antiseptischen Eigenschaften des Chloralhydrates versteht es sich im Uebrigen von selbst, dass wässrige Alkaloidsalzlösungen mit einem Zusatz von einigen Procenten der genannten Verbindung sich durch relativ grosse Haltbarkeit auszeichnen.

Strassburg, pharm. Institut der Universität, im Juli 1899.

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium Fresenius zu Wiesbaden.

Beiträge zur Kenntniss der Tresterweine.

Von

W. Fresenius und L. Grünhut.

Nachstehend theilen wir einige Beobachtungen mit, welche wir hinsichtlich der Bindungsform der Weinsteinsäure bei den Tresterweinen in Gegensatz zu den bei den Naturweinen und gallisirten Weinen sich findenden Verhältnissen gemacht haben. Wir glauben damit ein in vielen Fällen verwendbares weiteres Kriterium zur Charakterisirung der Tresterweine und zur Erkennung derselben auch in Verschnitten gefunden zu haben.

Der Ausbau der chemischen Analyse des Weines grade nach dieser Richtung hat zur Zeit deshalb ein actuelles Interesse, weil bekanntlich die berechtigten Klagen über die Wirkung des Weingesetzes vom 20. April 1892 darauf basiren, dass es möglich ist, eine weit über das gesetzliche Maass hinausgehende Vermehrung des Weines durch Gallisirung dadurch zu verdecken, dass man den überstreckten Weinen Zusätze von Producten, die unter den § 4 des Weingesetzes fallen, speciell von Tresterwein, macht und derart wieder Weine gewinnt, die analysenfest sind.

Der Umstand, dass solche Tresterweinverschnitte und reine Tresterweine nicht nur den Grenzwerten des Bundesrathes entsprechen, sondern auch durch die weiter ausgedehnte chemische Analyse bis vor Kurzem nur in seltenen Fällen erkannt werden konnten, ermöglichte es, dass die Bestimmung des § 4 des Weingesetzes, wonach derartige

nur mit einer, ihre Herstellungsweise kenntlich machenden Bezeichnung in den Verkehr gebracht werden dürfen, vielfach umgangen wurde. Die hierdurch hervorgerufene Bewegung zur Abänderung des Weingesetzes führte, über das Ziel hinausschiessend, vielfach zu der Forderung, dass die Grenzwerte abgeschafft werden müssten, weil die chemische Untersuchung zur Erkennung der Tresterweine keine genügende Handhabe bot. Hieran anschliessend wurde die chemische Analyse überhaupt als bedeutungslos für die Beurtheilung des Weines bezeichnet.

Im Gegensatz dazu ist seitens der Oenochemiker betont worden, dass man versuchen müsse, diesen Uebelstand durch einen weiteren Ausbau und eine Vertiefung der Weinanalyse zu beseitigen. Hierzu sollen unsere Mittheilungen einen Beitrag liefern. In dem gleichen Sinne sind in neuerer Zeit bereits einige sehr bedeutsame Vorschläge gemacht worden, und wir nehmen die Gelegenheit wahr, an der Hand des für unsere Studien herangezogenen analytischen Materials auch diese neueren, sowie die älteren Angaben über die Erkennung der Tresterweine zu besprechen.

Die von uns zuerst gelegentlich gemachten Beobachtungen, die wir dann an den in der Litteratur sich findenden, sowie von uns weiter gesammelten Beispielen erhärteten, beziehen sich, wie schon anfangs erwähnt, auf die Bindungsweise der Weinsteinsäure, oder richtiger ausgedrückt, auf das Verhältniss der Weinsteinsäure zur Gesamtalkalinität der Asche und zur Alkalinität des in Wasser löslichen Antheils derselben.

Zur Bestimmung der hier in Betracht kommenden Grössen dienen die auch in die amtliche Anweisung zur Untersuchung des Weines¹⁾ aufgenommenen Methoden von Halenke und Möslinger²⁾, respective von Barth³⁾.

Ehe wir auf die Ergebnisse unserer Bestimmungen eingehen, müssen wir uns noch mit der Frage beschäftigen, wie weit diese Methoden als zuverlässige anzusehen sind.

¹⁾ Diese Zeitschrift **35**, A. V. u. E. 18 (1896).

²⁾ Diese Zeitschrift **34**, 279 und 284 (1895).

³⁾ Diese Zeitschrift **32**, 650 (1893); auch Forschungsberichte über Lebensmittel etc. **1**, 207 (1894).

Der Grund dafür liegt in dem Umstande, dass dieselben neuerdings von P. Kulisch, P. Kohlmann und M. Höppner¹⁾ einer Kritik unterzogen worden sind, welche grade in Bezug auf die Bestimmung des Weinstein, auf welche wir bei den nachfolgenden Betrachtungen besonderen Werth legen, zu folgendem absprechenden Schlussatz gelangt:

»Bei dem geringen praktischen Werth der ganzen Bestimmung verzichten wir darauf, bezüglich deren Durchführung bestimmte Vorschläge zu machen. Wir beabsichtigen nur, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen darauf zu lenken, dass die theoretische Grundlage der Weinsteinbestimmung eine sehr anfechtbare ist, und dass daher auch diese Methode bei der Weinbeurtheilung nur mit allergrösster Vorsicht benutzt werden darf. Vergleichbar mit einander sind nur solche Bestimmungen, bei welchen das Auswaschen in genau derselben Weise erfolgt ist. Nähere Angaben in dieser Hinsicht dürfen daher nie fehlen.«

Zu diesem Urtheil gelangen die Verfasser auf Grund der Beobachtung, dass bei der Bestimmung der Alkalinität des in Wasser löslichen Antheils der Asche ein vollständiges Auswaschen des in Wasser unlöslichen Rückstandes bis zum Aufhören der alkalischen Reaction nur sehr schwer zu erreichen sei, weil in der Weinasche neben den Alkalicarbonaten noch andere, in Wasser schwer lösliche alkalisch reagirende Bestandtheile (zum Beispiel kohlensaurer Kalk) vorhanden seien.

Die Verfasser sind nun der Ansicht, sowohl der Wortlaut der amtlichen Anweisung, als auch die theoretische Grundlage der Methode verlange ein vollkommenes Auswaschen bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction.

Wir sind entgegengesetzter Meinung. Die Theorie der »Weinsteinbestimmung« verlangt, dass man die durch »kohlensaures Kali« bedingte Alkalinität ermittelt und die durch kohlensauren Kalk veranlasste ausschliesst. Daraus folgt, dass die Ausführungsweise, welche die Verfasser für die theoretisch geforderte halten, jedenfalls falsche Resultate liefern muss, und aus ihren Versuchen kann nur gefolgert werden, dass man das Auswaschen nicht über jene Grenze hinaus fortsetzen darf, bei welcher die Alkalinität eine nahezu constante Grösse angenommen hat.

---

1) Zeitschrift f. angew. Chemie 1898, S. 1143; 1899, S. 6.

Es ist das — auch nach den von Kulisch, Kohlmann und Höppner angeführten Belegen — wohl sicher erreicht, wenn man, nachdem die Asche mit 25 cc Wasser ausgekocht wurde, Schale und Filterchen (wir verwenden ein solches von höchstens 3 cm Radius) etwa 8 mal mit siedendem Wasser auswäscht, was weitere 30 cc erfordert. Würde man danach selbst noch weitere 50 cc Waschwasser anwenden, so ist darin nach den Verfassern nur eine 0,05 — 0,07 cc Normalsäure pro 100 cc Wein entsprechende Menge alkalisch reagirender Körper löslich, welche auf das Gesamtergebniss keinen sehr erheblichen Einfluss ausüben und sicher schon zum Theil kein kohlensaures Kali mehr sind.

Zweifellos ist die Trennung zwischen kohlensauren Alkalien und kohlensaurem Kalk etc. keine absolut scharfe, aber sie dürfte doch eine für praktische Zwecke genügende sein.

Wir erinnern, um nur ein ähnliches Beispiel heranzuziehen, an die Bestimmung der Alkalien durch Wägung der Chloride nach der allgemein üblichen Methode. Bei dieser werden die Alkalichloride von kleinen Mengen kohlensauren Kalks oder kohlensauren Baryts durch Auswaschen getrennt. Wenn die Ansicht von Kulisch, Kohlmann und Höppner richtig wäre, dass man in solchen Fällen das Auswaschen fortsetzen muss, bis sich nichts mehr löst, so würde man immer wieder den gesamten kohlensauren Kalk in Lösung bringen. In der That kann man auch beobachten, dass allzu gewissenhafte Chemiker mit der Gefahr zu kämpfen haben, dass sie schwer Chloride erhalten, die beim Prüfen mit kohlensaurem Ammon keinen Niederschlag mehr geben. Auch hier lässt sich kein objectives Merkmal angeben, wann das Auswaschen zu beenden ist, trotzdem wird wohl Niemand die Möglichkeit ernstlich in Zweifel ziehen, dass sich nach der üblichen Methode in praktischem Sinne richtige Alkalibestimmungen ausführen lassen.

Wir glauben deshalb auch in den von Kulisch, Kohlmann und Höppner erhobenen Einwänden keinen genügenden Grund erblicken zu sollen, unsere Bestimmungen der Alkalinität des in Wasser (leicht) löslichen Antheils der Asche für unzuverlässig und deshalb für ungeeignet zu halten, aus denselben allgemeine Schlüsse für die Beurtheilung des Weines zu ziehen.

Ebenso sind die anderen Bedenken, welche die genannten Autoren gegen die in Frage stehenden Methoden erheben, für unsere Arbeit

ohne Belang. Sie beziehen sich darauf, dass nach ihren Erfahrungen bei der Bestimmung der Gesamtweinsteinsäure die in der amtlichen Anweisung vorgeschriebenen 2—3 Tropfen 20-procentiger Kaliumacetatlösung nicht unter allen Umständen ausreichend seien, sämtliche Weinsteinsäure zu fällen.

Nach den eigenen Angaben der Verfasser kommt diese Fehlerquelle nur in Ausnahmefällen in Betracht. Wir glauben daher annehmen zu dürfen, dass sie bei unseren Bestimmungen wohl nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Was schliesslich Kulisch, Kohlmann und Höppner hinsichtlich der Berechnungsformeln für die verschiedenen Bindungsformen der Weinsteinsäure in der amtlichen Anweisung anführen, ist durchaus richtig. Es ist bei der Aufstellung der Formeln für die amtliche Anweisung offenbar versäumt worden, gerade den am häufigsten vorkommenden Fall zu berücksichtigen, dass die Alkalinität der Asche die Acidität der in Form von Weinstein abgeschiedenen Weinsteinsäure überwiegt.

Wegen der wenig übersichtlichen Form der fraglichen Formeln hat man sich an Stelle derselben in der Praxis meistens einer anderen Berechnungsweise bedient, und deshalb ist jener Fehler bisher übersehen worden. Auch die neuen Formeln, welche die Verfasser an Stelle der amtlichen, nicht alle Fälle berücksichtigenden, aufgestellt haben, lassen noch an Uebersichtlichkeit zu wünschen übrig, obwohl sie bereits auf die folgenden einfachen Ueberlegungen und Berechnungsformen zurückgreifen, welche Halenke und Möslinger, beziehungsweise Barth, ursprünglich angegeben haben.

Nämlich 1. ist die corrigirte¹⁾ Acidität des die Gesamtweinsteinsäure enthaltenden Weinstens pro 100 cc Wein, ausgedrückt in Cubiccentimetern Normallauge, gleich der Gesamttalkalinität der Asche oder kleiner als dieselbe, so ist alle Weinsteinsäure als halbgebundene vorhanden. Die Menge der halbgebundenen Weinsteinsäure ist dann gleich der Gesamtweinsteinsäure.

---

¹⁾ Wegen der Löslichkeit des Weinstens müssen bekanntlich der wirklich verbrauchten Titrirauge für 100 cc Wein noch 0,6 cc $\frac{1}{4}$ Normal-Natronlauge hinzugezählt werden.

2. Ist die corrigirte Acidität grösser als die Alkalinität der Gesamtasche, so ist freie Weinsteinsäure vorhanden, und zwar pro Cubikcentimeter Ueberschuss je 150 *mg*. Die halbgebundene Weinsteinsäure berechnet sich dann aus der Alkalinität der Asche durch Multiplication mit 0,15.

3. Ist die corrigirte Acidität der in Form von Weinstein abgeschiedenen Weinsteinsäure gleich der Alkalinität der wässrigen Aschelösung oder kleiner als dieselbe, so ist alle Weinsteinsäure als Weinstein vorhanden. Seine Menge berechnet sich dann aus der Gesamtweinsteinsäuremenge.

4. Ist die corrigirte Acidität grösser als die Alkalinität der Wasserlösung, so ist neben Weinstein noch andere Weinsteinsäure vorhanden. Der Weinstein, respective die Menge der als Weinstein vorhandenen Weinsteinsäure, berechnet sich dann aus der Alkalinität der wässrigen Aschelösung. In diesem Falle ergibt sich die Menge der an alkalische Erden gebundenen Weinsteinsäure, wenn man die in Form von Weinstein vorhandene Weinsteinsäuremenge von der nach 1 oder 2 gefundenen Menge der halbgebundenen Weinsteinsäure abzieht.

Will man diese Ueberlegungen in das Gewand von Formeln einkleiden, so geschieht das am einfachsten in folgender Weise.

Es bedeute A die corrigirte Acidität der in Form von Weinstein abgeschiedenen Gesamtweinsteinsäure, G die Alkalinität der Gesamtasche, und W die Alkalinität des wasserlöslichen Theils der Asche von 100 *cc* Wein, alles ausgedrückt in Cubikcentimetern Normalalkali¹⁾. Dann ergibt sich²⁾:

1. A ist grösser als G.

Gesamt-Weinsteinsäure	0,15 A
Weinstein	0,18813 W

¹⁾ A erhält man, wenn man dem vierten Theil der bei der Titration des abgeschiedenen Weinstens verbrauchten Cubikcentimeter $\frac{1}{4}$ Normal-Natronlauge 0,15 ($= \frac{0,6}{4}$) hinzuzählt.

²⁾ Bei Benutzung der von der Berliner Commission vorgeschlagenen Atomgewichte treten im Folgenden an Stelle der Factoren 0,15 und 0,18813 die Factoren 0,15006 und 0,1882.

Weinsteinsäure, gebunden an alkalische Erden .	0,15 (G—W)
Freie Weinsteinsäure	0,15 (A—G).

2. A ist gleich G oder kleiner als G, aber grösser als W.

Gesamt-Weinsteinsäure	0,15 A
Weinstein	0,18813 W
Weinsteinsäure, gebunden an alkalische Erden .	0,15 (A—W)
Freie Weinsteinsäure	0

3. A ist gleich W oder kleiner als W.

Gesamt-Weinsteinsäure	0,15 A
Weinstein	0,18813 A
Weinsteinsäure, gebunden an alkalische Erden .	0
Freie Weinsteinsäure	0

Wenden wir uns nunmehr den Ergebnissen zu, die sich mit Hülfe dieser Methoden gewinnen lassen! Eine Betrachtung der vorliegenden Analysen lehrt, dass in Naturmosten und in Naturweinen mit sehr wenig Ausnahmefällen namhafte Mengen von Weinsteinsäure auch an alkalische Erden gebunden sind. Das Material, das sich zur Begründung dieser Behauptung anführen lässt, ist freilich nicht sehr gross, weil bisher in der Litteratur nur sehr wenige Untersuchungen mitgetheilt sind, bei denen auch die Alkalinität der wässrigen Aschelösung berücksichtigt ist.

Einige solcher Bestimmungen von Kulisch, Kohlmann und Höppner müssen wir ausser Berücksichtigung lassen, weil sie nach den obigen Ausführungen zu hohe Werthe für den Weisteingehalt ergeben. Es bleiben dann in Beziehung auf Naturproducte nur die von Barth bei Elsässer und Lothringer Mosten und Weinen ausgeführten und in den Veröffentlichungen der Weinstatistik zerstreut mitgetheilten Bestimmungen. Wir haben dieselben der Uebersichtlichkeit halber in Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I.

Moste.

Laufende Nummer in den Veröffentlichungen der Weinstatistik für Deutschland		Alkalinität der Asche von 100 cc Most. (cc Normal-Kali)		Gesamt- weinstein- säure	Wein- stein	Weinstein- säure gebunden an alkalische Erden	Freie Wein- steinsäure
		insge- sammt	wasser- löslich				
VII. Elsass-Lothringen	5	3,31	1,65	0,340	0,311	0,092	0
	7	3,52	1,87	0,523	0,351	0,243	0
	9	4,58	2,36	0,463	0,443	0,110	0
	10	4,16	2,19	0,352	0,411	0,024	0
	21	3,63	2,04	0,527	0,383	0,221	0
	22	4,16	2,40	0,487	0,451	0,127	0
	24	4,16	2,08	0,476	0,391	0,164	0
	25	3,78	2,08	0,467	0,391	0,155	0
	26	2,58	1,55	0,435	0,291	0,103	0
	29	3,10	1,82	0,543	0,343	0,191	0,078
	31	3,25	1,82	0,348	0,343	0,074	0
	33	3,31	1,65	0,475	0,311	0,227	0
	36	3,14	1,44	0,531	0,271	0,255	0,060
	37	3,14	1,34	0,626	0,251	0,270	0,155
	39	2,99	1,61	0,583	0,303	0,208	0,134
40	3,03	1,55	0,372	0,291	0,150	0	
44	4,10	1,93	0,766	0,363	0,325	0,151	
IX. Elsass-Lothringen	1	3,12	1,95	0,345	0,367	0,052	0
	2	3,61	2,38	0,560	0,447	0,186	0,018
	4	3,97	2,76	0,409	0,512	0	0
	16	4,82	2,33	0,504	0,439	0,154	0
	17	4,71	2,38	0,425	0,447	0,069	0
	21	3,71	2,48	0,524	0,467	0,132	0
	22	3,50	2,59	0,441	0,487	0,053	0
	23	4,46	3,50	0,293	0,367	0	0
	24	4,07	2,44	0,500	0,459	0,134	0
	25	2,97	1,80	0,325	0,339	0,055	0
	28	3,50	2,12	0,556	0,399	0,207	0,031
	29	3,93	2,59	0,409	0,487	0,021	0
	34	3,86	2,22	0,492	0,417	0,159	0
	35	3,97	2,38	0,433	0,447	0,077	0
	36	4,14	2,38	0,321	0,638	0	0
	37	4,60	2,44	0,277	0,347	0	0

Weine.

Laufende Nummer in der Veröffentlichung VIII der Weinstatistik für Deutschland. Elsass-Lothringen		Alkalinität der Asche von von 100 cc Wein. (cc Normal-Kali)		Gesamt- weinstein- säure	Wein- stein	Weinstein- säure gebunden an alkalische Erden	Freie Wein- steinsäure
		insge- sammt	wasser- löslich				
Jungweine	17	3,25	1,87	0,392	0,352	0,111	0
Weissweine	1	1,68	0,62	0,299	0,117	0,159	0,047
	4	0,85	0,19	0,249	0,036	0,099	0,121
	7	1,57	0,53	0,281	0,100	0,156	0,045
	10	1,40	0,53	0,293	0,100	0,130	0,083
	13	1,51	0,57	0,210	0,107	0,124	0
	16	1,55	0,68	0,242	0,128	0,131	0,009
	19	1,51	0,55	0,273	0,103	0,144	0,046
	23	1,40	0,70	0,289	0,132	0,105	0,079
	26	1,68	0,30	0,317	0,056	0,207	0,065
Rothweine ¹⁾	2	1,89	1,04	0,114	0,143	0	0
	3	1,61	0,70	0,133	0,132	0,028	0
	5	2,14	0,91	0,194	0,171	0,057	0
	10	1,19	0,23	0,237	0,044	0,143	0,059

Unsere eigenen Analysen bestätigen die Thatsache, die wir vorhin anführten und zu deren Bekräftigung wir Barth's Untersuchungen voranstellten. Wir führen hier in Tabelle II nur die Ergebnisse im Auszuge an, die wir bisher an für die Weinstatistik untersuchten 1898er Rheingauer Weinen erhielten. Leider war es uns nicht möglich, auch die Rheingauer Moste des Jahrganges 1898 in diesem Umfange zu analysiren, und so noch weiteres Material zur Kenntniss des Weinsteinsäure-Verhältnisses in den Mosten beizubringen.

¹⁾ Vergl. hierzu S. 487.

Tabelle II.
1898er Rheingauer Weine.

Bezeichnung	Alkalinität der Asche von 100 cc Wein. (cc Normal-Kali)		Gesamt- weinstein- säure	Wein- stein	Weinstein- säure gebunden an alkalische Erden	Freie Wein- steinsäure
	insge- sammt	wasser- löslich				
Lorcher.	1,78	0,70	0,162	0,132	0,057	0
Desgleichen	1,90	0,75	0,167	0,141	0,054	0
Desgleichen	1,98	0,65	0,143	0,122	0,045	0
Neroburger	2,30	0,94	0,275	0,177	0,134	0
Johannisberger . . .	2,20	0,80	0,339	0,151	0,210	0,009
Desgleichen	2,30	0,78	0,275	0,147	0,158	0
Desgleichen	2,33	0,86	0,290	0,162	0,161	0
Marcobrunner	2,55	0,68	0,132	0,128	0,030	0
Hattenheimer	2,12	0,52	0,175	0,098	0,097	0
Lorcher	2,35	0,85	0,168	0,160	0,040	0

Auch die Durchsicht des Analysenmaterials, das wir an zahlreichen Handelsweinen gewannen, lieferte ein entsprechendes Ergebniss. Auf Grund alles dessen glauben wir feststellen zu dürfen, dass Naturweine, insbesondere weisse, in der überwiegenden Mehrzahl merkliche Mengen Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden enthalten. Die Menge der in dieser Bindungsform sich findenden Weinsteinsäure beträgt meistens etwa 0,1 g in 100 cc Wein. Das gilt auch, wie wir uns wiederholt überzeugen konnten, für kleine extractarme Weine, deren Extractgehalt und Extractrest dicht an die bekannten »Grenzwerte« herangeht. Von weissen Weinen zeigen nur einige der in Tabelle II aufgeführten 1898er Rheingauer einen merklich geringeren Gehalt. Es sind das zugleich solche Producte, bei denen auch die Gesamtmenge der Weinsteinsäure eine auffallend geringe ist: eine Abnormität mehr unter den übrigen Ausnahme-Erscheinungen des schlechten Jahrganges 1898.¹⁾

Man wird uns einwenden, dass zur Stütze eines so allgemein gefassten Satzes das mitgetheilte Analysenmaterial knapp erscheine. Dem

¹⁾ Nach unseren Erfahrungen findet man die gleichen Verhältnisse relativ häufig auch bei 1898er Handelsweinen. Es scheinen demnach allgemein niedrige Werthe dann vorzukommen, wenn der Gesamt-Weinsteinsäuregehalt niedrig ist.

gegenüber lässt sich aber noch ein weiterer, indirecter Beweis anführen. Wir erinnern an die Erfahrungen, die bei den älteren Methoden der Weinsteinbestimmung, durch Fällung mit Aether-Alkohol¹⁾ oder mit Alkohol²⁾, gemacht wurden. Man weiss heute, dass jene Methoden fast immer zu viel Weinstein finden liessen, indem nicht nur das saure Kaliumtartrat ausfiel, sondern nach Zusatz des Fällungsmittel auch das gesammte übrige Kali, das ursprünglich an andere Säuren gebunden war, oder wenigstens ein namhafter Theil desselben, sich mit weiter vorhandener Weinsteinsäure vereinigte und gleichfalls in den Niederschlag einging. Diese unzählige Male wiederholte Beobachtung beweist eben, dass in Naturweinen in der Regel Weinsteinsäure auch noch in anderer Form zugegen ist als in Form von Weinstein.

Bereits vor längerer Zeit machten wir die Beobachtung, dass im Gegensatz hierzu bei Tresterweinen in der Regel Weinsteinsäure nur in Form von Weinstein sich findet, also Weinsteinsäure, die an alkalische Erden gebunden wäre, darin nicht vorkommt. Wir haben zur Bekräftigung dieser Thatsache auch einen Trestermost untersucht, den wir aus Trestern vom Neroberg bei Wiesbaden selbst bereiteten. Herr Landes-Oekonomierath Czeh überliess uns in liebenswürdigster Weise einige Kilogramm solcher Trester für diesen und für einen sogleich zu beschreibenden anderen Versuch, wofür wir ihm auch an dieser Stelle unseren Dank aussprechen.

Die Trester stammten von edelfaulen Trauben vom Neroberg, die am 11. November 1897 gepresst worden waren. Am 12. November 1897, Nachmittags, haben wir 1 *kg* davon mit 2,5 *l* angewärmtem destillirtem Wasser angesetzt und damit bis zum folgenden Tage Morgens, im Ganzen 18 Stunden, stehen gelassen. Dann wurde abgepresst. Der erhaltene Tresterauszug zeigte folgende Zusammensetzung:

Specifisches Gewicht bei 15° C.	1,0193
Entsprechend Graden Oechsle	19,3°
Entsprechend Trockensubstanz ³⁾	5,07 g in 100 cc

---

¹⁾ Vergl. zum Beispiel Berthelot u. Fleureau, diese Zeitschrift **3**, 216 (1864).

²⁾ Vergl. zum Beispiel Haas, diese Zeitschrift **35**, 376 (1896).

³⁾ Nach Halenke und Möslinger.

Zucker, berechnet als Invertzucker	2,94 g in 100 cc		
Mineralstoffe	0,360 » » »		
Alkalinität der Asche von 100 cc	} insgesamt 4,66 cc Norm.-Kali		
Most		wasserlöslich 3,89 » »	
Freie Säuren, berechnet als Weinsteinsäure . .	0,423 g in 100 cc		
Gesamt-Weinsteinsäure	0,558 » » » »		
Weinstein	0,700 » » » »		
Weinsteinsäure, gebunden an alkalische Erden .	0 » » » »		
Freie Weinsteinsäure	0 » » » »		
Kali	0,221 » » » »		
Phosphorsäure	0,032 » » » »		

Dieser Trestermost steht also in Beziehung auf die Bindungsweise der Weinsteinsäure in dem angegebenen Gegensatz zu den Traubentmosten, deren Analysen wir vorhin anführten. Denselben Gegensatz haben wir auch bei Tresterweinen allgemein feststellen können. Tabelle III gibt eine Reihe von uns ausgeführter Analysen solcher Producte wieder und dient, mit Ausnahme von Nummer 9¹⁾, zur Bestätigung des Gesagten.

Nummer 1 ist ein Tresterwein, den wir aus den 1897er Neroberg-Trestern selbst hergestellt haben. Am 12. November 1897 setzten wir 1,33 kg Trester in einer grossen Flasche mit Gährverschluss mit 4,25 l Raffinadelösung an, die im Liter je 140 g Raffinade enthielt und mit destillirtem Wasser bereitet war. Am 15. XI. kam die Gährung in Gang, am 16. XI. war sie sehr lebhaft und wurde vom 20. XI. ab wesentlich ruhiger. Am 22. XI. war die Maische vollständig ruhig, sie wurde daher an diesem Tage Vormittags, also nach 9 1/2 tägigem Stehen, abgекeltert. Wir erhielten circa 4,5 l trüben Wein, den wir in eine Gährflasche füllten, in der er sich anfangs klärte, dann am 8. XII. in Nachgährung gerieth. Nachdem diese vollständig vorüber war, zogen wir den Wein am 27. XII. 1897 auf Flaschen. Am 31. III. 1898 wurde er analysirt.

---

¹⁾ Hinsichtlich dieses Weines vergl. S. 486, Anm. 1.

Tabelle

Trester-

	Weisse		
	1.	2.	3.
Specifisches Gewicht bei 15° C.	0,9961	0,9997	0,9982
Polarisation (Grade Wild, 200 mm-Rohr) . .	+ 0,04 ⁰	— 0,08 ⁰	— 0,19 ⁰
100 cc Wein enthalten Gramm:			
Alkohol	6,27	3,93	4,86
Gesamtextract	1,714	1,561	1,706
Mineralstoffe	0,224	0,221	0,208
Freie Säuren, berechnet als Weinsteinsäure .	0,377	0,647	0,648
Flüchtige Säuren, berechnet als Essigsäure .	0,014	0,188	0,067
Nichtflücht. Säuren, ber. als Weinsteinsäure .	0,359	0,411	0,564
Gesamt-Weinsteinsäure	0,218	0,175	0,211
Weinstein	0,273	0,219	0,265
An alkalische Erden gebundene Weinsteinsäure	0	0	0
Freie Weinsteinsäure	0	0	0
Glycerin	0,63	0,32	0,37
Zucker, berechnet als Invertzucker	0,080	0,029	0,055
Gerbstoff	0,067	0,064	0,060
Salpetersäure	0	vorhanden	0
Extract [= Gesamtextract (eventuell — Zucker + 0,1)]	1,714	1,561	1,706
Extract minus freie Säuren	1,337	0,914	1,058
Extract minus nichtflücht. Säuren	1,355	1,150	1,142
Totaler Extractrest	0,50	0,61	0,56
Säurerest nach Möslinger	0,250	0,323	0,458
Extractrest nach Barth	1,379	1,241	1,406
Auf 100 g Extract kommen Mineralstoffe . .	13,07	14,16	12,19
Auf 100 g Alkohol kommt Glycerin	10,05	8,14	7,61
Alkalinität der Asche (Cubik-} insgesamt . .	2,60	1,99	2,30
centimeter Normal-Alkali) } wasserlöslich .	1,98	1,18	1,60
Alkalinitätsfactor	1,16	0,90	1,11

Der Chlorgehalt und Schwefelsäuregehalt aller Weine war normal.

III.

weine.

Weine.				Schillerweine.	
4.	5.	6.	7.	8.	9.
0,9965 ± 0 ⁰	0,9962 — 0,08 ⁰	0,9963 — 0,04 ⁰	0,9968 — 0,04 ⁰	0,9963 — 0,04 ⁰	0,9944 + 0,04 ⁰
5,76	5,83	5,95	5,76	5,89	6,21
1,556	1,565	1,567	1,555	1,582	1,344
0,287	0,281	0,292	0,312	0,198	0,135
0,486	0,463	0,499	0,471	0,430	0,450
0,109	0,106	0,120	0,142	0,054	0,059
0,350	0,330	0,349	0,294	0,362	0,376
0,121	0,124	0,127	0,128	0,187	0,192
0,151	0,156	0,159	0,161	0,235	0,196
0	0	0	0	0	0,036
0	0	0	0	0	0
0,57	0,52	0,57	0,61	0,54	0,53
0,013	0,038	0,023	0,035	0,048	0,021
0,019	0,022	0,017	0,017	0,077	0,049
0	0	0	0	—	vorhanden
1,556	1,565	1,567	1,555	1,582	1,344
1,070	1,102	1,068	1,084	1,152	0,894
1,206	1,235	1,218	1,261	1,220	0,968
0,35	0,43	0,36	0,34	0,48	0,30
0,289	0,268	0,285	0,230	0,268	0,280
1,461	1,455	1,482	1,470	1,197	1,099
18,45	17,96	18,63	20,07	12,52	10,04
9,90	8,92	9,58	10,59	9,17	8,53
2,25	2,20	2,35	2,45	1,79	1,39
1,19	1,21	1,25	1,45	1,25	1,04
0,78	0,78	0,80	0,79	0,90	1,03

Die folgenden Nummern beziehen sich auf Tresterweine, die im Grossen dargestellt sind. 2 und 3 stammen aus dem Elsass von zwei verschiedenen Producenten, 4 bis 7 aus dem Keller eines nassauischen Weinhändlers, 8 stammt vom Neckar, 9 aus dem Elsass, und zwar aus demselben Keller wie 2. Die Weine 8 und 9¹⁾ sollten als »Haustrunk« Verwendung finden. Ueber die Herstellung von 8 brachten wir in Erfahrung, dass zu einem stark gefüllten Küferbutten Trester von 1897 er Wein 80 l Wasser und 10 kg Zucker ohne Weinsteinssäure zugesetzt wurden.

Auch die Analysen von Tresterweinen, die M. Barth²⁾ mittheilte, und die wir der Vollständigkeit halber in Tabelle IV (S. 488) abdrucken, entsprechen mit wenigen Ausnahmen der von uns aufgefundenen Regel.

Zu den erwähnten Ausnahmen gehören vor Allem jene Weine, die unter Zuhülfenahme von Weinsteinssäure bereitet sind. Es ist klar, dass bei einer solchen Herstellungsweise die Bindungsverhältnisse der Weinsteinssäure andere werden müssen, oder wenigstens bei der üblichen Berechnungsweise die zugesetzte Weinsteinssäure als halb gebundene und eine äquivalente Menge Aepfelsäure als freie Säure erscheinen muss. Weiter sind noch ausgenommen die Nummern 5 und 7 der Tabelle IV; doch nehmen diese insofern wenigstens eine vermittelnde Stelle ein, als die Menge der an alkalische Erden gebundenen Weinsteinssäure eine recht geringe ist.

Auf Grund des vorgelegten Materials glauben wir den Satz aufstellen zu dürfen, dass es ein charakteristisches Merkmal für Tresterweine ist, Weinsteinssäure ausschliesslich an Kali gebunden zu enthalten, sofern sie bei der Herstellung keinen Zusatz freier Weinsteinssäure erhielten. Ausnahmen kommen nur selten vor; bei ihnen ist die Menge der an alkalische Erden gebundenen Weinsteinssäure erheblich geringer als 0,1 g in 100 cc.

---

1) Ausser der Angabe in einem Process, dass es Haustrunk sei, spricht übrigens nichts für die Annahme, dass No. 9 ein Tresterwein ist, speciell sind alle die Eigenthümlichkeiten der Zusammensetzung, die man sonst als charakteristisch für Tresterweine ansieht, bei dieser Probe nicht zu finden. Es ist deshalb jedenfalls zweifelhaft, ob überhaupt ein Tresterwein vorliegt.

2) Zeitschrift für Unters. d. Nahrungs- und Genussmittel 2, 113 (1899).

Wenn wir dieses neue Merkmal zur Beurtheilung der Weine heranzuziehen empfehlen, so geschieht dies nur in dem Sinne, dass es als ein weiteres Kriterium neben anderen dienen soll, während wir uns ausdrücklich davor verwahren, diesen einen Punkt allein schon für genügend anzusehen, um einen Wein als Tresterwein zu bezeichnen. Dagegen wird man bei einem Weine, bei welchem die bisher schon bekannten Merkmale von Tresterweinen — im Vergleich zum Extract hoher Aschengehalt, hoher Gerbstoffgehalt, (unter Umständen hoher Gehalt an flüchtiger Säure) — mit unserem Kriterium zusammentreffen, mit weit grösserer Sicherheit als bisher annehmen dürfen, dass ein Tresterwein vorliegt.

Die Anwendung unserer neuen Beurtheilungsnorm ist jedoch, jedenfalls zunächst, nur auf Weissweine beschränkt, wie aus den Barth'schen Analysen von Naturweinen zu entnehmen ist. Diese zeigen nämlich bei den 4 aufgeführten Rothweinen 2 mit nur relativ geringen Mengen an alkalische Erden gebundener Weinsteinssäure und einen, der ganz frei von solcher ist. Eigene Analysen von Rothweinen lieferten ein gleiches Ergebniss. Es ist dies übrigens durchaus nicht zu verwundern, denn wenn auch die näheren Ursachen des von uns beobachteten Unterschiedes zwischen Naturwein und Tresterwein sich zur Zeit nicht angeben lassen, so darf man doch wohl so viel sagen, dass — gleich wie Unterschiede zwischen Traubenschalen, Traubensaft und Butzen in Beziehung auf die Gesamt-Acidität vorliegen¹⁾ — auch Unterschiede in Beziehung auf die organisch-sauren Salze bestehen.

Die Rothweine nun, welche über den Trestern vergähren, entstehen ja unter ganz ähnlichen Bedingungen wie die Tresterweine, vor Allem haben sie auch Gelegenheit, die Auslaugungsproducte der Schalen und Kämme aufzunehmen. Sie müssen somit in vieler Beziehung auch den Tresterweinen ähnliche Eigenschaften zeigen. Wir kommen auf diesen Punkt weiter unten gelegentlich der Besprechung des Gerbstoffgehaltes nochmals zurück.

---

¹⁾ E. Mach, Weinlaube 12. 50 (1880); 13, 61 (1881).

Tabelle

Tresterwein-Analysen von M. Barth, Zeitschrift für

	1.	2.	3.	4.
	Zur Bereitung von 1 <i>hl</i> wurden			
	25 <i>kg</i> Trester A	33 <i>kg</i> Trester A	50 <i>kg</i> Trester A	100 <i>kg</i> Trester A
	Dauer der Maischgährung: 8 Tage			
Specifisches Gewicht	0,9970	0,9974	0,9979	1,0010
100 <i>cc</i> Wein enthalten Gramm:				
Alkohol	4,88	4,77	4,94	5,00
Extract	1,32	1,34	1,442	2,172
Mineralstoffe	0,232	0,248	0,258	0,370
Freie Säuren, ber. als Weinstein- säure	0,43	0,42	0,44	0,57
Gesamt-Weinsteinsäure	0,238	0,222	0,230	0,194
Weinstein	0,299	0,278	0,288	0,243
An alkal. Erden geb. Weinsteinsäure	0	0	0	0
Freie Weinsteinsäure	0	0	0	0
Glycerin	—	—	—	—
Zucker	—	—	—	—
Gerbstoff	0,008	0,01	0,01	0,02
Extract minus freie Säuren	0,89	0,92	1,00	1,60
Säurerest nach Möslinger ¹⁾ . . .	0,25	0,25	0,27	0,41
Extractrest nach Barth	1,28	1,29	1,292	2,072
Auf 100 <i>g</i> Extract kommen Mineral- stoffe	17,58	18,51	17,89	17,03
Auf 100 <i>g</i> Alkohol kommt Glycerin	—	—	—	—
Alkalinität der Asche } insgesamt	2,89	2,93	3,14	3,88
(<i>cc</i> Normal-Alkali) } wasserlöslich	1,97	1,87	1,76	1,97
Alkalinitätsfactor	1,25	1,18	1,22	1,05

¹⁾ Vergl. S. 509.

IV.

Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 2, 113 (1899).

5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
verwendet 10 kg Zucker und						
25 kg Trester B	25 kg Trester B, 200 g Wein- steinsäure	33 kg Trester B	33 kg Trester B, 200 g Wein- steinsäure	50 kg Trester B	50 kg Trester B, 100 g Wein- steinsäure	100 kg Trester B, 100 g Wein- steinsäure
Dauer der Maischgärung: 7 Tage.						
0,9973	0,9977	0,9977	0,9979	0,9984	0,9982	0,9982
4,62	4,47	4,45	4,47	4,51	4,51	4,58
1,296	1,372	1,358	1,418	1,510	1,478	1,474
0,194	0,172	0,216	0,198	0,236	0,218	0,188
0,46	0,50	0,42	0,49	0,44	0,47	0,46
0,262	0,349	0,281	0,305	0,281	0,305	0,325
0,292	0,263	0,331	0,243	0,352	0,319	0,271
0,029	0,139	0,017	0,111	0	0,050	0,115
0	0	0	0	0	0	0
0,46	0,44	0,44	0,44	0,42	0,43	—
> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
0,84	0,87	0,94	0,93	1,07	1,01	1,01
0,27	0,27	0,22	0,33	0,24	0,26	0,24
1,196	1,272	1,258	1,318	1,360	1,378	1,374
14,97	12,54	15,91	13,96	15,63	14,75	12,75
9,96	9,84	9,89	9,84	9,31	9,53	—
2,61	2,61	3,10	2,89	3,31	3,03	2,89
1,55	1,40	1,76	1,29	1,97	1,70	1,40
1,35	1,52	1,44	1,46	1,40	1,39	1,54

Wir haben uns nun noch der Frage zuzuwenden, wie weit das neue Merkmal die Erkennung von Tresterweinverschnitten ermöglicht oder wenigstens erleichtert. Man wird von vornherein erwarten dürfen, dass durch die Vermischung eines Naturweines mit Tresterwein der ursprüngliche Procentgehalt des ersteren an Weinsteinsäure, die mit alkalischen Erden verbunden ist, erheblich vermindert, also merklich unter 0,1 g in 100 cc herabgesetzt wird. Wir theilen in Tabelle V (S. 492) eine grössere Anzahl Analysen von Weinen mit, die wir aus guten Gründen für Tresterweinverschnitte zu halten berechtigt sind. Für die meisten derselben trifft das zu, was wir soeben voraussetzten. Wir glauben daher, dass ein solch' niedriger Werth für die an alkalische Erden gebundene Weinsteinsäure, wo er sich neben anderen Abnormitäten findet, als belastendes Verdachtsmoment bei der Beurtheilung der Weissweine Berücksichtigung verdient.¹⁾

Sämmtliche Weine der Tabelle V sind Weissweine. 1 und 2 wurden uns direct als Tresterweinverschnitte bezeichnet. Gerade für sie trifft das Kennzeichen freilich nicht ein. Sie sind — wir wissen das allerdings nicht positiv — vielleicht unter Verwendung von Weinsteinsäure bereitet. Auch 3 und 4 sind eingestandener Maassen Tresterweinverschnitte; sie sind Producte, erhalten durch gemeinsame Vergärung des Mostabzugs mit den Tresterabzügen.

Die Proben 5, 6 und 7 entstammten demselben Keller wie die Nummern 4 bis 7 der Tabelle III, und besondere uns bekannt gewordene Verhältnisse lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dass diese drei Proben Verschnitte eines und desselben Weines mit wechselnden Mengen Tresterwein darstellen. Nummer 5 würde dem unvermischten Wein am nächsten stehen, Nummer 7 wohl den grössten Tresterweinzusatz erhalten haben.

Zu den übrigen Nummern haben wir besondere Bemerkungen nicht zu machen; das ausdrückliche Eingeständniss, dass sie Tresterweinverschnitte sind, liegt uns für keine derselben vor. Doch war auch ohnedies für alle hinreichender Verdacht vorhanden, der eben durch die chemische Analyse eine weitere Stütze fand. Wir lenken die Aufmerksamkeit noch auf Nummer 16, angeblich ein 1890er rheinhessischer Wein. Er ist mit unreinem Stärkezucker hergestellt, was heute beinahe als Curiosum gelten kann.

¹⁾ Dass auch bei Naturweinen unter Umständen so niedrige Werthe vorkommen können, ergibt sich aus dem auf S. 481 Mitgetheilten.

In den vorstehenden Analysentabellen sind noch einige Werthe aufgeführt, über die kurze Bemerkungen hier folgen mögen.

Das Verhältniss des Glycerins zum Alkohol übersteigt bei allen von Barth und von uns analysirten Tresterweinen die untere Grenze 7:100 und beträgt im Grossen und Ganzen etwa 10:100. Diese Beobachtungen bestätigen die Richtigkeit des Schlusses, den Ed. Spaeth und J. Thiel¹⁾ aus den Untersuchungen von L. Weigert und L. Scholz²⁾ zogen, dass bei Tresterweinen meist höhere Glycerinverhältnisse vorkommen. Auch die eigenen Analysen von Spaeth und Thiel führen mit wenigen Ausnahmen zu demselben Ergebniss.

Zu den Werthen betreffend zuckerfreies Extract und die säurefreien Extractreste ist nichts zu bemerken. Dann folgt eine Reihe, welche als »totaler Extractrest« bezeichnet ist. Diesen Namen hat der eine von uns³⁾ früher für die Differenz zwischen zuckerfreiem Extract einerseits und der Summe von nichtflüchtigen Säuren, Glycerin und Mineralstoffen andererseits in Vorschlag gebracht. Beide⁴⁾ haben wir auch bereits versucht, einen unteren Grenzwert für diesen Rest aufzustellen und diesen für die eben genannte Berechnungsweise etwa zu 0,35 g in 100 cc gefunden. Bei den Analysen von Tresterweinen, die Spaeth und Thiel mitgetheilt haben, wird diese Grenze meist nicht erreicht. Auf Grund dieses Materials gab der eine von uns⁵⁾ früher an, ein niedriger totaler Extractrest sei ein wesentliches Kennzeichen der Tresterweine, namentlich der späteren Abzüge. In dieser Allgemeinheit möchte er das auf Grund der in vorliegender Arbeit veröffentlichten Analysen nicht mehr aufrecht erhalten; der totale Extractrest der Tresterweine kann die untere Grenze zuweilen nicht unerheblich überschreiten. Höhere Werthe desselben werden meist mit höheren Werthen für den Gerbstoffgehalt Hand in Hand gehen, die ja — wie Barth⁶⁾ zeigte — ein directes Maass für die Auslaugung der Trester sind.

1) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1896, S. 724.

2) Mittheil. d. Versuchsstation in Klosterneuburg. Heft 5, Tab. 35. (1888).

3) L. Grünhut. Die Chemie des Weines. Stuttgart 1897, S. 123.

4) W. Fresenius-Borgmann. Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 2. Aufl. Wiesbaden 1897, S. 165. — L. Grünhut, a. a. O., S. 123 und diese Zeitschrift 37, 241. (1898).

5) L. Grünhut, a. a. O. S. 126.

6) Vergl. weiter unten S. 503.

Tabelle
Tresterwein-

	1.	2.
Specifisches Gewicht bei 15° C.	0,9939	0,9943
Polarisation (Grade Wild, 200 mm-Rohr)	—	—
100 cc Wein enthalten Gramm:		
Alkohol	7,33	7,06
Gesamtextract	1,625	1,542
Mineralstoffe	0,169	0,167
Freie Säuren, berechnet als Weinsteinsäure	0,497	0,505
Flüchtige Säuren, berechnet als Essigsäure	—	—
Nichtflüchtige Säuren, berechnet als Weinsteinsäure	—	—
Gesamt-Weinsteinsäure	0,226	0,215
Weinstein	0,109	0,094
An alkalische Erden gebundene Weinsteinsäure	0,139	} 0,140
Freie Weinsteinsäure	0,001	
Glycerin	—	—
Zucker, berechnet als Invertzucker	—	—
Gerbstoff	0,019	0,015
Salpetersäure	—	—
Extract [= Gesamtextract (eventuell — Zucker + 0,1)]	—	—
Extract minus freie Säuren	—	—
Extract minus nichtflüchtige Säuren	—	—
Totaler Extractrest	—	—
Säurerest nach Möslinger	—	—
Extractrest nach Barth	—	—
Auf 100 g Extract kommen Mineralstoffe	—	—
Auf 100 g Alkohol kommt Glycerin	—	—
Alkalinität der Asche (Cubik- { insgesamt	1,50	—
centimeter Normal-Alkali) { wasserlöslich	0,58	0,50
Alkalinitätsfactor	0,89	—

Der Chlorgehalt und Schwefelsäuregehalt aller Weine war normal.

V.

Verschnitte.

3.	4.	5.	6.	7.	8.
0,9937 — 0,08 ⁰	0,9907 — 0,11 ⁰	0,9934 — 0,04 ⁰	0,9939 — 0,08 ⁰	0,9940 — 0,08 ⁰	0,9946 — 0,04 ⁰
8,70	9,92	7,46	7,19	7,26	6,47
2,148	1,789	1,634	1,625	1,611	1,519
0,203	0,190	0,142	0,177	0,201	0,167
0,528	0,384	0,437	0,445	0,455	0,460
0,031	0,028	0,061	0,076	0,093	0,036
0,489	0,350	0,361	0,350	0,339	0,415
0,207	0,185	0,164	0,145	0,117	0,171
0,198	0,205	0,103	0,128	0,092	0,196
0,049	0,021	0,082	0,043	0,043	0,015
0	0	0	0	0	0
0,65	0,64	0,77	0,66	0,46	0,61
0,071	0,054	0,033	0,030	0,027	0,032
0,074	0,093	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0
2,148	1,789	1,634	1,625	1,611	1,519
1,620	1,405	1,197	1,180	1,156	1,059
1,659	1,439	1,273	1,275	1,272	1,104
0,81	0,61	0,36	0,44	0,61	0,33
0,385	0,257	0,279	0,277	0,280	0,329
1,778	1,324	—	—	—	—
9,45	10,62	8,69	10,89	12,48	10,99
7,47	6,45	10,32	9,18	6,34	9,43
1,75	1,80	1,23	1,45	1,60	1,62
1,05	1,09	0,55	0,68	0,49	1,04
0,86	0,95	0,87	0,82	0,80	0,97

Tabelle
Tresterwein-

	9.	10.
Specificsches Gewicht bei 15° C.	0,9946	0,9941
Polarisation (Grade Wild, 200 mm-Rohr).	— 0,15°	— 0,26°
100 cc Wein enthalten Gramm:		
Alkohol	6,90	7,36
Gesamtextract	1,596	1,655
Mineralstoffe	0,160	0,157
Freie Säuren, berechnet als Weinsteinsäure	0,420	0,388
Flüchtige Säuren, berechnet als Essigsäure	0,062	0,067
Nichtflüchtige Säuren, berechnet als Weinsteinsäure	0,342	0,304
Gesamt-Weinsteinsäure	0,173	0,147
Weinstein	0,195	0,145
An alkalische Erden gebundene Weinsteinsäure.	0,017	0,031
Freie Weinsteinsäure	0	0
Glycerin	0,55	0,55
Zucker, berechnet als Invertzucker	0,156	0,208
Gerbstoff	—	—
Salpetersäure	0	0
Extract [= Gesamtextract (eventuell — Zucker + 0,1)]	1,540	1,547
Extract minus freie Säuren	1,120	1,159
Extract minus nichtflüchtige Säuren.	1,198	1,243
Totaler Extractrest	0,49	0,54
Säurerest nach Möslinger	0,255	0,230
Extractrest nach Barth	—	—
Auf 100 g Extract kommen Mineralstoffe	10,39	10,15
Auf 100 g Alkohol kommt Glycerin	7,97	7,47
Alkalinität der Asche (Cubik- { insgesamt	1,65	1,44
centimeter Normal-Alkali) { wasserlöslich.	1,04	0,77
Alkalinitätsfactor	1,03	0,92

Der Chlorgehalt und Schwefelsäuregehalt aller Weine war normal.

V.

Verschnitte.

11.	12.	13.	14.	15.	16.
0,9939 — 0,11°	0,9936 — 0,08°	0,9981 ± 0°	0,9973 ± 0°	0,9954 — 0,04°	0,9996 + 1,06 ⁰¹⁾
6,73	7,39	5,14	6,21	6,79	5,14
1,456	1,592	1,804	1,993	1,845	2,124
0,176	0,185	0,243	0,226	0,233	0,242
0,543	0,422	0,592	0,678	0,558	0,716
0,106	0,046	0,064	0,063	0,064	0,062
0,410	0,364	0,513	0,600	0,478	0,638
0,215	0,136	0,172	0,169	0,106	0,166
0,246	0,171	0,190	0,160	0,133	0,166
0,018	0	0,021	0,041	0	0,038
0	0	0	0	0	0
0,47	0,60	0,41	0,52	0,49	0,39
0,007	0,122	0,038	0,050	0,010	0,574 ²⁾
0,019	0,017	0,025	0,022	0,020	0,013
0	0	0	0	0	vorhanden
1,456	1,570	1,804	1,993	1,845	1,650
0,913	1,148	1,212	1,315	1,287	0,934
1,046	1,206	1,291	1,393	1,367	1,012
0,40	0,42	0,64	0,60	0,64	0,38
0,302	0,296	0,427	0,515	0,425	0,555
1,361	1,485	1,679	1,883	1,745	1,585
12,09	11,78	13,47	11,34	12,63	14,67
6,98	8,12	7,98	8,37	7,22	7,59
2,02	1,73	2,06	2,11	1,90	1,95
1,31	1,00	1,01	0,85	0,76	0,85
1,15	0,94	0,85	0,93	0,82	0,81

1) Nach der Vergährung, Alkoholfällung und Concentration auf $\frac{1}{7}$ betrug die Polarisation + 3,23° Wild.

2) Nach der Inversion Sachsse, berechnet als Dextrose. — Die directe Zuckerbestimmung hatte 0,158 g ergeben.

Weiter zeigen die Analysentabellen noch eine Rubrik, welche die Ueberschrift *Alkalinitätsfactor* trägt. Dieselbe soll die Beziehungen erkennen lassen, die zwischen dem Aschegehalt eines Weines und der Alkalinität der Asche bestehen. Unter *Alkalinitätsfactor* verstehen wir die Gesamt-Alkalinität, die 0,1 g Mineralstoffen entspricht, ausgedrückt in Cubikcentimetern Normal-Alkali. Es ist also

$$\text{Alkalinitätsfactor} = \frac{\text{Gesamt-Alkalinität} \times 0,1}{\text{Mineralstoffgehalt.}}$$

Welche Bedeutung dieser Factor für die Beurtheilung der Tresterweine im Besonderen und der Weine im Allgemeinen nach unserer Auffassung besitzt, wollen wir im Folgenden darlegen.

Das neue Merkmal, das wir zur Kennzeichnung der Tresterweine heranzogen, beruht — wenn wir von der üblichen und auch von uns bevorzugten Berechnungsweise abstrahiren — auf dem Verhältniss des Weinsteinsäuregehaltes zur Alkalinität der Asche. Dieses Kennzeichen kann demnach folgerichtig nur angewendet werden, wenn die ihm zu Grunde liegenden Momente nicht durch secundäre Vorgänge beeinflusst werden. Von solchen secundären Vorgängen, welche die Alkalinität der Weinasche zu ändern vermögen, sind in erster Linie zu nennen: der Zusatz organischer Säuren und eine wiederholte starke Schwefelung. Durch den Zusatz organischer Säuren können die Bindungsverhältnisse der Mineralbestandtheile derart verändert werden, dass eine an Carbonaten wesentlich reichere Asche, also eine Asche von relativ hoher Alkalinität, entsteht.¹⁾ In der That haben wir bereits oben darauf hingewiesen, dass in dem Specialfalle, dass die zugesetzte Säure Weinsteinsäure ist, unser Kennzeichen nicht mehr zutrifft. Durch wiederholtes starkes Schwefeln wird der Gehalt des Weines an schwefliger Säure ziemlich gross. Ein Theil derselben geht in Folge von Oxydation in Schwefelsäure über, und die Asche eines solchen Weines wird eine relativ geringe Alkalinität besitzen. Wenn auch von Haus aus, das heisst vor dem Einbrennen, in solchen Weinen alle Weinsteinsäure in Form von Weinstein vorhanden war, so wird sie nunmehr bei der Analyse auch in anderer Bindungsform gefunden werden, und unser Kennzeichen versagt. Ob dieser Fall vorliegt, lässt sich leicht durch eine Schwefelsäurebestimmung erkennen. Man sollte daher eine solche,

---

¹⁾ Auch durch Entsäuern des Weines kann der Alkalinitätsfactor eines Weines erhöht werden.

wenigstens nach einer Annäherungsmethode¹⁾, immer ausführen. Auch das, für die gewöhnlichen Weissweine allerdings so gut wie gar nicht in Betracht kommende Gypsen würde eine Verminderung des Alkalinitätsfactors bedingen.

Die vorstehenden Darlegungen zeigen, dass die Anwendung des von uns in dieser Abhandlung mitgetheilten Merkmals auf die Beurtheilung der Weine an die Voraussetzung einer normalen Alkalinität der Asche geknüpft ist. Es fragt sich daher, was als »normale Alkalinität« der Asche anzusehen ist. Vielfache Berechnungen an dem in der deutschen Weinstatistik niedergelegten Analysen-Material, sowie zahlreiche von uns selbst ausgeführte Bestimmungen haben ergeben, dass der Alkalinitätsfactor bei normal bereiteten und normal geschwefelten Weinen in der Regel 0,8 bis 1,0 ist und nur selten darüber hinaus geht. Dieser Werth entspricht auch demjenigen, welchen der eine von uns²⁾ bereits früher für den mittleren Kohlensäuregehalt der Weinasche angegeben hat. 18% Kohlensäure in der Weinasche entsprechen einem Alkalinitätsfactor 0,82.

Auch für die Tresterweine gelten nach unseren Analysen (Tabelle III) etwa dieselben Grenzwerte für den Alkalinitätsfactor wie für sonstige Weine. Barth's Analysen (Tabelle IV) zeigen dagegen höhere Alkalinitätsfactors. Sollten vielleicht diese selbst bereiteten Producte überhaupt nicht geschwefelt sein oder ist die Analyse vorgenommen worden, als die Weine noch sehr jung waren, die Weinsteinausscheidung also noch nicht beendet war? Besonders hoch sind bei Barth die Alkalinitätsfactors derjenigen Producte, die unter Verwendung von Weinsteinsäure hergestellt sind.

Weine, deren Alkalinitätsfactor erheblich unter der angegebenen Norm (0,8 bis 1,0) liegt, werden demnach einer besonderen Prüfung darauf zu unterwerfen sein, ob sie nicht überschwefelt sind. Solche, bei denen dieser Factor die Norm erheblich überschreitet, sind einer näheren Untersuchung auf zugesetzte organische Säuren zu unterziehen. Bestimmte Grenzwerte lassen sich nach beiden Seiten hin zur Zeit noch nicht aufstellen.

---

¹⁾ Vergl. W. Fresenius-Borgmann, Anleitung zur chemischen Analyse des Weines. 2. Aufl. Wiesbaden 1897, S. 119.

²⁾ L. Grünhut. Die Chemie des Weines. Stuttgart 1897, S. 149.

Von dieser Betrachtungsweise glauben wir, dass sie nach einer Richtung hin allgemeinere Bedeutung gewinnen kann. Bei der sogleich näher zu besprechenden Verwerthung des Säurerestes nach Möslinger für die Weinbeurtheilung wird, wie wir unten ausführen, in vielen Fällen eine mehr oder minder umfangreiche Prüfung auf etwaigen Zusatz organischer Säuren erforderlich. Hierfür wird vielleicht die Ermittlung des Alkalinitätsfactors nach unseren Ausführungen die Rolle einer Vorprüfung übernehmen können. Wir wollen das, bei dem geringen Maasse bisheriger Erfahrungen über diesen Gegenstand, noch nicht mit voller Bestimmtheit aussprechen. Doch glauben wir die Aufmerksamkeit der Fachgenossen nachdrücklich auf diese Betrachtungsweise lenken zu dürfen¹⁾.

Die Besprechung der übrigen in den Tabellen sich findenden Spalten führt uns von selbst zur Behandlung der bisher zur Charakterisirung der Tresterweine, beziehungsweise Tresterweinverschnitte, angegebenen Merkmale. Ausser einigen älteren Beurtheilungsnormen sind in dieser Hinsicht namentlich zwei neuere bemerkenswerthe Arbeiten von M. Barth²⁾ und von W. Möslinger³⁾ zu berücksichtigen, wenn auch die letztere nicht diesen Punkt allein und in erster Linie behandelt.

In der älteren Litteratur finden sich fast ausschliesslich zwei Merkmale für Tresterweine angeführt: ein relativ hoher Mineralstoffgehalt, das heisst ein solcher, der wesentlich höher ist als der zehnte Theil des Gesamt-Extractes, und ferner ein hoher Gerbstoffgehalt. Von wem das erste Kennzeichen ursprünglich angegeben wurde, lässt sich kaum noch feststellen; der Gerbstoffgehalt scheint in diesem Sinne zuerst von J. Nessler und M. Barth⁴⁾ angeführt worden zu sein. Beide Merkmale sind in der That charakteristisch für Tresterweine; da wo sie zusammen auftreten, lässt sich bereits auf sie allein ein ziemlich begründeter Verdacht erheben. Geht man aber in's Einzelne, so erkennt man bald wie schwer es ist nach beiden Richtungen hin feste zahlenmässige Ausdrücke als Normen der Beurtheilung einzuführen.

---

¹⁾ Vergl. hierzu auch die Ausführungen von L. Grünhut auf der diesjährigen Versammlung des Verbandes selbstständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands (Zeitschrift für öffentliche Chemie 5, 338 (1899).

²⁾ Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. 2, 106 (1899).

³⁾ Ebenda. 2, 93 (1899).

⁴⁾ Diese Zeitschrift 23, 322. (1884).

Das Auftreten relativ hoher Mineralstoffmengen ist durchaus nicht auf Tresterweine beschränkt, man beobachtet es vielmehr in gewissen Weinbaugebieten in einzelnen Jahrgängen regelmässig auch bei Naturweinen. In manchen Jahrgängen sind solche abnorm zusammengesetzten Weine geradezu häufiger als Producte, welche der üblichen Regel entsprechen. Andererseits kann bei Weinen, die von Haus aus in Beziehung auf das Aschen-Extract-Verhältniss normal waren, durch eine fehlerhafte oder unvorsichtige Kellerbehandlung — namentlich durch einen zu hohen Kochsalzzusatz bei der Schönung — nachträglich ein relativ hoher Mineralstoffgehalt hervorgerufen werden. In unserer Praxis sind uns wiederholt Weine vorgekommen, die in mancher Beziehung als Tresterweine verdächtig waren, die auch relativ aschenreich waren, die aber doch nicht endgültig als solche bezeichnet werden konnten, weil sich bei näherer Untersuchung zeigte, dass der eben erwähnte Fall vorlag. So bei den beiden folgenden Weinen:

	I.	II.
	Gramm in 100 cc	Gramm in 100 cc
Extract	1,882	1,872
Mineralstoffe	0,296	0,314
Chlor	0,054	0,054
Entsprechend Chlornatrium	0,089	0,089
Kochsalzfreie Mineralstoffe	0,207	0,225

Schliesslich muss erwähnt werden, dass auch Tresterweine vorkommen, deren Aschengehalt wenig oder gar nicht von demjenigen der normalen Naturweine abweicht.¹⁾

Ein hoher Gerbstoffgehalt soll für Tresterweine charakteristisch sein. Es ist zunächst fraglich, was man hier unter »hoch« zu verstehen hat, und die verschiedenen Autoren sind hierüber durchaus nicht einig. Bei weissen Tresterweinen beobachteten L. Weigert und L. Scholz²⁾ 0,017 bis 0,032 g Gerbstoff in 100 cc; Spaeth und Thiel fanden 0,013 bis 0,045 g, meist jedoch 0,02 bis 0,03 g. Unsere eigenen Analysen (Tabelle III) geben neben höheren Werthen auch solche, die zwischen 0,017 und 0,022 g liegen; Barth (Tabelle IV) fand 0,008 bis

---

1) Vergl. die Analysen von Ed. Spaeth und J. Thiel, Zeitschrift f. angewandte Chemie 1896, S. 724; namentlich I. IV, V, VII und X. Ferner H. Weller, diese Zeitschrift 36, S. 438, No. 11 (1897).

2) Mittheil. d. Versuchsstation in Klosterneuburg, Heft 5, Tab. 35 (1888).

0,02 g in 100 cc. Des Letzteren Bestimmungen sind colorimetrisch ausgeführt, alle übrigen — einschliesslich der unserigen — erfolgten nach Neubauer-Löwenthal.

Spaeth und Thiel bezeichnen die von ihnen gefundenen Werthe an einer Stelle als »hoch«, an einer zweiten als »sehr hoch«, an einer dritten Stelle nennen sie einen Gerbstoffgehalt von 0,035 g in 100 cc sogar »ausserordentlich hoch«. Vergleicht man mit diesen Ergebnissen die Erfahrungen über den Gerbstoffgehalt der weissen Naturweine, so kann man diesen Bezeichnungen unmöglich beistimmen. Ausreichendes Material über den Gerbstoffgehalt der Weissweine ist nur in den Untersuchungen M. Barth's¹⁾ über die letzten Elsässer und Lothringer Jahrgänge veröffentlicht. Danach schwankt er in diesen Producten meist zwischen 0,001 und 0,005 g in 100 cc, erreicht nur selten die Höhe von 0,01 g und noch seltener die von 0,015 und 0,02 g in 100 cc. Werthe, die von Spaeth und Thiel schon als hoch bis sehr hoch bezeichnet wurden, kommen also unter Umständen noch bei normalen Naturweinen — wenn auch selten — vor. Will man eine Grenzzahl für den Gerbstoffgehalt aufstellen, so kann dies auch auf Grund unseres heutigen Wissens keine andere sein, als die früher von Nessler und Barth²⁾ angegebene Zahl 0,03 g in 100 cc. Normal bereitete Weissweine enthalten niemals mehr als diese Menge. Weissweine, die reicher daran sind, müssen entweder eine längere Maischegährung durchgemacht haben, oder sie haben vor dem Schönen Tanninzusatz erhalten, und zwar mehr als sich nachher mit dem Schönungsmittel wieder abgeschieden hat, oder sie sind Tresterweine.

Man erkennt also, dass — soweit zunächst die oben angeführten Untersuchungsergebnisse in Betracht kommen — der Gerbstoffgehalt der weissen Tresterweine in sehr vielen Fällen unterhalb dieser Grenzzahl bleibt, dann aber allerdings doch ziemlich nahe an dieselbe herankommt. Eine derartige Annäherung an die Grenze wird daher gegebenen Falls immer als ein Verdachtsmoment dienen können, aber niemals beweisend sein. Andererseits wird aber die Grenze auch wesentlich überschritten. Barth³⁾ gibt an, dass der Gerbstoffgehalt weisser Tresterweine bis zu

¹⁾ Diese Zeitschrift **31**, 652—662 (1892); **33**, 700—707. (1894); **34**, 716—719 (1895); **36**, 490—493 (1897); **37**, 658—663 (1898).

²⁾ Diese Zeitschrift **23**, 322 (1884).

³⁾ Böckmann's chemisch-technische Untersuchungsmethoden 3. Aufl. **2**, S. 363 (1893).

0,1 g in 100 cc steigen könne; auch wir haben Werthe von ansehnlicher Höhe — 0,06 bis 0,08 g in 100 cc — beobachtet. (Vergl. Tabelle III).

Die rothen Tresterweine sind, im Gegensatz zu den weissen, gerbstoffärmer als die entsprechenden normalen Producte. Das geht namentlich aus den Analysen von A. Girard¹⁾ hervor. Spaeth und Thiel²⁾ scheinen die Richtigkeit derselben zu bezweifeln. Nach ihrer Ansicht stünden dieselben »sowohl mit den allgemeinen Ansichten über die Tresterweinbestandtheile, aber besonders mit den von L. Weigert und L. Scholz und den von ihnen selbst gefundenen im Widerspruch.« Auf das Unzutreffende dieser Behauptung hat der eine von uns bereits früher hingewiesen.³⁾ Rothweintrester stellen — wegen der vorausgegangenen Maischegährung — ein bereits extrahirtes Material dar, können also beim Aufguss mit Zuckerwasser und erneuter Vergährung nicht mehr so viel Gerbstoff abgeben, wie zuvor. Zwar bemerken Spaeth und Thiel, dass nach den Versuchen von Weigert und Scholz »mit der Wiederholung der Aufgüsse die Menge des Gerbstoffes eine stets höhere wird.« Das würde gegen unsere eben geäußerte Ansicht sprechen. Weigert und Scholz⁴⁾ fanden bei ihren Versuchen:

Gramm Gerbstoff in 100 cc	
im Most-Abzug	0,012
im ersten Aufguss	0,017
im zweiten Aufguss	0,029
im dritten Aufguss	0,027
im vierten Aufguss	0,032

Die Herstellung dieser »Weine« erfolgte jedoch in Beziehung auf die Dauer der Maischegährung unter ganz besonderen Bedingungen, die weder einen directen Vergleich der einzelnen Abzüge unter einander ermöglichen, noch auch die Anwendung der Ergebnisse auf die Beurtheilung der im Grossen dargestellten Tresterweine ohne weiteres zulassen. Die einzelnen Aufgüsse blieben nur so lange auf den Trestern stehen, bis die Gährung begann; dann wurde abgezogen. Bei dem ersten Aufguss geschah das nach 24 Stunden, bei jedem neuen Aufguss trat die Gährung immer später ein. Wenn also hier die späteren Aufgüsse einen höheren Gerbstoffgehalt aufwiesen, so ist das

¹⁾ Comptes rendus **95**, 227 (1882).

²⁾ a. a. O., S. 722.

³⁾ L. Grünhut. Die Chemie des Weines. Stuttgart 1897, S. 142.

⁴⁾ Mittheil. der Versuchsstation in Klosterneuburg. Heft **5**, Tab. 35 (1888).

lediglich auf das längere Stehenlassen der Maische zurückzuführen, welches eine vollständigere Extraction der durch den ersten Aufguss nur unvollkommen erschöpften Trester gestattete. Bei einer zweiten Versuchsreihe, die Weigert und Scholz mit rothen Laska-Trauben unter Innehaltung langer Maischgährung durchführten, ergab sich vollste Uebereinstimmung mit Girard's Ergebnissen. Der Mostabzug gab einen Wein mit 0,139 g, der Tresterwein enthielt 0,097 g Gerbstoff (und Farbstoff) in 100 cc. Für die Praxis lassen sich aber auch diese Versuche nicht zur Vergleichung heranziehen, denn die Maischegährung war bei ihnen eine viel zu lange; sie währte 7 Wochen.

Man wird auf Grund dieser Darlegungen zugeben müssen, dass ein Zweifel an der Richtigkeit von Girard's Resultaten unberechtigt ist. Es bleibt also vorläufig die Thatsache bestehen, dass die rothen Tresterweine relativ gerbstoffarm sind. Damit entfällt aber auch die Möglichkeit, bei der Beurtheilung der Rothweine den Gerbstoffgehalt ohne weiteres als diagnostisches Merkmal zu verwerthen, und zwar deshalb, weil sich eine untere Grenze für den Gehalt der Natur-Rothweine an Gerbstoff nicht aufstellen lässt. Namentlich die sogenannten Beerweine, bei welchen die Kämme nicht mit gemischt werden, sind gerbstoffarm. Nach Nessler und Barth¹⁾ enthalten sie nur 0,05 bis 0,10 g Gerbstoff in 100 cc. Die Untersuchungen Barth's²⁾ an Lothringer Rothweinen ergaben, dass dieselben meist ebenfalls nur 0,05 g in 100 cc enthalten, zuweilen sogar noch weniger. Schliesslich kommt für die ganze Sachlage noch in Betracht, dass ein niedriger Gerbstoffgehalt eines Rothweines auch die Folge oft wiederholter Schönungen mit Hausenblase, Gelatine oder Eiweiss sein kann.³⁾

Die vorstehenden Darlegungen genügen, um zu zeigen, wie schwierig es ist trotz der ausgesprochenen Sonderstellung, welche die Tresterweine in Beziehung auf ihren Gerbstoffgehalt einnehmen, ein abschliessendes Urtheil auf diese Eigenart zu gründen. Es ist deshalb als ein Fort-

---

¹⁾ Diese Zeitschrift **23**, 322 (1884).

²⁾ Vergl. zum Beispiel diese Zeitschrift **31**, 658 (1892), sowie die späteren Veröffentlichungen der Weinstatistik-Commission.

³⁾ So wie bei den Rothweinen in Folge der Tresterauslaugung der Gerbstoffgehalt ein höherer ist, so zeigen sie auch, wie oben bereits hervorgehoben, in Folge der Tresterauslaugung eine Analogie mit weissen Tresterweinen in Beziehung auf die Bindungsverhältnisse der Weinsteinsäure. (Vergl. S. 487.)

schritt anzusehen, dass M. Barth¹⁾ in einer bereits erwähnten neueren Arbeit es unternahm, dieses Merkmal wesentlich zu verschärfen, indem er den Gerbstoffgehalt zum Gesamt-Extract in Beziehung setzte. Wir geben seinen Gedankengang im Folgenden wieder.

Von den Bestandtheilen eines Tresterweines entstammt das Glycerin dem zugesetzten Zucker, alle übrigen sind — wenn man zunächst von dem Falle eines zuweilen üblichen Weinsteinsäure-Zusatzes absieht — Extractstoffe aus den Trestern. Sie sind also gleicher Herkunft wie der Gerbstoff und müssen folglich zu der Menge desselben in einer bestimmten, wenig veränderlichen Relation stehen. Barth hat jedoch — offenbar aus praktischen Gründen — darauf verzichtet, gerade diese Beziehung, die sich als die naturgemässeste ergeben würde, näher zu verfolgen. An einer Stelle seiner Arbeit hat er darauf hingewiesen, dass der Extractrest, den man erhält, wenn man vom Gesamtextract das Glycerin, die nichtflüchtigen Säuren und die Aschenbestandtheile (>abgesehen von deren relativ hoher Menge<) abzieht, bei den von ihm dargestellten Tresterweinen mindestens das Zehnfache des Gerbstoffgehaltes beträgt. Aber auch diese Gesetzmässigkeit benutzt Barth noch nicht als endgültiges Kriterium; sie dient ihm vielmehr nur zur allgemeinen Bestätigung der Thatsache, dass mit steigendem Gerbstoffgehalt auch das Gesamt-Extract eines Tresterweines anwachsen müsse.

Gestützt auf diese Erkenntniss argumentirt Barth weiter, dass bei jeder Art der Weinbereitung, mit welcher ein Auslaugen von Tresterbestandtheilen verknüpft ist, eine entsprechende, mit dem Gerbstoffgehalt correspondirende Extracterhöhung verbunden sein muss. Für alle so hergestellten Weine kann demnach die übliche untere Grenze für das Gesamtextract (1,50 g in 100 cc) nicht gültig sein, sie fordern vielmehr die Feststellung eines höheren Grenzwertes. Hierher gehören alle Rothweine, ferner die Weissweine mancher Gegenden, wie des Unterelsass, in welchen man dieselben eine längere Maischegährung durchmachen lässt, und schliesslich auch die Verschnitte von Naturweinen mit Tresterweinen.

Zur Aufsuchung neuer Grenzwerte für diese Producte geht Barth von den zollbegünstigten rothen Verschnittweinen aus. Die unterste

---

¹⁾ Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 2, 106—118 (1899).

Extractgrenze für dieselben ist auf 2,8 g in 100 cc festgesetzt. Sie liegt also um 1,3 g höher als die unterste Grenze für deutsche Weine und geht andererseits nach Barth's Untersuchungen mit einem Gerbstoffgehalt von 0,25 g in 100 cc Hand in Hand. »Es entspricht also die Extracterhöhung in Folge der Tresterauslaugung hier etwa dem fünffachen Betrage des Gerbstoffgehaltes. Und in dieser Form könnte man die Extracterhöhung mit Fug und Recht auch für die deutschen Rothweine als Typen derjenigen Weine, welche normaler Weise mit Trestern vergähren, verlangen.« Wenn man eine solche Forderung nicht nur auf Rothweine beschränkt, sondern auf alle deutschen Weine, auch die weissen, ausdehnt, so ist damit ein Mittel gegeben, eine künstliche Extracterhöhung übergallisirter Producte durch Vergährenlassen über den Trestern oder durch nachträglichen Verschnitt mit Tresterweinen zu kennzeichnen.

Wie man sieht, gehen Barth's Untersuchungen durchaus nicht darauf aus, Merkmale der reinen Tresterweine aufzufinden.¹⁾ Dieselben wollen vielmehr die ungesetzliche Verwendung solcher Producte zur Verschleierung der wahren Beschaffenheit übergallisirter Weine, beziehungsweise die Umwandlung der letzteren in sogenannte »analysenfeste« Weine, erkennen lehren. Hierzu scheint sich der eingeschlagene Weg ausserordentlich zu eignen, und die Wichtigkeit des Gegenstandes fordert zur allseitigen Nachprüfung dieses Vorschlages auf.

Die Logik von Barth's Argumentation ist eine so zwingende, dass in Beziehung darauf ein Einwand ausgeschlossen erscheint. Die Kritik kann unseres Erachtens nur da einsetzen, wo es sich um eine Nachprüfung des aufgestellten Factors 5 handelt. Mit Beziehung hierauf

---

¹⁾ Sie lassen sich aber auch auf diese anwenden. Weil Tresterweine — abgesehen von Glycerin — ihren Extractgehalt fast ausschliesslich der Tresterauslaugung verdanken, so muss auch bei ihnen die Differenz zwischen Gesamt-Extract und dem fünffachen Betrage des Gerbstoffgehaltes unter 1,50 zurückbleiben. Unsere, sowie Barth's Analysen (Tabelle III und IV dieser Arbeit) bestätigen das mit einer einzigen Ausnahme. (No. 4 von Barth.) Bei Barth's Analysen bleibt allerdings bereits das Gesamt-Extract fast in allen Fällen hinter 1,50 g zurück. — Das Kennzeichen, von dem hier die Rede ist, passt aber auch auf eine grosse Anzahl Weine, die lediglich bis nahe an die gesetzliche Extractgrenze gestreckt wurden; es ist also kein specifisches für Tresterweine.

sind wir zu Ergebnissen gelangt, die sich nicht vollständig mit denjenigen von Barth decken.

Barth leitete seinen Factor, wie wir oben anführten, aus der Zusammensetzung der italienischen rothen Verschnittweine ab. Er fand ihn auch bestätigt für die gerbstoffreichen dalmatinischen und spanischen rothen Deckweine, sowie andererseits auch für die extractärmsten deutschen Rothweine aus Trollinger- und aus Portugiesertrauben. Für unsere Nachprüfung glaubten wir vor allen Dingen auf C. Neubauer's klassische »Studien über den Rothwein«¹⁾ zurückgreifen zu müssen. Die Extractbestimmungen, die Neubauer in dieser Arbeit mittheilt, führte er durch Eindunsten von 10 cc Wein in einem Porzellanschiffchen über Glassplittern und darauf folgendes $1\frac{1}{2}$ bis 2stündiges Trocknen in einem trocknen Luftstrom aus, also nach einem Verfahren, das nach R. Fresenius und E. Borgmann²⁾ mit unserem heutigen übereinstimmende Resultate liefert. Der Gerbstoff wurde nach dem von Neubauer³⁾ modificirten Verfahren von Löwenthal bestimmt.⁴⁾ Die Differenz zwischen Extract und dem fünffachen Betrage des Gerbstoffgehaltes bezeichnen wir in der Folge als »Extractrest nach Barth«.

Bei den von Neubauer untersuchten 16 rheinischen Rothweinen, ebenso wie bei 2 Wachenheimer Rothweinen ist der Extractrest nach Barth in allen Fällen erheblich grösser als 1,5 g in 100 cc. Von 13 rheinhessischen Rothweinen liegt nur bei einem dieser Werth unter 1,5, er beträgt bei demselben 1,490. Ebenso entsprechen von 15 österreichischen Rothweinen alle bis auf einen der von Barth aufgestellten Norm, und auch bei diesem einen beträgt der Extractrest nach Barth noch 1,498 g. Ganz anders liegen jedoch die Verhältnisse bei den untersuchten 14 französischen Rothweinen und bei den 10 Ahrweinen. Wir theilen die bei diesen erhaltenen Ergebnisse im Auszuge in den beiden folgenden Tabellen mit:

---

1) Annalen der Oenologie **2**, 1—41 (1872).

2) Diese Zeitschrift **22**, 47 (1883).

3) Annalen der Oenologie **2**, 2 (1872).

4) Der Gerbstoff ist hier mit dem Farbstoff zusammen bestimmt; das geschieht aber auch bei Barth's colorimetrischer Methode. Barth erklärt sich ausserdem auch ausdrücklich damit einverstanden, dass der Farbstoff mit in die Berechnung einbezogen wird, weil er „ein Parallelbestandtheil aus den Trestern“ ist.

Französische Rothweine.

Laufende Nummer	Extract	Gerbstoff	Extractrest nach Barth	Extract minus 4 mal Gerbstoff	Preis pro 1 hl. Mk.
	Gramm in 100 cc				
1	2,283	0,229	1,138	1,367	22
2	2,376	0,186	1,446	1,532	26
3	2,508	0,223	1,393	1,616	33
4	2,534	0,196	1,554	1,750	57
5	2,546	0,223	1,431	1,654	61
6	2,514	0,207	1,479	1,686	79
7	2,919	0,233	1,754	1,987	105
8	2,320	0,189	1,375	1,564	96
9	2,439	0,200	1,439	1,639	140
10	2,720	0,208	1,680	1,888	—
11	2,668	0,187	1,733	1,920	—
12	2,370	0,229	1,225	1,454	—
13	2,376	0,227	1,241	1,468	—
14	2,244	0,159	1,449	1,608	—

Ahrweine.

Laufende Nummer	Zuckerfreies Extract	Gerbstoff	Extractrest nach Barth	Extract minus 4 mal Gerbstoff
	Gramm in 100 cc			
1	2,804	0,221	1,699	1,920
2	2,698	0,229	1,553	1,782
3	2,589	0,228	1,449	1,677
4	2,370	0,213	1,305	1,518
5	2,553	0,187	1,618	1,805
6	2,715	0,231	1,560	1,791
7	2,518	0,190	1,568	1,758
8	2,128	0,099	1,633	1,732
9	2,275	0,168	1,435	1,603
10	2,672	0,272	1,312	1,584

Beide Gruppen von Weinen zeigen, dass für dieselben der Factor 5, den Barth vorschlug, als zu hoch anzusehen ist. Ein Zweifel an der Natur-Reinheit des von Neubauer untersuchten Materials kann wenigstens

für die Ahrweine kaum bestehen. Sie stammten vom Winzer-Casino in Ahrweiler und waren Neubauer vom landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreussen zur Untersuchung übergeben. Die Proben französischer Weine verdankte Neubauer Herrn von Mumm, der sie im Jahre 1866 in Bordeaux direct von Bauern gekauft hatte. Die Preise dieser Producte, die oben in der Tabelle mit angeführt sind, sind allerdings zum Theil so niedrig, dass sie vielleicht Zweifel an der Naturreinheit rechtfertigen. Andererseits sind aber wieder die Gerbstoffgehalte so hoch, dass man den naheliegenden Gedanken, dass es sich um petiotisirte Weine handelt, mit Rücksicht auf unsere oben gemachten Darlegungen zurückzuweisen geneigt ist.

Wir möchten aus dem Vorhergehenden den Schluss ziehen, dass dem Factor 5 eine allgemeine Gültigkeit nicht zuerkannt werden kann. Bei aller Anerkennung, die wir dem von Barth entwickelten Princip zollen, glauben wir auf Grund unserer Darlegungen eine Herabsetzung des Factors, mit welchem der Gerbstoffgehalt zu multipliciren ist, befürworten zu müssen. Wir verkennen nicht, dass hiermit die Möglichkeit gesteigert wird, dass Fälschungen unentdeckt bleiben, aber trotzdem können wir es nicht für richtig halten, die Grenzen von vorn herein so eng zu ziehen, dass ein nicht unerheblicher Procentsatz von Naturweinen ihnen nicht mehr entspricht. Einen Vorschlag zur Festsetzung eines anderen Factors möchten wir an dieser Stelle ausdrücklich nicht machen. Wenn wir oben den Extractrest mit dem Factor 4 berechneten und ihn vergleichsweise neben dem Extractrest nach Barth stellten, so geschah dies, um zu zeigen, dass selbst dieser Norm ein Theil der französischen Weine noch nicht genügt.

Alles in Allem glauben wir unsere Ansicht dahin zusammenfassen zu können, dass der fruchtbare Gedanke, den Barth entwickelte, die ungetheilte Aufmerksamkeit der Fachgenossen verdient, dass aber die specielle Berechnungsweise, soweit sie den Factor 5 benutzt, noch nicht als endgültig feststehend angesehen werden kann. Um über diesen offenen Punkt volle Klarheit zu schaffen, müssen noch eingehendere Studien angestellt werden. Dazu wird auch gehören, dass man sich durch sorgfältige vergleichende Versuche davon überzeugt, ob das colorimetrische Verfahren der Gerbstoffbestimmung, nach welchem Barth arbeitet, Resultate liefert, die mit denjenigen übereinstimmen, welche man nach Neubauer-Löwenthal erhält. Untersuchungen in dieser

Richtung beabsichtigen wir demnächst anzustellen und hoffen in Kürze darüber berichten zu können.

Gleichzeitig mit Barth trat auch W. Möslinger¹⁾ mit einem Vorschlag zur Kennzeichnung der verfälschten, speciell der übergallisirten und durch nachträgliche Zusätze wieder »analysenfest« gemachten Weine hervor. Er baut sein Kriterium auf eine nähere Zergliederung der fixen Acidität des Weines auf. In der üblichen Ausdrucksweise unserer Analysenberichte berechnet man diesen Werth auf Weinsteinsäure. In Wahrheit setzt er sich aber zusammen aus freier und halbgebundener Weinsteinsäure, aus freier und halbgebundener Aepfelsäure und aus Bernsteinsäure. Zieht man von der gesammten fixen Acidität den Betrag der auf die saure Reaction influirenden Weinsteinsäure ab, also die gesammte freie Weinsteinsäure und die Hälfte der halbgebundenen Weinsteinsäure, so erhält man einen Werth, den Möslinger als »Säurerest« bezeichnet. Möslinger zeigt, dass bei rationell gallisirten Weinen, auch bei solchen, die bis zur gesetzlich zulässigen Grenze herab verdünnt sind, dieser Säurerest (der in üblicher Weise als Weinsteinsäure berechnet ist) nicht unter 0,28 g in 100 cc sinkt. Alle Weine, mit einer einzigen noch zu erwähnenden Ausnahme, deren Säurerest unterhalb dieses Werthes liegt, müssen also übergallisirt sein, auch wenn ihr Gehalt an Extract, Extractrest und Mineralstoffen noch den Bundesrathsvorschriften entspricht.²⁾ Sie verdanken dann eben dieses Passen auf die Vorschriften einem nachträglichen, ungesetzlichen Zusätze von extractreicherem etc. Material. Unter die Zusätze, die auf diese Weise erkannt werden, sollen nach Möslinger auch die Tresterweine gehören, denn die dünneren unter denselben — »und nur diese dünneren kommen wegen ihres wenig ausgeprägten Eigengeschmackes hier in Betracht« — sind gleichfalls durch einen niedrigen Säuregehalt ausgezeichnet.

Wir möchten gleich bemerken, dass dieses Kriterium von Möslinger zweifellos alle anderen zur Zeit üblichen Zusätze zur nachträglichen Extracterhöhung entdecken lässt, dass es aber nach unseren Untersuchungen gerade die Erkennung von Tresterweinen und Tresterweinessenzenzen nur in beschränktem Umfange ermöglicht. Das lehrt ohne

1) Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 2, 93—106 (1899).

2) respective sie sind stärker gestreckt, als für eine »rationelle« Säureverminderung im Sinne des Gesetzes nothwendig war, können also nicht mehr als »rationell verbessert« angesehen werden.

weiteres ein Blick auf Tabelle III und V in dieser Arbeit. Sowohl unsere Analysen der Tresterweine (III) — und die meisten von diesen sind dünne — als auch diejenigen der uns aus dem Handel und durch Process-Gutachten zugänglich gewordenen Tresterweinverschnitte (V) zeigten, dass bei vielen dieser Producte der Säurerest zum Theil nicht unerheblich über 0,28 g in 100 cc hinausgeht. Allerdings hatten wir zu den Zeiten, als wir diese Analysen ausführten, noch keine Veranlassung, auf Citronensäure zu prüfen. Ein Zusatz an solcher könnte natürlich den Säurerest heben; er soll auch zuweilen vorkommen. Möslinger hat deshalb in Verbindung mit seinen hier besprochenen Vorschlägen auch ein vereinfachtes Verfahren zum Nachweis von Citronensäure mitgetheilt. Allein seitdem sollen sich bereits Zusätze anderer organischer Säure einzubürgern beginnen, so dass auf alle Fälle in Verbindung mit Möslinger's Kriterium eine umfangreiche Untersuchung auf Zusatz fremder Säuren nöthig werden dürfte.

Wir haben bereits erwähnt,¹⁾ dass die Höhe des Alkalinitätsfactors eine Art Vorentscheidung darüber zuzulassen scheint, ob im besonderen Falle diese Prüfung nöthig ist. In Beziehung hierauf weisen wir darauf hin, dass bei den für Tabelle III analysirten Weinen die Alkalinitätsfactors normal sind, ein Verdacht auf zugesetzte fremde organische Säuren also ziemlich ungerechtfertigt erscheint.

Aber selbst wenn man unsere Analysen in dieser Beziehung als unvollständig und daher nicht voll beweisend ansehen will, so gilt das nicht mehr für diejenigen von Barth, die wir in Tabelle IV abdrucken. Sie beziehen sich auf Tresterweine, die er selbst bereitete und bei denen kein Säurezusatz erfolgte, ausser in einigen Fällen Weinsteinssäure, die natürlich den Säurerest nicht erhöht. Leider hat Barth die flüchtige Säure nicht mit bestimmt, doch soll sie nach ihm »mit höchstens 0,06 g in 100 cc, als Weinsteinssäure ausgedrückt, in Anrechnung zu bringen« sein. Unter dieser Voraussetzung haben wir den Säurerest in Tabelle IV berechnet, und es ergibt sich, dass auch unter diesen dünnen Tresterweinen noch solche vorkommen, die Möslinger's Grenze überschreiten oder dieselbe nur eben erreichen. Und dabei sind diese Tresterweine so extractarm, dass sie sich mit einer einzigen Ausnahme noch nicht einmal zur »Aufbesserung« übergallisirter Weine eignen würden.

---

1) Vergl. S. 498.

Möslinger's Kriterium findet in seiner Anwendung noch eine andere Grenze, welche der Verfasser selbst hervorgehoben hat. Es gilt nicht mehr für Weine, deren Extractgehalt 1,70 g in 100 cc überschreitet, weil bei extractreicheren Naturweinen — aber nur bei solchen — zuweilen niedrigere Säurereste als 0,28 g in 100 cc vorkommen. Durch diese nothwendige Einschränkung werden auch in Zukunft noch manche sehr verdächtige Producte der endgültigen Beanstandung entgehen. Uns selbst sind in den wenigen Monaten, während deren wir in unserer Praxis den Säurerest zur Beurtheilung heranziehen, wiederholt Weine vorgekommen, deren gesamntes Analysenergebniss uns das bestimmte Gefühl aufdrängte, dass sehr zweifelhafte Gemenge vorliegen, deren Säurerest auch unter der Grenze lag: aber das Extract betrug 1,71 g oder 1,72 g und endgültige Beanstandung konnte nicht erfolgen.

So wesentlich uns also auch Barth's und Möslinger's Arbeiten auf dem besprochenen Gebiete gefördert haben, so bleibt für neue Gesichtspunkte, für weitere Vervollständigungen noch Raum genug. Als ein bescheidener Beitrag hierzu wollen auch unsere Studien gelten. Zusammen mit Barth's und Möslinger's Veröffentlichungen zeigen sie vielleicht wenigstens das eine: die Chemie des Weines ist keine stagnirende Wissenschaft und ihr weiterer Ausbau lässt Ergebnisse hoffen, die auch für die Praxis nicht ohne Bedeutung sind.

Im Anschluss an unsere bisherigen Mittheilungen über Tresterweine veröffentlichen wir im Folgenden noch die Bestimmungen der einzelnen Mineralstoffe in dem von uns selbst dargestellten Producte (Tab. III, Nummer 1). Die Zahlen sollen als Material dienen zur Beantwortung der Frage, ob der relativ höhere Aschengehalt der Tresterweine auf einseitige Anreicherung an einem einzigen oder einigen wenigen Mineralstoffen zurückzuführen sei. Hierzu lagen bisher nach unserer Kenntniss der Litteratur nur einige vereinzelte Bestimmungen von R. Kayser¹⁾ vor. Auch unsere Zahlen genügen noch nicht zur endgültigen Aufklärung; wir begnügen uns daher sie im Folgenden zu registriren:

---

¹⁾ Repertorium der analytischen Chemie 2, 52 (1882). — Auch die mehrfach angeführten Analysen von Weigert und Scholz berücksichtigen die Mineralstoffe.

	100 cc Wein enthalten.	In Procenten der Mineralstoffe (0,224g).
SiO ₂	0,0011 g	0,49 %
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0,0009 «	0,40 «
CaO	0,0075 «	3,35 «
MgO	0,0087 «	3,88 «
K ₂ O	0,1123 «	50,14 «
Na ₂ O	0,0107 «	4,78 «
Cl	0,0092 «	4,11 «
SO ₃	0,0067 «	2,99 «
P ₂ O ₅	0,0177 «	7,90 «
CO ₂ (entspr. der Alkalinität)	0,0572 «	25,54 «
		103,58 %
Sauerstoffäquivalent für Cl		0,93 «
		102,65 % ¹⁾

Anhang: Analysen einiger Rosinenweine.

Analysen von Rosinenweinen sind bisher nur in geringer Zahl veröffentlicht worden ²⁾. Wir theilen zur Erweiterung der Kenntniss dieser wichtigen Producte in der folgenden Tabelle einige neuere, von uns ausgeführte Analysen mit.

Nummer 1 wurde uns von befreundeter Seite zur Verfügung gestellt, zugleich mit folgenden Angaben über die Herstellung:

»Zur Herstellung von 300 Liter wurden 75 kg gute Patras-Korinthen nebst dem nöthigen Wasserzusatz verwendet, sonst absolut keine weiteren Zuthaten, also weder Zucker noch Weinsteinssäure. Die Korinthen wurden zweimal gewaschen, und zwar sehr rasch — um Zuckerverluste möglichst zu vermeiden — und dann sofort mit gut warmem Wasser angebrüht. Es kommt hierbei viel auf die richtige Temperatur des Wassers an. Die angebrühten Korinthen liess man einige Tage stehen, hierauf wurde die Masse gemahlen, dann 2 bis 3 Tage in einem Bottich mit Senkboden der Gährung überlassen und dann gekeltert. Der vorliegende Wein ist bereits 1 Jahr alt; laut Erfahrung bessert sich die Qualität durch langes Lagern ganz überraschend. — Korinthen sind gegenwärtig (7. März 1899)

¹⁾ Selbstverständlich muss diese Summe 100 übersteigen, weil bei den Einzelbestimmungen die Verluste vermieden sind, welche bei der directen Veraschung, auch wenn man mit Wasser extrahirt, hinsichtlich einiger Bestandtheile bekanntlich gar nicht ausgeschlossen werden können.

²⁾ R. Kayser, Repertorium der analytischen Chemie **2**, 53 (1882). — F. Schaffer, diese Zeitschrift **24**, 559 (1885). — W. Möslinger, Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel **2**, 101 (1899).