

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 1 (1910)
Heft: 3

Artikel: Die Beurteilung der Weine auf Grund niedriger Aschenalkalitätszahlen
Autor: Baragiola, W.I. / Huber, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983227>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus den oben zusammengestellten Ergebnissen ist ersichtlich, dass der Säuregrad des Fettes spezieller Wurstsorten innerhalb sehr weiter Grenzen schwanken kann. Hinsichtlich Geruch und Geschmack war keine der untersuchten Würste, auch nicht die Salami Nr. 19 und 20 und nicht einmal die ungedörrten Salametti Nr. 1 und 2 zu beanstanden.

Das Fett der Salami Nr. 1 und 19 wurde auch auf Anwesenheit von Aldehyden nach *A. Schmid* geprüft, jedoch mit negativem Ergebnis.

Die Beurteilung der Weine auf Grund niedriger Aschenalkalitätszahlen.¹⁾

Von Dr. W. I. BARAGIOLA, Vorstand, und Dipl.-Chem. P. HUBER, Assistent der chemischen Abteilung der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.

Die Alkalität der Mineralstoffe wird seit etwa fünfzehn Jahren bei der Beurteilung der Weine mit herangezogen. *Barth*²⁾, *Halenke* und *Möslinger*³⁾ haben insbesondere die Alkalität des wässerigen Aschenauszugs zur Ermittlung des Weinsteins vorgeschlagen. Schweizer Weine wurden systematisch zum erstenmal von *Schaffer*⁴⁾ auf ihre Aschenalkalität untersucht und seither hat sich auch hier diese Bestimmung ziemlich eingebürgert⁵⁾ und wird nunmehr auch bei der schweizerischen Weinstatistik, wenigstens seitens einiger der beteiligten Laboratorien, Berücksichtigung finden, wie dies bei der reichsdeutschen Weinstatistik schon seit längerer Zeit allgemein geübt wird.

Nach *Schaffer* kann die Verhältniszahl aus der in Kubikcentimetern Normalsäure für 1 Liter Wein ausgedrückten Gesamtalkalität, dividiert

¹⁾ Laut Protokollauszug über die Verhandlungen der vom Schweiz. Verein analytischer Chemiker eingesetzten Kommission für Beurteilung der griechischen Weine, wurde in der Sitzung vom 26. März 1909 zu *Solothurn* der Wunsch ausgesprochen, es möchten die schweizerischen Weinuntersuchungsstationen die Ursachen niedriger Alkalitätszahlen bei Weinasche näher prüfen. (Siehe Sanit.-demogr. Wochenbulletin der Schweiz, 1909, S. 254.) Ueber die seither in *Wädenswil* gemachten Beobachtungen nach dieser Richtung sei hier berichtet.

²⁾ Reifestudien an Traubensäften des Jahrgangs 1892 und 1893. Forschungsberichte über Lebensmittel usw., Bd. 1 (1894), S. 205.

³⁾ Beitrag zur Analyse von Most und Wein. Zeitschrift f. analyt. Chemie, Bd. 34 (1895), S. 263.

⁴⁾ Ueber die Alkalität der Weinasche. Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, Bd. 12 (1906), S. 266—274.

⁵⁾ Der Abschnitt Wein des Schweiz. Lebensmittelbuches bringt zwar auch in der Neuauflage der zweiten Auflage noch keine Anleitung zur Alkalitätsbestimmung, doch sieht der amtliche Gebührentarif diese Prüfung schon vor.

durch den in Gramm ausgedrückten Gehalt eines Liters an Mineralstoffen, d. h. die sogenannte Alkalitätszahl der Weinasche auch bei Naturweinen sehr verschieden hoch sein. Bei bestimmt reinen Naturweinen der Wein-statistik schwanke diese Alkalitätszahl von 4,5 bis 14,0; indessen kämen diese äussersten Grenzen selten vor, indem die Zahlen meistens zwischen 7 und 12 lägen und im Mittel 9,7 betrügen. *Schaffer* führt bezüglich niedriger Alkalitätszahlen nur an, dass gegipste Weine aus naheliegenden Gründen die niedrigsten Werte aufweisen und dass in stark geschwefelten Weinen sich ebenfalls eine beträchtliche Verminderung der Alkalität bemerkbar mache, doch sei dies erst der Fall bei einem verhältnismässig hohen Gehalt an schwefliger Säure und zwar besonders dann, wenn diese durch Oxydation in Schwefelsäure, d. h. in Sulfate übergeführt sei. *Schaffer* berücksichtigt also in seiner Arbeit nur das Uebermass im Gehalt an *Sulfaten* als Ursache niedriger Alkalitätszahlen und in der Tat ist auch in der Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes durch Gipsen, sowie durch übermässiges Aufbrennen der Weine und ganz besonders durch ein technisch falsch ausgeführtes Einbrennen der Fässer im allgemeinen der Hauptgrund einer starken Herabsetzung der Alkalitätszahl zu suchen.

Es sei hier als Beispiel einer durch Gipsen besonders stark erniedrigten Alkalitätszahl, der extremste von *Schaffer* angeführte Fall eines französischen Rotweins wiedergegeben:

Rotwein (französisch).

Mineralstoffe	g im L	4.33
Alkalität	in cm ³ n-Säure für 1 L	7.8
Alkalitätszahl		1.8
Kaliumsulfat	g im L	3.20

Für die Erniedrigung der Alkalitätszahl durch zu starkes Einbrennen gibt *Schaffer* ebenfalls Beispiele an, wovon hier wiederum der extremste Fall angeführt sei:

Weisswein (spanisch).

Mineralstoffe	g im L	2.55
Alkalität	in cm ³ n-Säure für 1 L	4.8
Alkalitätszahl		1.9
Freie schweflige Säure	mg im L	3.2
Gesamte schweflige Säure	mg im L	218.0

Da indessen bei *Schaffer* Angaben über den Schwefelsäuregehalt dieser stark geschwefelten Weine nicht gemacht wurden, seien im Folgenden einige selbst beobachtete Fälle von wohl nicht gegipsten Weinen mit verhältnismässig hohem Sulfatgehalt, dessen Ursprung jedenfalls in einem zu starken, zu häufigen oder unrichtigen Einbrennen zu suchen ist und der die Alkalitätszahl herabdrückt, gebracht:

	Farbe	Mineralstoffe g im L	Alkalität cm ³ n-Säure für 1 L	Alkalitäts- zahl	SO ³	
					g im L	% der Asche
1. Wettinger ^{a)}	rot	2.80	5.8	2.1	1.03	37
2. Wettinger ^{a)}	»	2.22	6.8	3.1	0.74	33
3. Rheinwein	weiss	1.87	6.8	3.6	0.44	24
4. Rheinwein	»	2.02	9.8	4.8	0.49	24
5. Wädenswiler ^{b)}	»	1.64	8.3	5.1	0.44	27
6. Rheinwein	»	1.75	9.3	5.3	0.36	21
7. Lavaux	»	1.81	9.8	5.4	0.36	20
8. Rheinwein	»	2.04	11.2	5.5	0.46	23
9. Französischer Weisswein	»	2.29	13.1	5.7	0.68	30
10. Rheinwein	»	2.56	15.2	5.9	0.51	20
11. Wädenswiler ^{c)}	»	1.89	11.4	6.0	0.46	24

Bemerkungen:

- a) Beide Proben zeigten im Geschmack eine ausgesprochene Sulfatfirne, wie man sie bei Weinen aus unsachgemäss eingebrannten Fässern beobachten kann.
- b) Dieser Wein wurde absichtlich stark eingebrannt. Siehe *Kelhofer*: Ueber die Anwendung von Schwefel und Kaliummetasulfit zur Konservierung des Weines. Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharm., Bd. 44 (1906), S. 651.
- c) Dieser Wein wurde absichtlich stark mit Metasulfit behandelt. Siehe *Kelhofer* a. a. O.

Hierzu seien noch folgende fünf Weine angegeben, die aus ein und derselben Lage in verschiedenen Jahrgängen stammen. Der Jungwein zeigt eine normal hohe Alkalitätszahl, die älteren Jahrgänge weisen infolge des im *Waadtland* sehr oft übermässig geübten Einbrennens zu niedrige Werte auf:

	Farbe	Mineralstoffe g im L	Alkalität cm ³ n-Säure für 1 L	Alkalitäts- zahl	SO ³	
					g im L	% der Asche
—. Dézaley 1909	weiss	1.76	16.3	9.3	0.12	7
12. » 1908	»	1.88	9.8	5.2	0.25	13
13. » 1907	»	1.64	9.6	5.9	0.21	13
14. » 1906	»	2.08	12.6	6.0	0.28	14

Es ist bekannt, dass aber neben dem Sulfatgehalt noch andere Bestandteile der Asche einen wesentlichen Einfluss auf den Alkalitätswert ausüben. Zunächst trifft dies zu für den Gehalt an *Chloriden*. Nach *Windisch*¹⁾ ist der Chlorgehalt normaler Weine unter gewöhnlichen Verhältnissen gering; er beträgt meist etwa 0,02 bis 0,09 g im Liter, entspre-

¹⁾ Die chemische Untersuchung und Beurteilung des Weines. S. 296 f.

chend 0,035 bis 0,16 g Kochsalz im Liter Wein. Weine, die auf kochsalzreichem Boden, z. B. an der Meeresküste gewachsen sind, können erheblich mehr Kochsalz enthalten; immer nach *Windisch*, fand *Turié* in solchen Weinen bis zu 4,51 g Kochsalz im Liter. Ein übermässig hoher Chlorgehalt des Weines dürfte indessen wohl in den seltensten Fällen auf eine natürliche Aufnahme aus dem Boden oder auf ein Bespritzen mit Meerwasser zurückgeführt werden müssen. Viel eher ist darauf zu achten, dass Kochsalz bei der Schönung in den Wein gelangen kann, sei es dass man kochsalzhaltige Schönungsmittel verwendet, wie derart haltbar gemachtes Eiweiss, oder sogenannte flüssige Weinschönen, die häufig Kochsalz enthalten, sei es dass man bei der Schönung Kochsalz direkt zugibt, in der alten, aber im allgemeinen auch als veraltet anzusehenden Meinung, die Klärung dadurch wesentlich zu begünstigen.

In der *Schweiz* ist zwar leider das Kochsalz nicht ausdrücklich im Art. 160 der Lebensmittelverordnung als verbotener Zusatz bei der Weinbehandlung genannt, indessen dürfte seine Verwendung dennoch als unzulässig anzusehen sein. Aber mit dem Zusatz von Kochsalz bei der Schönung, besonders zur Hausenblase wird man noch lange zu rechnen haben. So fanden wir in einer Reihe meist trüber Lavaux-Weine drei klare, nach Angabe des Besitzers, im Gegensatze zu den übrigen nicht geklärten, mit Hausenblase geschönte Proben von folgender Zusammensetzung:

	Farbe	Mineralstoffe g im L	Alkalität cm ³ n-Säure für 1 L	Alkalitäts- zahl	SO ³		Cl	
					g im L	% der Asche	g im L	% der Asche
15. Lavaux . . .	weiss	1.83	9.3	5.1	0.33	18	0.097	5.3
16. » . . .	»	1.94	10.0	5.2	0.33	17	0.086	4.4
17. » . . .	»	1.89	11.4	6.0	0.34	18	0.077	4.1

Hier bewirkt nicht nur der Schwefelsäuregehalt die Erniedrigung der Alkalitätszahl, sondern diese Wirkung ist *teilweise* dem an der oberen Grenze des Normalen stehenden Chlorgehalte zuzuschreiben, dessen Höhe offenbar durch einen Zusatz von Kochsalz bedingt sein dürfte. Der Chlorgehalt der fünf anderen nicht mit Hausenblase geschönten Proben wurde zu nur 0,017 bis höchstens 0,040 g im L, bzw. zu 1,0 bis 2,3% der Asche ermittelt.

Der Zusatz von Kochsalz zum Wein ist zwar z. B. in *Deutschland*, *Oesterreich*, *Ungarn* als gänzlich verboten anzusehen, in *Italien* aber sind nur Weine mit über 1% Natriumchlorid zu beanstanden, d. h. der Kochsalzzusatz ist — auch nach der Auslegung von *Marescalchi*¹⁾ — nicht verboten, sondern nur begrenzt. Erwähnt sei noch, dass in *Rumänien* 0,5 g,

¹⁾ La legge sui vini spiegata popolarmente. Casale Monferrato. Pag. 29.

in *Frankreich*, in den *Vereinigten Staaten von Amerika*, und, wie oben berichtet, in *Italien* 1,0 g, in *Spanien* und in *Belgien* gar 2 g Natriumchlorid im Liter Wein als zulässig angesehen werden. Weine aus den betreffenden Produktionsländern sollten also eigentlich immer, wenigstens qualitativ, auf Chlor geprüft werden und je nach der Stärke der Reaktion eventuell auch quantitativ. Letzteres *muss* der Fall sein, sobald bei irgendwie auffallender qualitativer Chlorreaktion eine niedrige Alkalitätszahl zur Beurteilung des Weines herangezogen werden soll.

Weit grösserer Beachtung als der Gehalt an Chloriden bedarf jedoch derjenige an *Phosphaten*. *Farnsteiner* ¹⁾ sagt, aus den meisten der die Aschenalkalität betreffenden Veröffentlichungen klinge das Bedauern heraus über den störenden Einfluss der Phosphate, der das Bild der Analyse hier etwas verzeichnen, dort gänzlich entstellen kann. Man hat längst klar erkannt, sagt *Farnsteiner* weiter und führt die Arbeiten von *Halenke* und *Möslinger* ²⁾, von *Späth* ³⁾ und von *Woy* ⁴⁾ an, dass der in üblicher Weise bestimmte Alkalitätswert nicht allein die Menge des in den Aschen enthaltenen Alkalis ausdrückt, welches an Kohlensäure gebunden ist, sondern auch zum grösseren oder geringeren Teil den von der Phosphorsäure in Anspruch genommenen Anteil einschliesst. *Farnsteiner* verlangt, dass dieser Einfluss der Phosphate ausgeschaltet werde und definiert hiernach die Alkalität einer Asche theoretisch als die Summe des nach normaler Bindung der Basen durch die Mineralsäuren (ausschliesslich Kieselsäure) für die Kohlensäure verfügbar bleibenden Restes der Basen.

In der Asche kommt freie Orthophosphorsäure natürlich nicht vor, ebensowenig primäres und sekundäres Phosphat. Sie sind vielmehr in Pyro- oder Metaphosphate übergeführt und auch diese können nur entstehen, wenn die Asche sehr schwach alkalisch ist, da beide durch Karbonate in Orthophosphate umgewandelt werden. In der Weinasche werden Metaphosphate also sozusagen nie und Pyrophosphate nur ausnahmsweise bei ganz geringer Alkalität auftreten können. Gewöhnlich wird man nur mit tertiären Orthophosphaten zu rechnen haben. Die tertiären Orthophosphate der Alkalien verbrauchen bei der Alkalitätsbestimmung Säure; die Gesamtalkalität der Asche wird also durch die Phosphate erhöht.

Farnsteiner scheidet diese störenden Phosphate aus der in Säure gelösten Asche durch Zusatz von neutraler salmiakhaltiger Chlorcalcium-

¹⁾ Untersuchungen über ein Verfahren zur Bestimmung des wahren Alkalitätswertes der Aschen. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, Bd. 13 (1907), S. 305 ff.

²⁾ A. a. O.

³⁾ Die quantitative Bestimmung eines Zusatzes von Neutralisationsmitteln im Biere. Zeitschrift für angewandte Chemie (1898), S. 4.

⁴⁾ Zeitschrift für öffentliche Chemie, Bd. 7 (1902), S. 419.

lösung und titrierter Ammoniaklösung im Ueberschuss aus und bestimmt dann erst die Alkalität durch Titration des Ammoniaküberschusses in der über dem ausgeschiedenen tertiären Calcium- und Magnesiumorthophosphat stehenden klaren, phosphorsäurefreien Flüssigkeit. Dadurch erhält man die wahre, vom Phosphatgehalt unabhängige Alkalität der Asche, die einen niedrigeren Wert darstellt als die nach dem gewöhnlichen, auch von *Schaffer* benutzten Verfahren bestimmte.

Ermittelt man indessen aus der wahren, durch Ausschaltung der Phosphate geringeren Alkalität nach *Farnsteiner* in gleicher Weise, wie oben angegeben, die Alkalitätszahl, also die Anzahl der auf 1 g Mineralstoffe verbrauchten Kubikcentimeter Normalsäure, so üben die Phosphate als solche dennoch wieder einen Einfluss auf diese Verhältniszahl aus, indem sie, ohne jetzt alkalisch wirken zu können, doch im Gewicht der Asche mit auftreten und so die Alkalitätszahl, gegenüber der wie gewöhnlich berechneten, in doppeltem Sinne herabsetzen. Bei der meist üblichen Bestimmung der Alkalität vermehren dagegen die Phosphate den Wert der letzteren und wirken dadurch erhöhend auf die Alkalitätszahl, während sie anderseits durch Vermehrung des Aschengewichts auch erniedrigend auf diese Zahl wirken müssen. Das Unangenehme ist nun gerade diese je nach der Bindungsart¹⁾ der Phosphorsäure und je nach ihrer absoluten und relativen Menge auftretende verschiedene Richtung der Wirkung, bald mehr nach dem einen, bald mehr nach dem andern Sinne. Im allgemeinen erniedrigt ein hoher Phosphorsäuregehalt der Weinasche die Alkalitätszahl, wirkt also ähnlich wie ein hoher Sulfat- oder Chloridgehalt. Hierfür seien folgende Beispiele angeführt:

	Farbe	Mineralstoffe g im L	Alkalität cm ³ n-Säure für 1 L	P ₂ O ₅	
				g im L	% der Asche
18. Pfalzwein	weiss	2.64	2.1	0.62	23
19. Weisswein	»	1.84	6.5	0.41	22
20. Wädenswil, Gutedel . .	»	2.18	6.6	0.42	19

Die erwähnte Verschiedenheit der Wirkungsrichtung bedingt auch, dass die aus der *Farnsteinerschen* wahren Alkalität berechnete Alkalitätszahl zwar allgemein eher kleiner als die wie üblich und so auch von *Schaffer* ermittelte ausfällt, ohne dass aber der Unterschied zwischen beiden Werten etwa immer dem Phosphatgehalt proportional sei, wie aus folgenden zwei Reihen von Beispielen ersichtlich ist:

¹⁾ Siehe hierzu auch *Fischer* und *Alpers*, Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Beerenfrüchten, insbesondere bezüglich der Alkalität der Aschen, Ztschr. f. Unt. d. Nahr.- u. Gen., 1908, 16, 738.

	Farbe	Mineral- stoffe g im L	Alkalität in cm ³ n-Säure für 1 L		Alkalitätszahl be- rechnet aus der Alkalität, bestimmt		P ₂ O ₅	
			nach Schaffer	nach Farnsteiner	nach Schaffer	nach Farnsteiner	g im L	% der Asche
—, Stäfaer	weiss	2.01	17.5	14.8	8.7	7.3	0.34	17
—, Wädenswil, Silvaner	»	2.37	20.2	16.3	8.6	6.8	0.40	17
20. Wädenswil, Gutedel	»	2.18	14.4	11.6	6.6	5.2	0.42	19
—, Lavaux	weiss	2.01	16.3	14.3	8.1	7.1	0.38	19
—, »	»	1.45	11.2	11.1	7.7	7.7	0.25	18
7. »	»	1.81	9.8	8.2	5.4	4.5	0.29	16

Nach *Windisch*¹⁾ ist der Phosphorsäuregehalt der Weine sehr schwankend und beträgt im Mittel 0,2 bis 0,4 g im Liter, doch kommen auch viel niedrigere und über doppelt so hohe Werte vor. Jedenfalls ist aber der Phosphorsäuregehalt der hier angeführten Proben mit niedriger Alkalitätszahl (besonders bei Nr. 18—20)²⁾ eher ein hoher und steht mit dem geringen Wert der Alkalitätszahl offenbar im Zusammenhang.

Bezüglich der Bedeutung des Phosphatgehaltes für die Beurteilung der Weine auf Grund niedriger Aschenalkalitätszahlen gelangt man genau zu demselben Schlusse, wie er in betreff des Chlorgehaltes abgeleitet wurde. Man sollte die Weine immer qualitativ auf Phosphate prüfen und je nach der Stärke der Molybdänreaktion, die zu beurteilen allerdings schwieriger als beim Chlor ist, eventuell auch quantitativ. Letzteres *muss* der Fall sein, sobald bei irgendwie auffallender qualitativer Phosphorsäurereaktion eine niedrige Alkalitätszahl zur Beurteilung herangezogen werden soll. Auch dann ist aber bei der Beanstandung eines etwaigen zu hohen Phosphorsäuregehaltes die grösste Vorsicht geboten. Man kann zwar an eine Verwendung von Aluminiumphosphat oder anderen phosphorsauren Salzen zur Schönung denken oder man kann den unzulässigen Gebrauch von stark calciumphosphathaltigem, unreinem Knochenleim annehmen; es kann auch ein unstatthaft hoher Zusatz von Ammoniumphosphat als Hefenährsalz vorliegen³⁾ oder es handelt sich um einen auf alle Fälle zu beanstandenden phosphatierten Wein oder gar um einen solchen mit direktem Zusatz von Phosphorsäure als solcher; indessen ist immer zu bedenken, dass, wie erwähnt, auch natürlicherweise ein ziemlich hoher Phosphatgehalt zutreffen kann.

Bis anhin wurde nur der Fall berücksichtigt, wo ein einzelner Bestandteil der Asche, insbesondere Sulfat, Chlorid, Phosphat, wesentlich erniedrigend auf die Alkalitätszahl wirkt. In sehr vielen Fällen werden indessen

¹⁾ A. a. O., S. 297 f.

²⁾ Bei Probe Nr. 7 ist die Alkalitätszahl eher durch den Sulfatgehalt herabgesetzt, weshalb dieser Wein weiter oben schon als Beispiel angeführt wurde.

³⁾ Siehe weiterhin auf S. 166.

diese drei Bestandteile *zusammen* die Alkalitätszahl so herunterdrücken können, dass diese unter die als normal angesehenene Grenze sinkt, aber ohne dass der absolute oder relative Gehalt der einzelnen drei genannten Bestandteile irgend welchen Anlass zu Bedenken gäbe. So bei folgenden Weinen:

	Farbe	Mineral- stoffe g im L	Alkalität cm ³ n-Säure für 1 L	Alkalitäts- zahl	SO ₃		Cl		P ₂ O ₅	
					g im L	% der Asche	g im L	% der Asche	g im L	% der Asche
21. Lavaux	weiss	1.98	7.7	3.9	0.36	18	0.024	1.2	0.37	18
22. »	»	1.67	7.7	4.6	0.27	16	0.017	1.0	0.27	16
23. »	»	1.74	9.2	5.3	0.31	18	0.018	1.0	0.28	16

Man vergleiche hierzu die folgenden Weine aus dem gleichen Keller mit normaler Alkalitätszahl:

—. Lavaux	weiss	1.84	14.1	7.7	0.32	17	0.040	2.2	0.28	15
—. »	»	1.54	11.7	7.6	0.23	15	0.035	2.3	0.22	15

In solchen Fällen wäre natürlich eine Beanstandung auf Grund einer auch selbst sehr niedrigen Alkalitätszahl durchaus unangebracht.

Im vorstehenden Teil unserer Arbeit wurde der rein *analytische* Weg zur Klärung der Frage nach der Bedeutung niedriger Weinaschenalkalitätszahlen besprochen. Weiterhin soll indessen auch ein Versuch *synthetischer* Art hierzu gebracht werden.

Zur Verwendung kamen zwei Weine, ein mineralstoffreicher und ein mineralstoffarmer, und zwar ein Rotwein Barletta und ein Weisswein unserer Anstalt. Diese Weine wiesen die folgenden Mineralstoffgehalte und Alkalitätszahlen auf:

	Mineral- stoffe g im L	SO ₃		Cl	P ₂ O ₅		Alkalitätszahl nach	
		g im L	% der Asche		g im L	% der Asche	Farnsteiner	Schaffer
24. Rotwein . . .	3.22	0.70	22	unbedeutend	0.25	8	5.0	5.1
—. Weisswein . .	1.71	0.15	9	»	0.28	16	6.5	7.4

Die beiden Weine wurden zunächst im Verhältnis von 100 zu 102,5 mit Wasser verdünnt, was auf die Alkalitätszahl keinen wesentlichen Einfluss ausübt:

Verdünnter Rotwein	3.14	0.68	22	unbedeutend	0.24	8	5.2	—
» Weisswein	1.67	0.15	9	»	0.27	16	6.7	—

Sodann wurde in den verdünnten Weinen der Mineralstoffgehalt durch bestimmte Zusätze möglichst annähernd auf die ursprüngliche Höhe des unverdünnten Weines gebracht und zwar kamen zur Anwendung Kaliumsulfat, Natriumchlorid, Ammoniumphosphat und Ammoniumchlorid. In diesen so veränderten Weinen wurde dann wieder die Alkalitätszahl nach *Farnsteiner* bestimmt; dabei ergaben sich folgende Werte:

	Rotwein	Weisswein
Ursprünglicher Wein	5.0	6.5
Verdünnter Wein	5.2	6.7
Nach Zusatz von Kaliumsulfat	5.0	6.7
» Natriumchlorid	4.9	6.6
» Ammoniumphosphat	2.9	4.9
» Ammoniumchlorid	2.0	4.0

Die so gewonnenen Zahlenwerte sollen hier erläutert werden.

Die Zusätze von Kaliumsulfat und Natriumchlorid konnten in den geringen Mengen, in denen sie zur Anwendung gelangten — 0,08 g im L bei dem Rotwein, 0,04 g im L bei dem Weisswein — eine Wirkung auf die Alkalitätszahl nicht ausüben. Die so gewonnenen Ergebnisse seien indessen hier doch angeführt und zwar aus zweierlei Gründen. Einmal sollen sie darauf hinweisen, dass, wenn solche Zugaben von immerhin rund 2,5 % der Asche die Alkalitätszahl nicht wesentlich herabsetzen, auch ein Gehalt von 4 bis 6 % der Asche an Natriumchlorid in seiner Wirkung auf die Alkalitätszahl nicht überschätzt werden darf, wie dies auch in den Erörterungen zu den Proben Nr. 15 bis 17 seinen Ausdruck fand. Sodann soll die geringe Wirkung dieser Stoffe, bzw. ihrer Anionen, denen man doch den Haupteinfluss auf die Alkalitätszahl zuschreibt, zum Vergleich mit der viel stärkeren Beeinflussung durch den Zusatz von Ammoniumsalzen als Hefenahrung herangezogen werden.

Im Wein herrscht nicht selten ein Mangel an Stickstoff in einer der Hefe als Nahrung zusagenden Bindungsform. Man fügt deshalb am besten vor der Gärung, oder dann beim frühzeitigen Nachlassen derselben oder auch vor der Umgärung den nötigen Stickstoff in Form von etwa 25 g Ammoniumphosphat (Ammonium phosphoricum depuratum des Handels) zum Hektoliter oder in Form entsprechender Mengen von Ammoniumchlorid oder seltener von Ammoniumtartrat; am sachgemässesten ist vielleicht der Zusatz von reinem Ammoniak¹⁾. Die zugeführten Ammoniumsalze werden

¹⁾ *Baragiola*, Das Umgären von Weisswein. Kritische zymotechnische Studien an Problemen der Praxis. Habilitationsschrift, eingereicht zur Erlangung der Venia legendi am Eidgenössischen Polytechnikum, 1907.

nach *Pringsheim* ¹⁾ von der Hefe lediglich zum Körperaufbau verwendet, während sie dann die schon vorhandenen Stoffe mit der Gruppe $\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}$ zur Bildung eines speziell gärungsfähigen Plasmas ausnützt. Es soll hier die Zweckmässigkeit solcher Zusätze nicht erörtert werden; auch bezüglich der Zulässigkeit derselben sei hier nur soviel gesagt, dass die Lebensmittelverordnung die Ammoniumsalze nicht berücksichtigt, d. h. sie weder ausdrücklich zulässt noch verbietet. Man kann vielleicht immerhin den Zusatz solcher Nährsalze in richtiger, bekanntgegebener Zusammensetzung und in geringen Mengen als zur Reinhefebehandlung gehörig zählen, da diese Zugaben meistens in Verbindung mit Reinhefeimpfungen erfolgen. Jedenfalls hat man praktisch mit solchen Zusätzen zu rechnen.

Um den Mineralstoffgehalt in den von 100 auf 102,5 verdünnten Weinen wieder zur ursprünglichen Höhe zu bringen, waren beim Rotwein Zugaben von 0,30 g Ammoniumphosphat oder von 0,80 g Ammoniumchlorid, beim Weisswein je die Hälfte davon, zum Liter notwendig. Ein solcher Zusatz von Ammoniumphosphat ist noch als normal anzusehen, während allerdings derartig hohe Gaben von Ammoniumchlorid nicht mehr als üblich oder zulässig betrachtet werden können. In der Praxis so behandelte Weine würden also wenigstens kurz nach dem Zusatz ganz ausserordentlich niedrige Alkalitätszahlen aufweisen. Beim mineralstoffärmeren Weisswein ist die Beeinflussung, trotzdem die Zusätze dem Aschengehalt proportional bemessen wurden, wie zu erwarten war, eine verhältnismässig grössere als bei dem mineralstoffreichen Rotwein.

Der Analyse nach würde zwar der mit so viel Ammoniumchlorid behandelte Wein auf alle Fälle infolge absolut und relativ zu hohen Chlorgehalts zu beanstanden sein. Der mit Ammoniumphosphat behandelte Wein dagegen würde bei der Analyse folgende Zahlenwerte ergeben:

	Mineral- stoffe g im L	P_2O_5		Alkalitätszahl nach Farnsteiner
		g im L	% der Asche	
Rotwein mit Ammoniumphosphat	3.22	0.41	13	2.9
Weisswein » »	1.71	0.36	21	4.9

d. h. er könnte weder nach dem absoluten, noch nach dem relativen Gehalt an Phosphorsäure beanstandet werden, trotz stark herabgesetzter Alkalitätszahl.

Im Zusammenhang mit der Besprechung von Kellerbehandlungsverfahren, welche die Alkalitätszahl zu erniedrigen vermögen, muss aber auch kurz erwähnt werden, dass andere Weinbehandlungsarten, im Gegensatz hierzu,

¹⁾ Der Einfluss der chemischen Konstitution der Stickstoffnahrung auf die Gärfähigkeit der Hefe. Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft, Bd. 39 (1906), S. 4048—55.

die Alkalitätszahl wesentlich erhöhen können, so insbesondere die verschiedenen *Entsäuerungsverfahren*. Es seien hierzu folgende Zahlenangaben aus einer noch unveröffentlichten Arbeit *Kelhofers* gebracht:

	Alkalität in cm ³ n-Säure pro 1 L	Alkalitätszahl
Ursprünglicher Wein	21.4	10.4
Derselbe Wein um 2,5 ‰ entsäuert		
durch Gallisierung	20.8	10.8
durch Potasche	49.5	12.4
durch Soda	50.5	14.3
durch kohlensauren Kalk . . .	33.9	11.7

Auch über die Zulässigkeit der Entsäuerungsverfahren äussert sich die Lebensmittelverordnung nicht.¹⁾ Nach unserer Auffassung, die an anderer Stelle vertreten werden soll, ist die Verwendung von Soda und Potasche zu untersagen, während wir der Entsäuerung durch Calciumkarbonat eine gewisse Berechtigung nicht absprechen möchten. Jedenfalls hat die Lebensmittelkontrolle unter Umständen mit so behandelten Weinen zu rechnen, wenn es sich um Erzeugnisse aus *Deutschland*, *Oesterreich* und *Ungarn* handelt, wo die Entsäuerung mit Calciumkarbonat ausdrücklich zugelassen ist, und bei Weinen aus *Italien*, wo dazu auch noch die Verwendung von Potasche gestattet ist. Indessen soll hier die Frage der Entsäuerung nicht näher erörtert werden.

Als *Ergebnisse* unserer Beobachtungen glauben wir das Folgende ableiten zu können:

1. Die Heranziehung niedriger Aschenalkalitätszahlen zur Beurteilung der Weine ist nur dann berechtigt, wenn man den Umständen nachgeht, welche die Herabsetzung dieser Zahl bedingen. In einzelnen Fällen ist auch auf eine Erhöhung der Alkalitätszahl durch besondere Kellerbehandlungsverfahren Rücksicht zu nehmen. Aus dem niedrigen Wert der Alkalitätszahl für sich allein können keine Schlüsse gezogen werden; vor allem sind Beanstandungen nur auf Grund dieser Zahl unangebracht.
2. Wird eine niedrige Alkalitätszahl bei Bestimmung der Alkalität nach dem auch von *Schaffer* befolgten Verfahren gefunden, so ist zunächst auf den nach dem Lebensmittelbuch sowieso immer zu bestimmenden Sulfatgehalt zu achten. Erklärt dieser das Sinken der Alkalitätszahl

¹⁾ Nach dem Lebensmittelbuch sind säuretilgende Mittel bei unvergorenen Trauben- und Obstsäften und bei Bier unzulässig; bezüglich des Weines findet sich auch hier keine Bestimmung.

nicht genügend, so muss eine qualitative Chlorreaktion vorgenommen werden. Bei irgendwie stärkerer Silberchloridfällung ist das Chlor zu bestimmen. Bei Anwesenheit von nur wenig Chlor muss der Wein mit Ammoniummolybdat auf Phosphate geprüft und der Phosphorsäuregehalt bei irgendwie stärkerer Reaktion quantitativ ermittelt werden.

3. Wird dagegen die Aschenalkalitätszahl aus der wahren, nach *Farnsteiner* bestimmten Alkalität berechnet, so ist zunächst überhaupt ein allgemein geringerer Wert gegenüber den *Schafferschen* Angaben zu erwarten¹⁾. Bei besonders niedriger Alkalitätszahl ist auch dann auf Sulfate und Chloride, wie oben angegeben, zu achten. Auf Phosphate dagegen braucht man nur bei besonders starker Molybdänreaktion Rücksicht zu nehmen.
4. Eine niedrige Alkalitätszahl kann somit nur als Hinweis auf die Möglichkeit des unzulässigen Vorherrschens besonderer Aschenbestandteile, speziell der Sulfate, Chloride und Phosphate, dienen. Die Notwendigkeit eines solchen unzulässigen Vorherrschens ist durch die niedrige Alkalitätszahl aber nicht erwiesen, indem ein noch als normal anzusehendes gleichzeitiges Auftreten etwas grösserer Mengen an Sulfaten, Chloriden und Phosphaten den Wert der Alkalitätszahl auch stark herabsetzt.
5. Auch in dem zuletzt genannten Falle ist indessen der Alkalitätsbestimmung nicht jeder Wert abzusprechen, indem dann zwar eine niedrige Alkalitätszahl, bedingt durch ein verhältnismässig hohes Aschengewicht, zu erwarten ist, nicht aber gleichzeitig auch eine niedrige Alkalität für 1 Liter berechnet, ohne Rücksichtnahme auf die Mineralstoffmenge.

Appareil pour le prélèvement des eaux profondes destinées à l'analyse bactériologique.

Il existe une foule d'appareils destinés à puiser à de grandes profondeurs des échantillons d'eau pour l'analyse bactériologique, mais les uns sont compliqués et très coûteux et les autres ne semblent pas offrir toutes les garanties désirables de fonctionnement irréprochable.

Appelé à prélever fréquemment dans le lac de Neuchâtel, à 35 ou 40 m de profondeur des échantillons d'eau, j'ai cherché à faire construire un appareil simple, aussi peu encombrant que possible et offrant un mini-

¹⁾ Siehe vergleichende Bestimmungen der Alkalitätszahl nach dem alten Verfahren und nach *Farnsteiner* bei *Behre, Grosse und Schmidt*, Beitrag zur Fruchtsaft-Statistik des Jahres 1908, Ztschr. f. Unt. d. Nahr.- u. Gen., 1908, 16, 743.