CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DAS REIFEN DER TRAUBEN,

ausgeführt in der agricultur-chemischen Versuchs-Station
zu Wiesbaden

von

Dr. C. NEUBAUER.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche die Trauben beim allmählichen Reifen erleiden, liegen bis jetzt nur sehr vereinzelte Beobachtungen vor, und schien es mir daher von höchstem Interesse, diesen wichtigen Process in dem gesegneten Weinjahre 1868 durch eine Reihe von Analysen zu verfolgen. Abgesehen von dem rein wissenschaftlichen Interesse, welches eine derartig durchgeführte und in verschiedenen Jahren und Lagen mit verschiedenen Rebsorten wiederholte Arbeit bietet, glaube ich auch, dass sie dem erfahrenen Winzer manche Fingerzeige für den richtigsten, seinen Interessen am meisten entsprechenden Zeitpunkt der Traubenlese bieten wird. Als Untersuchungsobject dienten uns zunächst Oesterreicher Trauben aus dem Garten des Geheimen Hofraths Dr. Fresenius und ausserdem Riesling-Trauben aus den besten Lagen des Königlichen Domäne-Weinbergs Neroberg bei Wiesbaden. Die Untersuchung erstreckte sich auf alle diejenigen Bestandtheile, zu deren Gewichtsbestimmung möglichst genaue Methoden bekannt sind. Die Aschenbestandtheile wurden mit Ausnahme des Kali's und der Phosphorsäure vor der Hand nur im Ganzen bestimmt. Ich betrachte die vorliegende Arbeit, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe, nur als Anfang einer detaillirteren Untersuchung. Fragen, die sich auf die Qualität der in verschiedenen Stadien der Reife sich findenden oder gebildet werdenden Säuren beziehen, ebenso wie ausführliche Untersuchungen über die Qualität und Quantität der verschiedenen Mineralbestandtheile, über die immer noch sehr geheimnissvollen, bis jetzt nicht näher bestimmbaren sogen. Extractivstoffe, über die Natur der Eiweisskörper, über den Ammon- und Salpetersäuregehalt der Trau-

ben, sowie endlich über die Veränderungen, welche die einzelnen Bestandtheile des Mostes bei den Processen der Gährung erleiden, namentlich über die Quellen des Aethers, der Bernsteinsäure und des Glycerins, sollen nach und nach auf der hiesigen agricultur-chemischen Versuchs-Station in Angriff genommen werden, mussten aber vor der Hand bei der Masse des zu bewältigenden Materials unberücksichtigt bleiben.

Ich gebe zunächst die von mir befolgte Methode und lasse darauf die erhaltenen Resultate folgen. Die Untersuchung wurde am 17. Juli mit ganz unreifen Oesterreicher Trauben begonnen und am 9. November mit Rosinen-Riesling-Trauben aus dem Rüdesheimer Berg (Burg Ehrenfels) geschlossen.

Nachdem zuerst die ganze Traube gewogen, wurden die einzelnen Beeren mit einer Scheere kurz am Stielchen abgeschnitten und ebenfalls ihrem Gewicht nach bestimmt; es ergab sich so das Verhältniss des Kammes zu den Beeren. Aus dem Gewicht von 40 bis 50 Beeren fand sich sodann das durchschnittliche Gewicht einer Beere und dieses, durch das mittlere specifische Gewicht derselben dividirt, ergab ihr durchschnittliches Volumen. Zur Bestimmung des spec. Gewichts der Beeren befolgte ich die auch bei den Dichtigkeitsbestimmungen der Kartoffeln etc. gebräuchliche Methode. 12 Beeren wurden zu diesem Zweck zunächst mit starkem Alkohol abgewaschen, um sie von ihrem wachsartigen Ueberzug zu befreien und so eine innige Berührung mit dem Wasser möglich zu machen. Nachdem darauf der Weingeist durch wiederholtes Waschen mit Wasser entfernt war, wurden die Beeren mit destillirtem Wasser übergossen und unter Umrühren so lange eine kalt gesättigte Lösung von Chlornatrium zugegeben, bis nach gründlichem Mischen der Flüssigkeiten die Hälfte der Beeren eben zu Boden sank, die andere Hälfte an der Oberfläche schwamm und die eine oder andere im Schweben blieb. Die Flüssigkeit wurde sodann abgegossen und ihr specifisches Gewicht mit einer feinen, vom Mechanikus Westphal in Celle bezogenen Waage bestimmt, die noch erlaubte, die vierte Decimale mit aller Schärfe zu finden.

30 bis 50 Beeren wurden darauf gewogen und mit Messer und Pincette vorsichtig von den Kernen befreit, was in allen Stadien der Reife mit Leichtigkeit gelingt. Das Gewicht der feuchten Kerne, von dem Gesammtgewicht der Beeren subtrahirt, gibt das Verhältniss der feuchten Kerne zu der Pulpa (Beeren ohne Kerne).

Die so von 30 bis 50 gewogenen Beeren erhaltene Pulpa wurde in einem Porzellanmörser zerdrückt und zerrieben, der Brei mit 80 bis 100 CC. Wasser verdünnt und einige Stunden zum Ausziehen der Ruhe überlassen. Zum Ansammeln der festen Bestandtheile dienten aus feiner Leinwand geschnittene runde Filter, die zuvor bei 100° getrocknet und darauf in kleinen, mit aufgeschliffenem Deckel versehenen Glasdosen gewogen wurden. Wir wählten Leinen, da das Filtriren durch Papier allzulangsam erfolgte. Die Leinenfilter wurden wie Papierfilter zusammengelegt und einem Trichter eingefügt. Nachdem zunächst die Flüssigkeit von dem festen Rückstande der Beeren möglichst vollständig abgegossen war, wurde dieser wiederholt mit Wasser unter gelindem Druck zerrührt, die Flüssigkeit zuerst und schliesslich auch der Rückstand auf das Filter gebracht. Nachdem die Masse mit kaltem Wasser gründlich, bis zum Verschwinden der sauren Reaction, ausgewaschen war, wobei wenigstens 500 CC. Filtrat resultirten, wurde das Filter mit seinem Inhalt bei 100° C. getrocknet und schliesslich in derselben Glasdose wie zuerst gewogen. Diese Bestimmung ergab die Gesammtsumme der festen Bestandtheile, dazu das Gewicht der inzwischen bei 100° getrockneten und gewogenen Kerne addirt und die Summe beider von dem Gewicht der in Arbeit genommenen Beeren subtrahirt, lieferte als Differenz die gesammte Saftmenge der Beeren. — Die weitere Untersuchung erstreckte sich erstens auf das Filtrat, enthaltend die löslichen Stoffe, und zweitens auf den unlöslichen Rückstand minus den bereits abgesonderten, getrockneten und gewogenen Kernen.

1. Untersuchung der Flüssigkeit.

a. Bestimmung der Gesammtmenge der darin enthaltenen organischen und unorganischen Bestandtheile.

25 CC. der Lösung wurden in einem möglichst kleinen Platinschälchen im Wasserbade verdunstet und der Rückstand darauf in einem getrockneten Luftstrom bei 100° C. getrocknet. Ich habe hierzu wieder den von mir zu diesen Zwecken construirten und in der Zeitschr. f. anal. Chemie I, 166 beschriebenen und abgebildeten Trocken-Apparat in Anwendung gebracht. Der Inhalt des Platinschälchens wurde in Wasser gelöst und mit grösster Vorsicht in ein

mit einigen Glassplittern beschicktes, getrocknetes und in einer verschlossenen Glasröhre gewogenes Porzellanschiffchen von 3—4 CC. Inhalt gebracht. Nachdem die Flüssigkeit im Wasserbade verdunstet, wurde das Schiffchen mit dem Rückstande 3 Stunden in dem a. a. O. beschriebenen Apparat im trocknen Luftstrom getrocknet; das Wägen geschah schliesslich wieder in dem verschliessbaren Glasröhrchen. — So lange die Säure der Trauben im Verhältniss zum Zucker noch bedeutend vorwaltet, färbt sich der Rückstand beim Trocknen ziemlich dunkel. Ich versuchte daher, die Säure vorher zu sättigen und die zugesetzte Menge Alkali unter Berücksichtigung des deplacirten Wassers von dem gewogenen Rückstande abzuziehen, allein die Resultate fielen bei vergleichenden Bestimmungen auch so nicht schärfer aus. Ebensowenig hatte ein Zusatz von Zink-, Blei- oder Antimonoxyd einen günstigeren Erfolg, so dass ich schliesslich wieder bei dem directen Eindampfen stehen blieb, welches, wenn auch keine absolut richtigen, so doch, bei gleicher Ausführung, vergleichbare Resultate liefert.

b. Bestimmung der Aschenbestandtheile.

100 CC. der Lösung wurden in einer gewogenen Platinschale verdunstet, mit Vorsicht verkohlt und der Rückstand schliesslich bis zum vollständigen Verbrennen der Kohle schwach geglüht. Bei den unreiferen Trauben ist die Menge der Asche ziemlich bedeutend im Verhältniss zu den Summen der löslichen organischen Bestandtheile; die Asche kam daher leichter in's Schmelzen, da die Menge der gebildeten Kohle nur gering war. Ich zog es daher bei den unreifen Trauben vor, den Rückstand vollständig zu verkohlen, die löslichen Salze durch wiederholtes Auskochen mit Wasser zu entfernen und nun erst die Kohle vollständig zu verbrennen. Die wässerige Lösung wurde sodann in die Platinschale zurückgegossen, zur Trockne verdunstet, der Rückstand schwach geglüht und nach dem Erkalten gewogen. Ich erhielt so die Gesammtmenge der mineralischen Bestandtheile, die, ohne Abzug der bei der Verbrennung gebildeten Kohlensäure, in Rechnung gebracht wurde. — Im späteren Stadium der Reife erleichterte die massenhaft gebildete, sehr poröse Zuckerkohle das Einäschern sehr, so dass der bei den unreifen Trauben nothwendige Umweg unterbleiben konnte.

c. Bestimmung des Zuckers.

Die Zuckerbestimmung wurde nach der bekannten Fehling'schen Methode, deren Vortrefflichkeit bei genügender Vorsicht ja hinlänglich bekannt ist, ausgeführt. Bei den unreifen Trauben war der Zuckergehalt so gering, dass die ursprüngliche Fehling'sche Lösung (10 CC. = 0,05 Grm. Traubenzucker) im 10fach verdünnten Zustande angewandt werden musste. Später bei steigender Zuckermenge musste die aus 30 bis 50 Grm. Beeren erhaltene, 500 CC. betragende Lösung zur Zuckerbestimmung mit der Fehling'schen Normallösung im Verhältniss von 1 : 10 mit Wasser verdünnt werden. Es wurden wenigstens 3, meistens 4 bis 5 Bestimmungen gemacht und von den wohl übereinstimmenden das Mittel genommen.

d. Bestimmung der freien Säure.

50 CC. der Lösung wurden abgemessen und die freie Säure mit einer titrirten, $^1/_{10}$ normalen, Natronlauge bestimmt, so dass jeder zur Sättigung verbrauchte CC. 0,0075 Grm. Weinsteinsäurehydrat anzeigte. Auch diese Bestimmung wurde zweimal gemacht, wobei ich bemerken muss, dass sich der Punkt der Neutralität am besten und ohne jede Schwierigkeit mit gutem empfindlichen Lacmuspapier bestimmen lässt. Sämmtliche Säureangaben beziehen sich auf Weinsäurehydrat; es muss, wie schon oben erwähnt, späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die Frage zu entscheiden, ob die unreifen Trauben auch Aepfelsäure oder allein Aepfelsäure enthalten, ob diese beim Reifen in Weinsäure übergeht und endlich, ob die bei der Gährung entstehende Bernsteinsäure nicht möglicherweise ihren Ursprung, zum Theil wenigstens, den ursprünglich vorhandenen Mostsäuren verdankt, was durch die chemischen Beziehungen, in welchen Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Weinsäure zu einander stehen, ja mehr wie wahrscheinlich ist.

$C_4 H_6 O_4$ = Bernsteinsäure,
$C_4 H_6 O_5$ = Aepfelsäure,
$C_4 H_6 O_6$ = Weinsäure.

Sollte die nach den Untersuchungen von Schwarz[1]) in den unreifen Trauben sich findende Aepfelsäure beim Reifen in Wein-

[1]) Ann. der Chem. und Pharm. Bd. 84 u. 83.

säure, und diese bei der Gährung in Bernsteinsäure übergehen, so würde, wie sich aus obigen Formeln ergibt, der Process der Reife durch eine Oxydation, der der Gährung durch eine Reduction charakterisirt sein. Ich werde darüber im nächsten Jahre die Untersuchung fortsetzen.

e. Bestimmung des Stickstoffs.

150 CC. der Lösung wurden in einer Porzellanschale im Wasserbade bis zur Consistenz eines dicken Syrups verdunstet, dieser mit gebranntem Gyps innig vermischt, die Masse in gelinder Wärme ausgetrocknet, zerrieben und mit einer genügenden Menge Natronkalk wie gewöhnlich verbrannt. Das erzeugte Ammoniak wurde in einer mit titrirter Schwefelsäure beschickten U-förmigen Röhre aufgefangen und durch Zurücktitriren die nicht gesättigte Säure bestimmt. Aus dem gefundenen Stickstoffgehalt berechnete ich die Proteinsubstanzen nach dem Verhältniss 15,5 zu 100. Ich muss hierzu jedoch bemerken, dass diese Resultate nicht ganz richtig sind, denn erstens enthält der frische Traubensaft leicht nachweisbare Mengen von Ammonsalzen, und zweifelsohne werden sich auch bestimmbare Mengen von Salpetersäure finden. Von dem Vorhandensein der Ammonsalze in frisch gekeltertem Traubensaft habe ich mich in folgender einfachen Weise leicht überzeugt. Der frisch ausgepresste Saft verschiedener Traubensorten wurde aufgekocht und nach dem Erkalten mit frisch bereiteter, ausgekochter und wieder erkalteter Kalkmilch in einem weithalsigen Kölbchen zusammengebracht. Das Kölbchen wurde darauf mit einem Stopfen verschlossen, an welchem ein angefeuchtetes Streifchen von Curcuma- oder Hämatoxylinpapier befestigt war. In allen Fällen konnte durch die in kürzester Zeit entstehenden Färbungen der Papiere die Anwesenheit von Ammonsalz oder dem Salz irgend einer anderen flüchtigen Basis mit absoluter Schärfe erkannt werden. Prüfungen auf einen Gehalt an Salpetersäure habe ich bis jetzt nicht unternommen, allein nach den vorliegenden Untersuchungen von Schlösing, Frühling, Grouven etc. etc. ist zur Genüge nachgewiesen worden, dass salpetersaure Salze in den Pflanzen ziemlich verbreitet vorkommen, also auch wohl den Trauben nicht fehlen werden. Wie dem aber auch sei, jedenfalls finden wir nach der von mir befolgten Methode den gesammten Stickstoffgehalt des Traubensaftes, denn die vergleichenden Untersuchungen von E.

Schulze[1]) haben dargethan, dass durch Glühen eines salpetersäurehaltigen Pflanzenstoffs mit Natronkalk die in der Pflanzensubstanz fein vertheilte Salpetersäure vollständig zu Ammoniak reducirt wird, wenn ihre Menge ein gewisses Maass nicht überschreitet, oder dass doch wenigstens der Verlust an Stickstoff nur ein sehr geringer ist. Weitere Untersuchungen haben sich also auf die in den Trauben vorkommenden Ammonsalze und ihren Gehalt an Salpetersäure zu erstrecken, wonach die von mir aus dem gesammten Stickstoffgehalt berechneten Proteinsubstanzen zu berichtigen sind. Ich werde auch diesen Punkt bei weiteren Untersuchungen nicht unberücksichtigt lassen.

f. Nicht näher bestimmbare organische Substanzen, gebundene organische Säuren etc. etc.

Die Summen dieser, leider zum grössten Theil noch sehr gegeheimnissvollen Körper mussten aus der Differenz gefunden werden, indem die Summen des Zuckers, der Säuren, der Proteinsubstanzen und Asche von der Gesammtsumme der aufgelösten festen Stoffe subtrahirt wurde. Wie aus den später folgenden Resultaten der Untersuchung zu ersehen, nahmen gerade diese nicht näher zu bestimmenden Stoffe in den höheren Graden der Reife erheblich zu, und unzweifelhaft werden in grösserem Massstabe, zu verschiedenen Zeiten der Reife, durchgeführte qualitative Analysen des Traubensaftes auch auf diesem Gebiet noch manches schöne und unerwartete Resultat liefern.

2. Untersuchung des unlöslichen Rückstandes.

Der von einer gewogenen Menge Beeren erhaltene, bei 100° getrocknete unlösliche Rückstand wurde von dem Leinwandfilter getrennt sorgfältig gepulvert, darauf noch einmal getrocknet und aliquote Theile davon zur Stickstoff- und Aschenbestimmung verwandt.

a. Aschenbestimmung.

Eine bestimmte Menge des bei 100° C. getrockneten, in Wasser unlöslichen Rückstandes wurde in einer gewogenen Platinschale ver-

[1]) Zeitschrift für analyt. Chemie Bd. 6 pag. 389.

brannt und die Asche gewogen. Die Verbrennung erfolgte mit grösster Leichtigkeit; die Asche wurde blendend weiss.

b. Stickstoffbestimmung.

Eine zweite Portion wurde mit Natronkalk verbrannt und aus dem gefundenen Stickstoff nach dem Verhältniss 15,5 : 100 die Proteinsubstanz berechnet.

c. Cellulose.

Eine besondere Quantität Beeren, 18—20 Grm., wurden, wie oben angegeben, von ihren Kernen befreit, die Pulpa mit destillirtem Wasser gründlich ausgewaschen und der Rückstand darauf mehrere Stunden lang auf dem Wasserbade mit verdünnter Schwefelsäure (1 Th. Schwefelsäure und 49 Th. Wasser) digerirt. Der gebliebene Rückstand wurde auf einem getrockneten Filter gesammelt, ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Die so erhaltene Masse war aschefrei, beim Verbrennen blieb ein nicht oder kaum sichtbarer Rückstand, dagegen zeigte eine Prüfung mit Natronkalk noch einen bedeutenden Stickstoffgehalt. Nach der Anleitung von Wolff soll der in Wasser etc. unlösliche Rückstand zur Bestimmung der Cellulose zuerst längere Zeit mit 5procentiger Schwefelsäure und darauf mit 5procentiger Kalilauge gekocht werden, allein nach seinen eignen Angaben (pag. 143) gelingt es auch so nicht, die rückständige Cellulose stickstofffrei zu bekommen. Die Rohfaser von Kleeheu enthielt nach der angegebenen Behandlung noch 5—6 Proc. Proteinsubstanz, und auch nach Abzug dieser und der entsprechenden Menge Kohlenstoff etc. war die Elementarzusammensetzung immer noch wesentlich verschieden von derjenigen der reinen Cellulose. Ich begnügte mich daher vorläufig damit, den in Wasser unlöslichen Rückstand in der angegebenen Weise mit sehr verdünnter Schwefelsäure auszuziehen, von dem erhaltenen Gewicht die Summe der durch die Stickstoffbestimmung gefundenen Proteinsubstanzen zu subtrahiren und den Rest als Cellulose in Rechnung zu bringen. Die so gefundene Cellulose plus Proteinsubstanz und Asche, von der Gesammtmenge der in Wasser unlöslichen Bestandtheile subtrahirt, ergab als Differenz die Summe der von der verdünnten Schwefelsäure ausgezogenen organischen Stoffe. — Jedenfalls verdienen die in kaltem Wasser unlöslichen Bestandtheile der Trauben eine genauere Untersuchung, und

ich werde versuchen, wie weit die zu diesem Zweck vor einiger Zeit von Fremy und Terreil[1]) in Vorschlag gebrachte Methode hier Anwendung finden kann. Zur Bestimmung der Cellulose allein scheint auch die F. Schulze'sche Methode nach den in Weende angestellten Versuchen leidliche Resultate zu liefern, obgleich, trotz der Behandlung mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali, die schliesslich erhaltene Cellulose bei den Futterstoffen noch 0,5 Proc. und bei den Kothsorten noch 0,7 bis 0,8 Proc. Proteinsubstanz enthielt.[2])

Die folgenden Tabellen enthalten die gefundenen Resultate. In Tabelle 1 und 2 sind diese auf Procente, in Tabelle 3 und 4 aber auf 1000 Stück Beeren berechnet:

---

[1]) Zeitschrift f. analyt. Chemie Bd. 7, pag. 282.

[2]) Wolff's Anleitung pag. 150.

Tab. I. Riesling-Trauben aus dem König-

	27. Juli	9. August	17. August
	Grm.	Grm.	Grm.
Gewicht der ganzen Traube	47,55	39,9	60,3
	Proc.	Proc.	Proc.
Beeren	96,15	94,39	96,41
Kämme	3,85	5,61	3,59
	Grm.	Grm.	Grm.
Durchschnittliches Gewicht einer Beere	0,7295	1,0634	1,0507
	CC.	CC.	CC.
Durchschnittliches Volum einer Beere	0,7103	1,0334	1,0137
Specifisches Gewicht der Beeren	1,027	1,029	1,0365
	Proc.	Proc.	Proc.
Pulpa (Beeren ohne Kerne)	88,45	88,78	91,23
Feuchte Kerne	11,55	11,22	8,77
Saftmenge der Beeren	92,76	92,04	92,98
Unlösliche Bestandtheile und Kerne	7,24	7,96	7,02
Lösliche Bestandtheile.			
Fruchtzucker	0,599	0,896	2,251
Freie Säure, ausgedrückt als Weinsäurehydrat	2,675	2,858	2,846
Proteinsubstanzen	0,224	0,203	0,147
Nicht näher bestimmbare organische Stoffe	0,386	0,386	0,543
Mineralbestandtheile	0,382	0,354	0,369
Summa der löslichen Körper	4,266	4,697	6,156
Unlösliche Bestandtheile.			
Trockne Kerne	4,393	5,333	4,668
Asche der Kerne	(0,123)	(0,154)	(0,130)
Schalen und Cellulose in SO_3 unlöslich	1,992	1,764	1,697
In SO_3 lösliche organische Stoffe	0,580	0,643	0,430
Mineralbestandtheile der Schalen	0,021	0,017	0,016
Stickstoffhaltige Körper	0,257	0,201	0,206
Summa der unlöslichen Körper	7,243	7,958	7,017
Wasser	88,491	87,345	86,827
	Kali und Phosphorsäuregehalt der		
Phosphorsäure	0,053	0,068	0,057
Kali	0,257	0,217	0,237
			Spur von Erweichung.

lichen Domäne-Weinberg Neroberg 1868.

28. August	7. Septbr.	17. Sept.	28. Sept.	5. Octbr.	12. Octbr.	22. Octbr.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
70,8	127,6	85,73	197,6	116,85	73,3	—
Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
95,48	97,16	96,91	96,47	96,34	96,21	—
4,52	2,84	3,09	3,53	3,66	3,79	—
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
0,9257	1,3359	1,4443	1,7089	1,6348	1,2592	1,0452
CC.	CC.	CC	CC.	CC.	CC.	CC.
0,8639	1,2427	1,3178	1,5649	1,4835	1,1354	—
1,0715	1,075	1,096	1,092	1,102	1,109	—
Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
94,68	94,85	95,10	95,39	94,97	94,86	95,04
5,32	5,15	4,90	4,61	5,03	5,14	4,96
94,64	95,03	94,83	95,15	94,81	94,36	93,92
5,36	4,97	5,17	4,85	5,19	5,64	6,08
8,155	11,966	18,431	17,478	16,907	18,632	17,861
1,973	1,197	0,952	0,805	0,816	0,943	0,592
0,198	0,229	0,250	0,232	0,232	0,246	0,256
1,364	0,963	0,842	1,462	1,377	2,004	2,328
0,386	0,423	0,471	0,530	0,573	0,597	0,534
12,076	14,778	20,946	20,507	19,905	22,422	21,571
3,189	3,232	3,326	3,099	3,444	3,422	3,384
(0,080)	(0,088)	(0,083)	(0,077)	(0,081)	(0,080)	(0,093)
1,369	1,100	1,075	1,000	1,029	1,204	1,774
0,538	0,384	0,475	0,429	0,395	0,484	0,301
0,015	0,017	0,018	0,020	0,013	0,028	0,058
0,248	0,237	0,279	0,302	0,304	0,506	0,560
5,359	4,970	5,173	4,850	5,185	5,644	6,077
82,565	80,252	73,881	74,643	74,910	71,934	72,352
ganzen Beeren inclusive Kerne.						
0,051	0,064	0,069	0,074	0,087	0,083	0,070
0,237	0,321	0,334	0,327	0,378	0,391	0,413
Erweichung.					Beeren noch ganz gefüllt. Edelfaul.	Faul und geschimmelt.

Tab. II. Oestreicher Trauben aus dem

	17. Juli	30. Juli	3. August	13. Aug.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Gewicht der ganzen Traube	88,7	121,67	127,4	123,62
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Beeren	96,95	97,56	96,96	96,91
Kämme	3,05	2,44	3,04	3,09
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Durchschnittliches Gewicht einer Beere	1,0941	1,2996	1,6861	1,6935
	CC.	CC.	CC.	CC.
Durchschnittliches Volum einer Beere	1,0742	1,2691	1,6466	1,6453
Specifisches Gewicht der Beeren	1,0185	1,024	1,024	1,0293
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Pulpa (Beeren ohne Kerne)	92,79	93,48	94,20	95,24
Feuchte Kerne	7,21	6,52	5,80	4,76
Saftmenge der Beeren	96,01	95,36	95,71	95,68
Unlösliche Bestandtheile und Kerne	3,99	4,64	4,29	4,32
Lösliche Bestandtheile.				
Fruchtzucker	0,562	0,707	0,713	3,417
Freie Säure ausgedrückt als Weinsäurehydrat	2,427	2,614	2,600	2,608
Proteinsubstanzen	0,446	0,378	0,433	0,316
Nicht näher bestimmte organische Stoffe	0,132	—	0,224	0,252
Mineralbestandtheile	0,391	0,381	0,387	0,379
Summa der löslichen Körper	3,958	—	4,357	6,972
Unlösliche Bestandtheile.				
Trockne Kerne	1,728	2,830	2,656	2,626
Asche der Kerne	(0,081)	(0,073)	(0,072)	(0,074)
Schalen und Cellulose in SO_3 unlöslich	1,520	1,213	1,113	1,226
Mineralbestandtheile der Schalen	0,011	0,016	0,018	0,024
In SO_3 lösliche organische Stoffe	0,447	0,373	0,324	0,241
Stickstoffhaltige Körper	0,286	0,203	0,184	0,205
Summa der unlöslichen Bestandtheile	3,992	4,635	4,295	4,322
Wasser	92,050	—	91,348	88,706
	Kali- und Phosphorsäuregehalt der			
Phosphorsäure	0,050	0,069	0,062	0,060
Kali	0,165	0,194	0,231	0,268
				beginnende Erweichung

Garten des Professor Fresenius 1868.

20. August	27. August	3. Septbr.	10. Septbr.	21. Septbr.	1. Octbr.	13. Octbr.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
144,3	172,2	157,5	189,0	154,1	119,65	62,485
Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
97,26	98,06	98,06	98,53	98,03	98,21	98,25
2,74	1,96	1,96	1,47	1,97	1,79	1,75
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
1,7002	2,5711	2,3056	2,4756	2,5075	2,0079	1,5883
CC.	CC.	CC.	CC.	CC.	CC.	CC.
1,6277	2,4187	2,1649	2,2817	2,2795	1,8370	1,4341
1,0445	1,063	1,065	1,085	1,100	1,093	1,1075
Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
95,39	96,43	96,56	97,07	97,60	97,41	96,26
4,61	3,57	3,44	2,93	2,40	2,59	3,74
95,96	96,55	96,61	96,67	97,03	96,90	95,34
4,04	3,45	3,39	3,33	2,97	3,10	4,66
5,211	9,646	11,156	14,572	18,127	16,708	18,704
2,178	1,231	1,274	0,892	0,770	0,708	0,850
0,306	0,461	0,486	0,439	0,561	0,693	0,615
0,159	0,762	0,519	0,641	0,524	1,159	2,414
0,303	0,384	0,377	0,413	0,481	0,499	0,519
8,157	12,484	13,812	16,957	20,463	19,767	23,102
2,462	2,198	2,147	2,245	1,707	1,794	2,581
(0,065)	(0,062)	(0,062)	(0,062)	(0,046)	(0,054)	(0,074)
0,999	0,866	0,926	0,723	0,800	0,640	1,151
0,022	0,016	0,013	0,011	0,016	0,024	0,034
0,373	0,178	0,144	0,209	0,212	0,364	0,356
0,184	0,191	0,161	0,145	0,235	0,278	0,536
4,040	3,449	3,391	3,333	2,970	3,100	4,658
87,803	84,067	82,797	79,610	76,567	77,133	72,240
ganzen Beere inclusive Kerne.						
0,032	0,057	0,060	0,061	0,065	0,083	0,094
0,240	0,285	0,267	0,283	0,305	0,357	0,386
Erweichung						Beeren faul, jedoch noch voll und wenig geschimmelt.

Tab. III. Die Resultate von Tabelle 1

1000 Stück Riesling-

	27. Juli	9. August	17. August
	Grm.	Grm.	Grm.
Durchschnittliches Gewicht von 1000 Beeren	729,5	1063,4	1050,7
Fruchtzucker	4,4	9,6	23,7
Freie Säure	19,6	30,4	30,0
Proteinsubstanzen	1,6	2,2	1,5
Nicht näher bestimmte organische Stoffe	2,8	4,1	5,7
Mineralbestandtheile	2,8	3,8	3,9
Summa der löslichen Stoffe	31,2	50,1	64,8
Kerne	32,1	56,7	49,0
Asche der Kerne	(0,9)	(1,6)	(1,4)
Cellulose	14,6	18,8	17,8
Mineralbestandtheile	0,1	0,2	0,2
In SO_3 lösliche organische Stoffe	4,2	6,8	4,5
Stickstoffhaltige Körper	1,9	2,1	2,2
Summa der unlöslichen Stoffe	52,9	84,6	73,7
Wasser	645,4	928,7	912,2
		Kali und Phosphorsäure	
Phosphorsäure	0,387	0,723	0,600
Kali	1,875	2,306	2,490

berechnet auf 1000 Stück Riesling-Beeren.

Beeren enthielten:

28. August	7. Septbr.	17. Septbr.	28. Septbr.	5. Octbr.	12. Octbr.	22. Octbr.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
925,7	1335,9	1444,3	1708,9	1634,8	1259,2	1045,2
75,5	159,9	266,2	298,7	276,4	284,6	186,7
18,3	16,0	13,7	13,8	13,3	11,9	6,2
1,8	3,1	3,6	4,0	3,8	3,1	2,7
12,6	12,9	12,1	25,0	22,5	25,2	24,3
3,6	5,7	6,8	9,1	9,4	7,5	5,6
111,8	197,6	302,4	350,6	325,4	282,3	225,5
29,6	43,2	48,0	53,0	56,3	43,1	35,4
(0,7)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,3)	(1,0)	(1,0)
12,7	14,7	15,5	17,1	16,8	15,2	18,5
0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6
5,0	5,2	6,9	7,3	6,5	6,1	3,1
2,3	3,2	4,0	5,2	5,0	6,4	5,9
49,7	76,5	74,7	82,9	84,8	71,2	63,5
764,2	1061,8	1067,2	1275,4	1224,6	905,7	756,0
in 1000 Beeren.						
0,472	0,855	0,997	1,265	1,422	1,045	0,732
2,194	4,288	4,824	5,588	6,179	4,924	4,317

BIOLOGICAL LIBRARY

Tab. IV. Die Resultate von Tabelle 2 berechnet

1000 Stück Beeren der

	17. Juli	30. Juli	3. August	13. August
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Durchschnittliches Gewicht von 1000 Beeren	1094,1	1299,6	1686,1	1693,5
Fruchtzucker	6,1	9,2	12,0	57,9
Freie Säure	26,6	34,0	43,8	44,2
Proteinsubstanzen	4,9	4,9	7,3	5,4
Nicht näher bestimmte organische Stoffe	1,4	—	3,8	4,4
Mineralbestandtheile	4,3	5,0	6,5	6,4
Summa der löslichen Stoffe	43,3	—	73,4	118,3
Kerne	18,9	36,8	44,8	44,5
Asche der Kerne	(0,9)	(0,9)	(1,2)	(1,3)
Cellulose	16,6	15,8	18,8	20,8
Mineralbestandtheile	0,1	0,2	0,3	0,4
In SO_3 lösliche organische Stoffe	4,9	4,8	5,5	4,2
Stickstoffhaltige Körper	3,1	2,6	3,1	3,5
Summa der unlöslichen Stoffe	43,6	60,2	72,5	73,4
Wasser	1007,2	—	1540,2	1501,8
				Kali und Phosphorsäure
Phosphorsäure	0,547	0,897	1,045	1,016
Kali	1,805	2,521	3,895	4,539

auf 1000 Stück Beeren der Oestreicher Trauben.

Oestreicher Trauben enthielten:

20. August	27. August	3. Septbr.	10. Septbr.	21. Septbr.	1. Octbr.	13. Octbr.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
1700,2	2571,1	2305,6	2475,6	2507,5	2007,9	1588,3
88,6	248,0	257,2	360,8	454,5	335.5	297,1
37,0	31,7	29,4	22,1	19,3	14,2	13,5
5,2	11,9	11,2	10,9	14,1	13,9	9,8
2,7	19,6	12,0	15,9	13,1	23,3	38,4
5,2	9,9	8,7	10,2	12,1	10,0	8,2
138,7	321,1	318,5	419,9	513,1	396,9	367,0
41,9	56,5	49,5	55,6	42,8	36,0	41,0
(1,1)	(1,6)	(1,4)	(1,5)	(1,2)	(1,1)	(1,2)
17,0	22,3	21,3	17,9	20,1	12,9	18,3
0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
6,3	4,6	3,3	5,2	5,3	7,3	5,7
3,1	4,9	3,7	3,6	5,9	5,6	8,6
68,7	88,7	78,1	82,6	74,5	62,3	74,1
1492,8	2161,3	1909,0	1973,1	1919,9	1548,7	1147,2
in 1000 Beeren.						
—	1,466	1,383	1,510	1,630	1,667	1,493
4,080	7,328	6,156	7,006	7,648	7,168	6,131

Bevor ich zu den Resultaten übergehe, die sich aus diesen Zahlenreihen ergeben, hebe ich hervor, dass die Trauben nicht wie Aepfel, Birnen, Citronen und Orangen nachreifen. Werden sie unreif abgenommen, oder wird während der Reifungsperiode der Saftzufluss durch Verletzung des Stiels etc. zerstört, so vertrocknen die Trauben und gehen ihrer Auflösung schnell entgegen. Daher fürchten auch die Winzer das Knicken der Traubenstiele durch Sturmwind etc. mit Recht. — Ich bin in der Lage, für diese Aussage einige Belege bringen zu können.

Ruland-Trauben aus dem Neuberg des Herrn Freitag zu Wiesbaden.

	A. Volle und gesunde Beeren	B. Geknickte Trauben und verwelkte Beeren
Durchschnittliches Gewicht einer Beere	1,3556 Grm.	1,0069 Grm.
Durchschnittliches Volum einer Beere	1,2414 CC.	0,9450 „
Spec. Gewicht der Beeren	1,0920	1,0655 „
Freie Säure	0,467 Proc.	1,184 Proc.
Fruchtzucker	17,93 „	13,81 „

Berechnen wir diese Resultate auf 1000 Beeren, so treten die Differenzen noch deutlicher hervor:

	Gesunde Traube	Geknickte Traube
1000 Beeren wiegen	1355,6 Grm.	1006,9 Grm.
1000 Beeren enthalten:		
Fruchtzucker	243,0 „	139,0 „
Freie Säure	6,33 „	11,92 „

In den gesunden Beeren kommt demnach auf 1 Gew.-Th. Säure 38,4 Gew.-Th. Zucker, bei der geknickten und verwelkten aber nur 11,7 Gew.-Th.

Ein ähnliches Resultat gaben Riesling-Trauben vom Neroberg am 28. September.

	Gesunde Beeren	Verwelkte Beeren
Durchschnittliches Gewicht einer Beere .	1,7089 Grm.	0,7848 Grm.
Durchschnittliches Volum einer Beere .	1,5649 CC.	0,7307 CC.
Spec. Gewicht	1,092	1,074
Freie Säure	0,805 Proc.	1,018 Proc.
Fruchtzucker	17,48 „	15,67 „

oder auf 1000 Beeren berechnet:

1000 Beeren wiegen	1708,9 Grm.	784,8 Grm.
1000 Beeren enthalten:		
Freie Säure	13,76 „	7,99 „
Fruchtzucker	298,7 „	122,98 „

In den gesunden Beeren kommt demnach auf 1 Gew.-Th. Säure 21,7 Gew.-Th. Zucker, bei den geknickten und verwelkten dagegen nur 15,4 Gew.-Th. Ich habe mich weiter durch directe Versuche überzeugt, dass halbreife Trauben durch das Knicken ihrer Stengel in der Entwicklung sofort stehen bleiben und schliesslich ganz absterben. Die den Winzern lange bekannte Thatsache, dass Sturmwind durch Knicken der Traubenstiele der Entwicklung der Trauben schadet, findet durch die obigen Analysen ihre Bestätigung.

Sehen wir nun zu, welche Veränderungen die Trauben während der Periode des Reifens hauptsächlich erleiden, so fällt zunächst der rapid schnell steigende Zuckergehalt auf. Die unreifen Trauben enthalten kein Amylum, hier kann also die Quelle des Zuckers nicht gesucht werden. Der Gehalt an nicht näher zu bestimmenden organischen Stoffen ist zu allen Zeiten der Entwicklung nur gering, und da es Fremy nie gelang, die Pectinkörper in Zucker überzuführen, so müssen wir auch diese von den zuckerbildenden ausschliessen. Es bleibt somit nur noch die Cellulose, denn dass die allerdings mit der Reife abnehmende freie Säure, sei dieselbe Aepfel- oder Weinsäure, in Zucker übergeht, ist aus chemischen Gründen höchst unwahrscheinlich. Was aber die Cellulose betrifft, so widersteht sie ja bekanntlich den stärksten organischen Säuren, und ausserdem ist ihre Abnahme während des Reifens zu gering, um auch nur annähernd das Material für die Zuckerbildung liefern zu können. Bei den untersuchten Oestreicher Trauben sehen wir vom 17. Juli an, wo die Beeren noch nicht ausgewachsen waren, bis zum 27. September, von wo an sich ihr Volum nicht mehr vergrössert und auch der Zuckergehalt nicht mehr zunimmt, die Trauben also jedenfalls ihre höchste Entwicklung erreicht hatten, die Cellulose von 1,5 Proc. bis zu 0,8 Proc., also etwa auf die Hälfte fallen. Bei den Riesling-Trauben ergibt sich nahezu ein gleiches Verhältniss; vom 27. Juli bis zum 17. September, wo die gesunde Traube ihren höchsten Zuckergehalt erreichte, sehen wir die Cellulose von 1,99 Proc. bis zu 1,07 Proc., also ebenfalls nahezu um die Hälfte abnehmen. — Vergleichen wir in denselben Zwischenräumen den Gehalt an Zucker und Cellulose in 1000 Beeren, so ergeben sich folgende Verhältnisse: Der Zuckergehalt steigt vom 17. Juli bis zum 21. September bei den Oestreicher Trauben von 6,1 Grm. bis auf 454,5 Grm., während die Cellulose zwischen 16,6 Grm. und 20,1 Grm. schwankt. Bei den Riesling-

Trauben steigt der Zuckergehalt in 1000 Beeren vom 27. Juli bis zum 17. September von 4,4 Grm. bis zu 266,2 Grm., dagegen schwankt die Cellulose von 14,6 bis 15,5 Grm. Man kann daher unmöglich annehmen, dass durch Umwandlung der vorhandenen Cellulose der Zucker entstehe, die einzige Möglichkeit wäre, dass die Lebensthätigkeit der Rebe zuerst Cellulose bilde und diese dann, in dem Maasse als sie entsteht, in Zucker übergeht. Allein dem widerspricht die grosse Widerstandsfähigkeit der Cellulose selbst, viel wahrscheinlicher dagegen ist es, dass der in den Blättern und jungen Trieben der Rebe sich stets findende Zucker allmählich in den Beeren abgelagert wird. Die Untersuchungen über diesen wichtigen Gegenstand werden in hiesiger Station fortgesetzt. (Siehe pag. 411.) Hiermit steht auch die oben hervorgehobene und bewiesene Thatsache, dass nämlich die Traube nicht wie manche andere Frucht nachreift, in schönster Uebereinstimmung.

Ich habe schon oben hervorgehoben, dass der Uebergang der Säuren in Zucker aus chemischen Gründen höchst unwahrscheinlich ist. Wir sehen bei den Oestreicher Trauben die Säure vom 17. Juli bis zum 21. September von 2,43 Proc. bis auf 0,77 Proc. sinken und ebenso bei den Riesling vom 27. Juli bis zum 28. September von 2,68 Proc. bis zu 0,8 Proc. abnehmen. 1000 Beeren der Oestreicher enthielten am 17. Juli 26,6 Grm. freie Säure, dieselbe stieg bis zum 13. August auf 44,2 Grm. und sank darauf bis zum 21. September auf 19,3 Grm. — 1000 Beeren der Riesling-Trauben hatten am 27. Juli 19,6 Grm. freie Säure, dieselbe stieg bis zum 9. August auf 30,4 Grm. und sank bis zum 28. September auf 13,8 Grm. Eine absolute Abnahme der freien Säure während der Periode des Reifens der Trauben ist also unverkennbar, allein damit ist durchaus nicht bewiesen, dass sie, wie viele Winzer [1]) glauben, in Zucker übergegangen ist. Ein Blick auf die Tabellen zeigt, dass mit der allmählichen Abnahme der freien Säure eine stetige Zunahme der Mineralbestandtheile Hand in Hand geht. Die Aschenbestandtheile der löslichen Stoffe steigen in 1000 Beeren der Oestreicher

---

1) Vergleiche auch J. Nessler — Der Wein etc. 1866 pag. 3.

Trauben von 4,3 bis auf 12,1 Grm. und bei den Riesling-Beeren von 2,8 bis über 9 Grm. Namentlich ist es das Kali, dessen allmähliche Zunahme von höchstem Interesse ist. Bei den Oestreicher Beeren vermehrt sich der Kaligehalt in 1000 Stück von 1,8 bis 7,6 Grm. und bei den Riesling-Beeren in 1000 Stück von 1,87 bis zu 6,1 Grm. Es ist mehr wie wahrscheinlich, dass die ursprünglich in den unreifen Beeren vorhandenen sauren Salze durch den während der Periode des Reifens unverkennbar stattfindenden grösseren Zudrang der Mineralbestandtheile, namentlich des Kali's, nach den Beeren, allmählich in neutrale übergeführt werden, und sich hieraus die stetige Abnahme der freien Säure besser und ungezwungener erklärt, als durch die höchst unwahrscheinliche Annahme, leztere werde während der Reife nach und nach in Zucker verwandelt. Uebereinstimmend damit sehen wir ja auch den Gehalt an nicht näher bestimmbaren Stoffen, in welchen ja die gebundenen organischen Säuren mit inbegriffen sind, bei beiden Traubensorten ununterbrochen steigen; bei den Oestreicher Trauben in 1000 Beeren von 1,4 bis zu 23 Grm.; bei den Riesling von 1000 Beeren von 2,8 bis zu 22 Grm. und darüber.

Die ziemlich bedeutende und ununterbrochene Zunahme der löslichen Mineralbestandtheile während der Reifungsperiode wird den Winzer überzeugen, wie absolut nothwendig diese Stoffe, unter denen jedenfalls Kali und Phosphorsäure die erste Rolle einnehmen, für eine möglichst vollständige Entwicklung der Trauben sind. Der Winzer mag sich ernstlichst die Frage vorlegen, ob seine Weinberge mit dem gebräuchlichen Stalldünger allein in genügender Menge mit den absolut nothwendigen Mineralbestandtheilen versehen werden, und ob nicht durch eine entsprechende Zufuhr von künstlichem Dünger die Bodenrente durch eine üppigere Entwicklung der Rebe und der Trauben vermehrt werden kann. Die künstliche Düngung allein oder in passender Verbindung mit Stalldünger hat im Rheingau bis jetzt sehr wenig Eingang gefunden; die hiesige Versuchs-Station wird dieser wichtigen Frage in erster Linie ihre ganze Aufmerksamkeit zuwenden.

Das gesegnete Weinjahr 1868 war durch eine hohe durchschnittliche Sommertemperatur und Regenmangel ausgezeichnet. Beide Factoren zusammen scheinen für unser Klima der Entwicklung der Trauben höchst günstig zu sein, was auch mit den Angaben des

Prof. Dellmann übereinstimmt, der die meteorologischen Verhältnisse der Hauptweingegenden vergleichend zusammengestellt und gefunden hat, dass der Wein da am edelsten wird, wo es in der besseren Jahreszeit am wärmsten ist und am wenigsten regnet. Das Jahr 1868 hatte schon im Mai eine sehr hohe Durchschnittstemperatur und diese erhielt sich, bei auffallender Trockenheit, bis zu Mitte September, ja erreichte im Anfang dieses Monats noch eine bedeutende Höhe (am 7. September höchste Temperatur 24° R.). Die Entwicklung der Trauben war daher auch im Sommer 1868 eine ungemein schnelle, so dass selbst die sonst so spät reifende Riesling-Traube bis Mitte September den höchsten Grad ihrer Entwicklung erreichte. Die Riesling-Beeren zeigten nach langer Trockenheit am 17. September 18,4 Proc. Zucker; von da an trat wiederholt bis zum 26. Regenwetter ein, welches vom 26. auf den 27. (namentlich in der Nacht vom 26. auf den 27. und am Abend des 27.) seinen Höhepunkt erreichte. Am 28. wurden Morgens bei heiterem Himmel Trauben vom Neroberg entnommen und der Analyse unterworfen. Die Einwirkung des andauernden und zum Theil sehr heftigen Regens zeigte sich deutlich. Das durchschnittliche Gewicht der Beeren war seit dem 17. September von 1,4443 Grm. auf 1,7089 Grm. gestiegen und ebenso hatte das Volum von 1,3178 CC. bis zu 1,5649 CC. zugenommen. Die Analyse dagegen zeigte im Procentgehalt eine Zuckerabnahme von 0,95 Procent und entsprechend eine Zunahme von Wasser von 0,762 Procent. Die Trauben hatten ihren Höhepunct erreicht, die Umsetzungen und Veränderungen, welche die Winzer mit „Edelfäule“ bezeichnen, erfolgten wenigstens auf dem Neroberg sehr schnell. Die Trauben verlieren bei diesem Process ihre grünliche Farbe, werden gelb, schliesslich braun und bei dem jetzt lange Zeit anhaltenden feuchten Wetter stellte sich auch der bekannte Traubenpilz (Botrytis acinorum) massenhaft ein. Dabei platzten in Folge der ungünstigen Witterung viele Beeren und verloren so einen Theil ihres Inhaltes. Ich gebe die während dieser Periode der Ueberreife erhaltenen Resultate hier noch einmal in tabellarischer Zusammenstellung, da sie ja gerade für die Weinlese von höchstem Interesse sind. Leider war das sonst so günstige Jahr 1868 während ziemlich der ganzen Lesezeit nichts weniger als vom Wetter begünstigt, viel Regen und heftige Stürme haben, wovon man sich durch einen Besuch der Weinberge überzeugen konnte, vielen Schaden angerichtet. — Vom 17. September bis zum 9. Nov.

wurden ausser den in den oben mitgetheilten Tabellen verzeichneten auch noch andere Trauben, theils im gesunden, theils im edelfaulen Zustande untersucht; ich stelle alle diese Resultate in der folgenden Tabelle, sowohl nach Procenten, als auch auf 1000 Stück Beeren berechnet, übersichtlich zusammen.

Tab. V. Resultate der reifen

Traubensorten.	Datum. 1868.	Gewicht der Beeren Gramm	Volum der Beeren CC.	Zucker. Proc.	Zucker. In 1000 Beeren	Säure. Proc.	Säure. In 1000 Beeren
1. Riesling-Trauben vom Neroberg.							
Beeren noch grün und gesund	17. Septb.	1,4443	1,3175	18,43	266,2	0,952	13,7
Beeren noch grün und gesund	28. „	1,7089	1,5649	17,48	298,7	0,805	13,8
Beeren noch grün und gesund	5. Octbr.	1,6348	1,4835	16,91	276,4	0,816	13,3
Beeren edelfaul und geschimmelt	5. „	1,1736	—	15,74	184,7	0,903	10,6
Beeren noch ganz gefüllt und grün	12. „	1,6357	1,4783	17,86	292,1	0,817	13,4
Beeren noch ganz gefüllt, aber edelfaul	12. „	1,2592	1,1354	18,63	234,6	0,943	11,9
Beeren edelfaul und geschimmelt	22. „	1,0452	—	17,86	186,7	0,592	6,2
Beeren theilweise stark geschrumpft, stark geschimmelt	23. „	1,0222	—	14,98	153,1	0,247	2,5
2. Riesling-Trauben vom Steinberg.							
Beeren geplatzt, geschrumpft und geschimmelt . . .	1. Novbr.	0,7192	—	20,33	146,2	0,287	2,1
Beeren ebenso Auslese No. 1	5. „	0,6254	—	26,65	166,7	0,468	2,9
Riesling-Rüdesheim (Ehrenfels) grün und gesund .	9. „	1,1443	—	12,29	140,6	0,602	6,9
3. Oestreicher Trauben							
Beeren grün und gesund .	1. Octbr.	2,0079	1,8370	16,71	335,5	0,708	14,2
Beeren angefault und geschimmelt	2. „	2,2168	—	15,33	339,8	0,819	18,2
Beeren edelfaul, noch gefüllt, wenig Schimmel . . .	13. „	1,5883	1,4341	18,70	297,1	0,850	13,5
Ganz edelfaul, mit Schimmel stark überzogen . . .	20. „	—	—	18,09	—	1,178	—
4. Ruland-Trauben Neroberg.							
Beeren gesund	28. Septb.	1,8083	1,6313	20,59	372,2	0,604	10,9
Beeren gesund	5. Octbr.	1,6535	—	19,26	318,5	0,611	10,1
Beeren edelfaul und geschimmelt	5. „	1,6000	—	19.14	306,2	0,635	10,2
Beeren sehr stark edelfaul	22. „	1,0642	—	19,38	206,2	0,705	7,5
5. Traminer Trauben	12. „	1,3561	—	17,04	231,0	0,645	8,8
dito	22. „	1,5161	—	18,89	286,4	0,452	6,9
dito	31. „	1,4307	—	14,32	204,9	0,550	7,81

und edelfaulen Trauben.

Albuminate.		Asche.		Nicht näher bestimmbare organ. Körper		Summa der löslichen Körper.		Wasser.	
Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren
0,250	3,6	0,471	6,8	0,842	12,1	20,95	302,4	73,88	1067,2
0,232	4,0	0,530	9,1	1,462	25,0	20,51	350,6	74,64	1275,4
0,232	3,8	8,573	9,4	1,377	22,5	19,91	325,4	74,91	1224,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,246	3,1	0,597	7,5	2,00	25,2	22,42	282,3	71,93	905,7
0,256	2,7	0,534	5,6	2,33	24,3	21,57	225,5	72,35	756,0
—	—	—	—	—	—	18,15	185,5	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,693 (?)	13,9 (?)	0,499	10,0	1,16	23,3	19,77	396,9	77,13	1548,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,615	9,8	0,519	8,2	2,41	38,4	23,10	367,0	72,24	1147,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Lassen wir diese Tabelle jetzt in Worten reden. Es sind zunächst die Riesling-Trauben, welche unsere Aufmerksamkeit fesseln. Wir sehen bei diesen, dass nach der höchsten Entwicklung der Trauben, die wohl mit Ende September erreicht war, das Gewicht der Beeren von 1,7 Grm. bis zu 1,02 Grm. fortwährend abnimmt, ja bei den Rosinenbeeren des Steinbergs am 5. November bis zu 0,625 Grm. sinkt. Die Tabelle zeigt aber auch weiter, dass es nicht allein Wasser ist, wie man im ersten Augenblick anzunehmen wohl geneigt ist, welches die Trauben während dieser Periode verlieren. Der Wassergehalt ist ja allerdings bei den Riesling-Trauben des Nerobergs für 1000 Beeren von 1275 Grm. bis zu 756 Grm. gesunken, allein wie sieht es mit den übrigen Bestandtheilen aus? Werfen wir einen Blick auf den Procentgehalt der Trauben an Zucker, so erscheinen die Schwankungen allerdings nicht so sehr bedeutend, ja wir sehen sogar die feinsten Auslesebeeren des Steinbergs bis zu 26,65 Proc. Zucker aufsteigen. Allein diese Zahlen sind ja nur relativ; fragen wir nach der absoluten Zuckermenge in 1000 Beeren, so finden wir noch am 12. October in den gesunden grünen Trauben 292 Grm. Zucker, in den edelfaulen, aber noch gefüllten desselben Datums 234,6 Grm., dagegen in den geschrumpften und geschimmelten Auslesebeeren des Nerobergs am 23. October nur noch 153,1 Grm. Zucker. Berechnen wir diese Abnahme auf Procente so haben die Trauben, wenn wir nur die gefüllten edelfaulen vom 12. October und die geschrumpften vom 23. October mit einander vergleichen, in einem Zwischenraum von nur 11 Tagen 34,7 Proc. des gesammten Zuckergehaltes, also über $^1/_3$ verloren. Es erstreckt sich diese Abnahme nach Verhältniss auf alle Bestandtheile; die Säure sinkt von 11,9 Grm. bis zu 2,5 Grm., und ebenso verringern sich die Albuminate vom 12. bis zum 22. October von 3,1 Grm. bis zu 2,7 Grm.; die Mineralbestandtheile von 7,5 Grm. bis zu 5,6 Grm. und die Summe aller löslichen Stoffe überhaupt von 282 Grm. bis zu 185,5 Grm. Wo, so fragen wir mit Recht, sind denn diese Stoffe, diese werthvollen Geschenke der Mutter Natur geblieben? Die Antwort ist leicht, sehen wir davon ab, dass durch das Platzen der Schalen der Inhalt mancher Beeren zum Theil ausgelaufen ist, so dürfen wir doch auf der andern Seite nicht vergessen, dass die Traube ein Organismus ist und ebenso wie jeder andere seinen Culminationspunct erreicht. Ist die höchste Entwicklung ein-

getreten, so geht auch dieser Organismus rückwärts, und unter der Mitwirkung der schmarotzenden Pilze werden seine Atome allmählich dem Weltall zurückgegeben. Sind die Processe, die der Winzer als „Edelfäule“ bezeichnet, eingetreten, so wird an dem Leben und dem Safte der Traube gezehrt, bis sie schliesslich ganz ihrer Auflösung entgegengeht. Dass die sich jetzt bald einstellenden Schimmelpilze hierbei kräftig mitwirken, unterliegt, nach unserem jetzigen Wissen über die Bedeutung dieser niedrigen pflanzlichen Organismen, nicht dem allergeringsten Zweifel mehr. Sie verzehren den Zucker, die Eiweisskörper, aber auch die Säure, denn gerade Weinsäure lässt sich, wie jeder Chemiker weiss, nicht lange in Lösung aufbewahren, ohne zu schimmeln, sie ist dem Schimmel ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel. — Dasselbe Resultat wie bei den Riesling-Trauben des Nerobergs findet sich auch bei allen anderen untersuchten Traubensorten wieder; die Tabelle 5 gibt die Verhältnisse klar und übersichtlich. Hat die Traube ihren höchsten Zustand der Reife erlangt, schreitet die Edelfäule schnell voran, so verliert sie von Tag zu Tag nicht allein Wasser, sondern nennenswerthe Mengen ihrer wichtigsten und edelsten Bestandtheile. Bedenken wir nun ferner, dass mit zunehmender Concentration des Mostes das Keltern immer schwieriger wird, dass, wie ich später bei den Mostanalysen zeigen werde, in den Trebern der geschrumpften Rosinen-Trauben massenhaft Zucker zurückbleibt, so tritt hierdurch eine zweite höchst bedeutsame Quelle des Verlustes ein, die sich der erstgenannten empfindlich hinzuaddirt und die Beachtung, namentlich der kleineren Grundbesitzer, im allerhöchsten Grade verdient. Ich will über den richtigsten Zeitpunct der Weinlese nicht selbst sprechen, sondern einen erfahrenen Weinproducenten, Herrn Fuckel aus Oestrich, reden lassen, dessen Worte in dem oben Mitgetheilten zum allergrössten Theil ihre wissenschaftliche Bestätigung gefunden haben. Herr Fuckel theilt aus dem landwirthschaftlichen Central-Casino zu Oestrich vom 4. October über die Zeit der Lese und Auslesen Folgendes mit:

„Es wurde zuvor erörtert, dass ein jeder Jahrgang seine eigene Behandlungsweise erfordere und bezieht sich deshalb das Nachfolgende zunächst auf die diesjährige (1868) Weinlese. Der geeignetste Zeitpunct der Rieslinglese ist, wenn die Beeren voll faul sind. Sollten, wie dieses Jahr zu erwarten ist, die Trauben nicht gleichzeitig in

dieses Stadium eintreten, so ist, um das Beste zu erzielen, absolut erforderlich, die voll faulen Trauben vorerst auszulesen und die Uebrigen erst dann nachzulesen, wenn sie dasselbe Stadium erreicht haben. Da wir noch früh in der Jahreszeit sind, die Trauben überhaupt wegen ihrer Güte vom Frost nichts zu fürchten haben, so ist dieses ohne Gefahr zu bewerkstelligen, so dass selbst eine mehrmalige Auslese ausgeführt werden kann. Es ist dieses Verfahren nicht allein für die grossen, sondern auch für die kleineren Gutsbesitzer nothwendig und ausführbar. Dieser Zeitpunct der Vollfäule ist deswegen der geeignetste, weil die Beeren dann vollständig aufgelöst und hierdurch, sowie durch das Faulen der Häute und Stiele eine beträchtliche Menge vom Säure zerstört wird, sie also offenbar durch die Fäulung veredelt werden. In diesem Stadium wird das Bouquet nicht zerstört. Anders verhält es sich aber mit den Rosinen-Trauben, hier werden wohl stärkere und dickere, aber bouquetärmere Weine erzielt, und da die Rosinenlese nur für die grössten Gutsbesitzer ausführbar ist, so wurde davon im Allgemeinen abgesehen. Da die abgestorbenen und faulen Häute der Beeren sehr viel Feuchtigkeit aufnehmen, so ist nur bei möglichst trocknem Wetter zu lesen. — Ich meinestheils (Fuckel) halte die Rosinenauslese für ein Curiosum, das auf keiner rationellen Basis beruht. Mit derselben kann wohl ein Gutsbesitzer beweisen, bis zu welcher Stärke man den Wein auf diese Art bringen kann, aber zum grossen Nachtheil seiner übrigen Weine; was er dem einen gibt, entzieht er dem anderen, und wie viel bleibt noch von dem concentrirten Most in den Trebern. Die Rosinen in Verbindung mit den noch bouquetreicheren Beeren werden hier viel Besseres leisten, als für sich allein. Stärke allein macht noch nicht gut, um gut zu sein bedarf der Starke noch anderer Tugenden. Ebenso hat das allzuspäte Lesen keinen Zweck und bringt mehr Nachtheil als Vortheil. Denn die Grenze der Zuckerbildung fällt mit dem Welkwerden der Stiele und Faulen der Beeren zusammen. Von da an nimmt der absolute Zuckergehalt also ab, bewirkt durch die fortschreitende Fäulniss selbst und durch die zahllosen Schimmelpilze, die auf den Beeren wuchern und meist auf Kosten des Zuckers vegetiren. Da dabei eine gleichzeitige Austrocknung stattfindet, so wird wohl bis zu einem gewissen Puncte ein concentrirterer Most erzielt, aber in Wahrheit sind die Trauben an Zucker ärmer geworden, und das Bouquet ist, je länger desto mehr, zerstört."

Wir werden diese Untersuchungen von Zeit zu Zeit wiederholen und vervollständigen, um namentlich auch festzustellen, wie weit sich aus der Beschaffenheit der Trauben und des erzielten Mostes im Voraus auf die Qualität des schliesslich fertigen Weines schliessen lässt.

Im Verfolg meiner im Jahre 1868 begonnenen Untersuchungen über das Reifen der Weintrauben bin ich bis jetzt zu folgenden weiteren Resultaten gelangt, die den Lesern dieser Jahrbücher nicht ohne Interesse sein dürften.

1) Die Blätter, Ranken und jungen Triebe des Weinstocks enthalten schon nicht ganz unbedeutende Mengen von Zucker, der sich mit Leichtigkeit abscheiden und durch Hefe in Gährung versetzen lässt.

2) Blätter, Ranken und die jungen Triebe sind ganz ausserordentlich reich an Weinstein (saures weinsaures Kali). Sie enthalten ferner nicht unerhebliche Mengen s. g. Pectinkörper und ausserdem, gebunden an Kalk, nicht unbedeutende Quantitäten von Oxalsäure (Kleesäure), die bis jezt noch nie im Weinstock nachgewiesen wurde.

3) Diejenigen unbekannten Stoffe des Mostes, die bei der Gährung das Bouquet des Weines liefern, sind nicht allein in der Traube enthalten, sondern finden sich auch in den Blättern, Ranken und jungen Trieben. Durch geeignete Behandlung lässt sich aus den genannten Rebentheilen ein äusserst fein duftendes Bouquet gewinnen.

Ueber die Verbreitung des Stärkemehls in den Reben, über die Quellen und Bildungsstätten des Zuckers, über die Beziehungen der Oxalsäure zu Weinsteinsäure etc., sowie über die quantitativen Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile werde ich, sobald die Untersuchung beendigt, ausführliche Mittheilungen machen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 25-26

Autor(en)/Author(s): Neubauer Carl Theodor Ludwig

Artikel/Article: Chemische Untersuchungen über das Reifen der Trauben ausgeführt in der agricultur-chemischen Versuchs-station zu Wiesbaden 381-411