Zum Nachweise und zur Bestimmung der Saccharose im Weine.

Von

Arthur Bornträger.

Die zu diesem Zwecke officiell vorgeschriebenen Methoden beruhen auf der Thatsache, dass die Saccharose bei der Behandlung mit Säuren reducirende Eigenschaft annimmt, während ihr rechtsseitiges optisches Drehungsvermögen in das entgegengesetzte umschlägt. Die zu dieser sogenannten Invertirung verwendete Säure ist gewöhnlich die Salzsäure; wenigstens gilt dies von den mir bekannt gewordenen officiellen Vorschriften, nämlich der deutschen von 1884¹⁾, der österreichischen von 1886²⁾, der italienischen von 1889³⁾ und der neuesten deutschen von 1896⁴⁾. Das Gleiche ist von den 1893 in St. Gallen gefassten »Beschlüssen des Vereins schweizerischer analytischer Chemiker, betreffend die Untersuchung und Beurtheilung der Medicinal-Süssweine«⁵⁾ zu sagen.

Die ältere deutsche Vorschrift (1884) war recht unbestimmt gefasst, indem sie nur angab, 50 cc Wein mit 5 cc Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 zu erhitzen, ohne die Höhe der Temperatur und die Dauer der Einwirkung festzusetzen. Aus einer Verschiebung des Drehungsvermögens nach links hin sollte die Gegenwart und aus der Zunahme des Reductionsvermögens die Menge der Saccharose abgeleitet werden. Nach Borgmann⁶⁾ sollte das Erhitzen mit obiger Säuremenge 10 Minuten dauern. Welche Temperatur dabei einzuhalten sei, gab er nicht an, sondern schrieb nur vor, im Wasserbade zu erhitzen.

Die österreichischen Oenochemiker stellten 1886 in Bozen fest, die Weine mit $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 zu invertiren, sodann nochmals zu polarisiren, ohne Angaben über Höhe und Dauer des Erhitzens zu machen, obgleich der Referent (B. Haas⁷⁾ für

1) Diese Zeitschrift **23** (1884) 390.

2) Chemiker-Zeitung 1887, S. 1466; Monit. scientif. [4] **2** (1888) 569.

3) Le Stazioni sperimentali agrarie italiane **16** (1889) 649.

4) Diese Zeitschrift **35** (1896) *A. V. u. E.* 1—35; Zeitschrift f. angew. Chemie 1896, S. 498; Forschungs-Berichte über Lebensmittel u. s. w. **3** (1896) 260.

5) Forschungs-Berichte über Lebensmittel u. s. w. **1** (1894) 86.

6) Anleitung zur chem. Analyse des Weines (1884) S. 54.

7) Siehe in dem von E. Mach verfassten Berichte (1887) über den 1886 in Bozen abgehaltenen III. österreichischen Weinbau-Congress (S. 218 ff.) den Rapport von C. Portele über die gleichzeitig dort stattgehabte Versammlung österreichischer Oenochemiker (loc. cit. S. 237); ferner in den Mittheilungen der Versuchs-Station Kloster: euburg, Heft V (1888) S. 74.

den qualitativen Nachweis von Saccharose in Süssweinen vorgeschlagen hatte, in der Weise zu erhitzen, dass nach 10 Minuten die Temperatur von 70° C. erreicht werde, sodann abzukühlen. Diese Art des Erhitzens entspricht ziemlich genau der ursprünglichen Clerget'schen¹⁾ für die Zuckeranalyse, welcher aber nur bis 68° erhitze und $\frac{1}{10}$ Volumen rauchender Salzsäure anwandte.

Die italienische Vorschrift von 1889 beschrieb die Inversion etwa so wie Borgmann. Man soll nämlich 50 cc Wein mit 5 cc Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 etwa 10 Minuten erhitzen, wie hoch ist nicht gesagt. Aus der eventuellen Steigerung des Reductionsvermögens ergibt sich die Menge der vorhandenen Saccharose.

Auf der 1886 abgehaltenen 5. Versammlung der »freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie« hat eine Discussion über die Art und Weise der Ausführung der Inversionsprobe bei Süssweinen stattgehabt²⁾, wobei vom Zusatze viel geringerer Mengen Salzsäure die Rede gewesen ist als bei den seither citirten Vorschriften. Dabei wurde von Einigen mehrstündiges Erhitzen auf niedrige Temperaturen (50 — 60° C.), von Anderen kurzes Erhitzen auf höhere Temperatur empfohlen, um die höchsten Inversionswerthe zu erzielen. Wie dies bei den damaligen unvollständigen Kenntnissen der Verhältnisse bei der Inversion von Saccharoselösungen, namentlich in Gegenwart von reducirendem Zucker, gar nicht anders erwartet werden konnte, hat sich aus der erwähnten Discussion eine grosse Unsicherheit betreffs der einzuhaltenden Inversionsbedingungen ergeben. Dem entsprechend ist denn auch damals nur festgestellt worden, »alle Süssweine auf Saccharose zu prüfen und die Inversion mittelst Salzsäure vorzunehmen.«

Bishop³⁾, welcher bei 95 — 100° C. invertirte, hat mit verschiedenen Mengen Säure gearbeitet. Bei Anwendung von 0,5 cc Salzsäure (Concentration?) auf 50 cc einer 16 procentigen Saccharoselösung wurde durch 10 Minuten währendes Erhitzen die höchste Linksdrehung und in 15 Minuten das stärkste Reductionsvermögen erhalten. Die Resultate waren übrigens nach 10 und 15 Minuten fast die gleichen (Rotation — 29,4, beziehungsweise — 29,0; reducirender Zucker 107,02, beziehungsweise 107,37 % der Saccharose). 2 cc Salzsäure bewirkten in 15 Minuten schon eine merkliche Verminderung der Linksdrehung (auf — 26) und eine sehr

1) Annales de Chimie et de Physique [3] 26 (1849) 201.

2) Siehe den betr. Bericht (1887) S. 50, 51, 56—59.

3) Monit. scientif. [4] 2 (1888) 641.

schwache Abnahme des reducirenden Zuckers (auf 106,96 % der Saccharose), während die Flüssigkeit gelblich wurde. Für die nämlichen Zucker-gehalte ist die Abnahme des reducirenden Zuckers eine um so stärkere gewesen, je mehr Säure zugesetzt wurde, und je länger die Einwirkung dauerte.

Auch Th. Omeis¹⁾ hat Versuche über die Inversion der Saccharose mit wenig Salzsäure angestellt, und zwar bei verschiedenen Temperaturen.

Der Verein schweizerischer analytischer Chemiker hat 1893 beschlossen, die Inversion bei Süssweinen behufs Aufsuchung und Bestimmung der Saccharose — Polarisations- und Reductionsprobe — durch $\frac{1}{2}$ stündiges Erwärmen von 50 cc Wein mit eben so viel Wasser und 3—4 Tropfen concentrirter Salzsäure auf höchstens 60° C. auszuführen.

Nach der neuesten deutschen Vorschrift (1896) soll man die Weine, welche auf Grund des Gesamtexttractgehaltes nicht mehr als 1 % Zucker enthalten²⁾ oder welche in entsprechender Weise verdünnt worden sind, neutralisiren und entgeisten, durch gereinigte Thierkohle entfärben u. s. w., oder mit Bleiessig ausfällen u. s. w., sodann 50 cc der neutralen oder neutralisirten Flüssigkeit mit 5 cc 1 procentiger Salzsäure³⁾ $\frac{1}{2}$ Stunde im siedenden Wasserbade erhitzen, neutralisiren u. s. w. Aus dem Betrage einer eventuellen Erhöhung des Reductionsvermögens ergibt sich die Menge der gegenwärtigen Saccharose.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass man neuerdings vielfach von der Anwendung so grosser Mengen Salzsäure abgekommen ist, wie sie nach der ersten deutschen, der österreichischen und der italienischen Vorschrift zum Gebrauche gelangen sollten. Man fürchtete den zerstörenden Einfluss grösserer Mengen von Salzsäure auf bereits vorhandenen oder auf den erst bei der Inversionsprobe selbst entstehenden linksdrehenden, reducirenden Zucker.

Wie ich in Nachfolgendem zeigen werde, besteht aber keine Gefahr bei der Inversion, auch mit $\frac{1}{10}$ Volum Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1, wenn man in geeigneter Weise und nicht zu lange erhitzt.

1) Mittheilungen aus dem pharmaceutischen Institute und Laboratorium für angewandte Chemie in Erlangen. Heft II (18·9) S. 242 ff.

2) Annähernder Zuckergehalt = Extract — 2.

3) Kulisch (Zeitschrift f. angew. Chemie 1897, S. 45, 205) erachtet Barth gegenüber (Forschungsberichte über Lebensmittel u. s. w. 1896, S. 20) diese Säuremenge als nicht immer zureichend.

Schon im Jahre 1888 hatte ich angegeben¹⁾, wie ich die Inversionsprobe im Weine vornehme, und zwar unter Anwendung der 1884 in Berlin vorgeschriebenen Menge Salzsäure. Ich neutralisirte den Wein — einerseits direct, andererseits nach $\frac{1}{4}$ stündigem Erhitzen mit $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 auf 65—70° C. — in der Kälte genau mit Natron- oder Kalilauge, verjagte den Alkohol durch partielles Eindampfen, fällte nach dem Erkalten mit mässigen Mengen Bleiessig aus, füllte wieder zum ursprünglichen Volumen auf und polarisirte die beiden Filtrate (bei der nämlichen Rohrlänge und Temperatur) erst am folgenden Tage.²⁾ Um die Temperatur von 65—70° schnell zu erreichen, sagte ich später³⁾, dass ich das die zu invertirende Mischung enthaltende Kölbchen 20 Minuten lang in ein constant auf 67—70° gehaltenes Wasserbad einstellte. Es brauchte dann die Flüssigkeit etwa 5 Minuten, um die Temperatur von 65—70° zu erreichen, so dass sie ungefähr 15 Minuten wirklich bei letzterer verblieb. Noch später⁴⁾ erhielt ich die Temperatur der zu invertirenden Flüssigkeit $\frac{1}{4}$ Stunde lang auf 67—70°, indem ich das Kölbchen in 70° warmes Wasser einstellte und 20 Minuten darin beliess, wobei man durch Nachwärmen verhinderte, dass die Temperatur der salzsauren Flüssigkeit unter 67° fiel.

Es liegt mir nun ob, zu zeigen, dass bei meiner Operationsweise die Inversion eine vollständige ist, und dass dabei der in Süssweinen enthaltene reducirende, linksdrehende Zucker in seinem Rotations- und Reductionsvermögen keine Aenderung erleidet.

I. Versuche über die Inversion von Saccharoselösungen mit Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1.

In einer Arbeit⁵⁾ über die Inversion der Saccharose (nach Herzfeld⁶⁾ gereinigt) mit Salzsäure hatte ich für sehr verschiedene Bedingungen

1) L'Orosi 11 (1888) 325; ferner Zeitschrift f. angew. Chemie 1889, S. 477; 1894, S. 583.

2) Späterhin schrieb ich vor, in der Kälte annähernd und dann in der Hitze genau zu neutralisiren, sowie die Flüssigkeit auf etwa die Hälfte des ursprünglichen Weinvolumen's einzuengen; Chemische Rundschau 1896, S. 41, 62.

3) Zeitschrift d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie des deutschen Reichs 1890, S. 282.

4) Zeitschrift f. angew. Chemie 1891, S. 340.

5) Zeitschrift d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie des deutschen Reichs 1890, S. 876.

6) Die deutsche Zuckerindustrie 1888, S. 69.

die Inversionswerthe beim Arbeiten mit Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,188 (37,5 Gewichts-Procente HCl) und mit solcher vom specifischen Gewicht 1,1 (20 %) für die sogenannten Normallösungen der Saccharimeter mit Soleil'scher und mit Ventzke'scher, das ist mit französischer und mit deutscher Scala festgestellt. Die Normallösung für das Soleil'sche Saccharimeter enthält¹⁾ 16,35 g Saccharose, diejenige für die Ventzke'sche Scala 26,048 g Saccharose in 100 cc. Diese Lösungen bewirken im 200 mm langen Rohre ($l = 200 \text{ mm}$) eine Ablenkung nach rechts um je 100 Theilstriche der betreffenden Scalen. Inversionswerthe nannte ich die Summe von 100 und den für die stattgehabte Verdünnung (1:1,1; 1:2 u. s. w.) corrigirten Linksdrehungen, welche die Normallösungen an den beiden Scalen nach der Inversion unter verschiedenen Bedingungen bewirkt hatten. Alle Beobachtungen waren bei 20° C. — eine bis mehrere Stunden nach dem Erhitzen — mit dem deutschen Saccharimeter (Scala Ventzke) vorgenommen worden. Es mussten daher die für die französische Normallösung gefundenen Rechts- und Linksdrehungen mit $\frac{26,048}{16,35} = 1,59315$ multiplicirt werden, um die

Ablesungen auf die französische Scala zu beziehen. Die französische Normallösung hatte eine Rechtsdrehung um 62,8 Theilstriche Ventzke bewirkt, welche Zahl mit 1,59315 multiplicirt 100,05 ergibt. Statt dessen kann man 100 setzen und die mit 1,59315 multiplicirten, auf die ursprüngliche Concentration der Zuckerlösung bezogenen Linksdrehungen hinzuzählen, um so die Inversionswerthe zu finden.

Wie nun aus meiner obigen Abhandlung hervorgeht, haben beide Normallösungen mit $\frac{1}{10}$ Volumen der concentrirten Salzsäure die höchsten Inversionswerthe (bei 20° C. beobachtet 134,69 für die französische und 134,98 für die deutsche, unverdünnte, saure Flüssigkeit) ergeben, wenn die Säure über Nacht in der Kälte (gewöhnliche Temperatur) eingewirkt hatte. Etwas niedriger (134,35 bzw. 134,65) waren die Resultate bei genauem Arbeiten nach der Vorschrift von Clerget. Und noch etwas geringere Werthe (134,17 und 134,49) haben sich ergeben, als ich die Inversionsgemische $7\frac{1}{2}$ Minuten lang in ein 72—73° warmes Wasserbad einsetzte, wobei in 2—3 Minuten die Temperatur der Flüssigkeit (Thermo-

¹⁾ Siehe Bornträger a. a. O. Zu Folge der Beschlüsse des 2. internationalen Congresses für angewandte Chemie, welcher 1896 in Paris abgehalten worden ist, soll dagegen das Normalgewicht für das französische Saccharimeter (Scala Soleil) nur 16,29 g betragen; vergl. Zeitschrift f. angew. Chemie 1897, S. 26.

meter in der Lösung) auf $67-70^{\circ}$ stieg¹⁾, welche Temperatur die verbleibenden 5 Minuten hindurch constant erhalten wurde. Bei längerem Erhitzen in der zuletzt angegebenen Weise waren die Inversionswerthe ziemlich schnell gefallen, indem sie beispielsweise nach 10 Minuten nur noch 133,92 und 133,88, nach 20 Minuten 133,29 und 133,11 betragen.

Die entsprechenden Versuche mit $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 hatten selbstredend etwas abweichende Resultate ergeben, indem die letztere langsamer invertirte und bei längerer Einwirkung weniger leicht die Linksdrehung herabdrückte. Die weniger schnelle Inversion geht aus folgenden Versuchen hervor, bei welchen ebenfalls die saueren, unverdünnten Flüssigkeiten (bei 20° C.) polarisirt worden waren. Es ergab sich bei der Inversion in der Kälte ($18-20^{\circ}$)

			f. d. franz. Lösung	f. d. deutsche Lösung
nach 18 Stunden der Inversionswerth .	133,50	. . .	128,60	
« 30 « « «	133,50	. . .	—	
« 48 « « «	—	. . .	133,00	
« 72 « « «	—	. . .	134,10	

Für die französische Normallösung war somit zwar die Inversion schon beim Stehen über Nacht eine vollständige gewesen, für die deutsche Lösung aber anscheinend auch noch nicht nach 48 Stunden. Letzterer Umstand würde für die Analyse von Weinen kaum von Bedeutung sein können, da solche wohl fast nie mehr als 16,35 g Saccharose in 100 cc enthalten werden.

Bei der Inversion genau nach Clerget's Vorschrift, aber mit der 20 procentigen Salzsäure, haben beide Normallösungen (unverdünnt polarisirt) zu niedrige Werthe geliefert, indem diese (131,54 und 130,25) beim Stehen der nach dem Erhitzen rasch abgekühlten Flüssigkeiten über Nacht zunahmen (bis 133,52 und 134,10).

Bei verschieden langem Einstellen der mit $\frac{1}{10}$ Volum der 20 procentigen Salzsäure versetzten Normallösungen in ein 72° warmes Wasserbad, in welchem die Flüssigkeiten dann auf $67-70^{\circ}$ (Thermometer in der Lösung) gehalten wurden, haben sich durch Polarisation der unverdünnten saueren Flüssigkeiten bei 20° C. im 200 mm Rohre — nach 1 Stunde und nach dem Stehen in der Kälte über Nacht — die folgenden Linksdrehungen am deutschen Saccharimeter (Scala Ventzke) ergeben, welche ich ohne jede Umrechnung wiedergebe.

¹⁾ Vergl. Herzfeld, Zeitschrift d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutschen Reichs 1888, S. 699; Dammüller, daselbst S. 745.

a) Versuche mit der französischen Normallösung.

Das Erhitzen dauerte im Ganzen:

Minuten	5	7 $\frac{1}{2}$	10	15	20	25	30
Drehung	18,30	18,90	19,10	19,00	18,90	18,80	18,60
am folgenden Tage	19,05	19,00	19,05	19,00	18,90	18,80	18,65

b) Versuche mit der deutschen Normallösung.

Das Erhitzen dauerte im Ganzen:

Minuten	5	7 $\frac{1}{2}$	10	15	20
Drehung	29,20	30,80	31,00	30,80	30,40
am folgenden Tage .	31,00	31,05	31,00	30,90	30,45

Bei diesen Versuchen sind für beide Lösungen die höchsten Inversionswerthe (133,46 beziehungsweise 134,10) durch 10 Minuten langes Erhitzen erhalten worden. Nach 20 Minuten war das Resultat für die französische Lösung noch wenig vermindert (Inversionswerth 133,12), dagegen schon stärker für die deutsche (133,44). Da nun aber, wie schon oben gesagt wurde, wohl fast nie mehr als 16,35 g Saccharose in 100 cc Wein sein werden, so zeigen die Versuche mit der französischen Normallösung, dass, bei der Ausführung der Inversion nach der letzteren meiner obigen Angaben für die Weinanalyse, kaum eine Spur der Linksdrehung des aus Saccharose zu erhaltenden Invertzuckers zerstört wird.¹⁾ Wie ich nochmals erwähnen will, soll der Wein mit $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 in ein 70° warmes Wasserbad eingesetzt und 20 Minuten darin belassen werden, wobei man die Temperatur der zu invertirenden Flüssigkeit durch Nachwärmen möglichst auf 67—70° hält. Statt dessen könnte man, unter Anwendung derselben Salzsäure, auch unter nur 10—15 Minuten währendem Erhitzen oder endlich²⁾ durch Stehenlassen in der Kälte über Nacht invertiren. Es würden für die französische Normallösung — bei Polarisation der saueren, unverdünnten Flüssigkeit bei 20° C. — bei 10, 15 und 20 Minuten langem Erhitzen beziehungsweise die Inversionswerthe 133,46, 133,29 und 133,12, bei der Inversion in der Kälte aber der Werth 133,50 gelten.

¹⁾ Es sei bemerkt, dass sich im Reductionsvermögen der mit $\frac{1}{10}$ Volumen jener Salzsäure behandelten Flüssigkeiten keine merkliche Differenz ergeben hat, als man die französische Normallösung durch 10 oder 20 Minuten währendes Erhitzen oder durch Stehenlassen in der Kälte über Nacht invertirte.

²⁾ Bornträger, Zeitschrift d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutsch. Reichs 1890, S. 282; Zeitschrift f. angew. Chemie 1894, S. 583; Chemische Rundschau 1896, S. 41.

II. Versuche über die Beeinflussung des optischen Drehungsvermögens und des Reductionsvermögens des natürlichen Weinzuckers durch die von mir schliesslich adoptirte Inversionsvorschrift und 20 Minuten währendes Erhitzen.

Aus dem vorigen Kapitel war hervorgegangen, dass bei der von mir schliesslich befolgten Vorschrift (20 Minuten langes Erhitzen) für die Inversion im Weine die Saccharose, beziehungsweise der aus ihr entstehende Invertzucker, das theoretische Reductionsvermögen und nahezu die höchste Linksdrehung annimmt.

Es handelte sich nun darum, nachzuweisen, dass bei der so ausgeführten Inversion, sowie bei der Vorbereitung für die Polarisation und für die Titrirungen, der in Süssweinen enthaltene reducirende, linksdrehende Zucker sein ursprüngliches Reductions- und Rotationsvermögen bewahrt. Dieser Nachweis war erforderlich, weil es bekannt ist, dass einerseits Salzsäure¹⁾ und noch mehr²⁾ Chlornatrium und Chlorkalium die Linksdrehung des Invertzuckers erhöhen, andererseits aber erstere bei längerer Einwirkung in der Hitze eine Rotationsabnahme bewirkt³⁾, sowie dass bei starkem Einengen jene Chloride enthaltender Invertzuckerlösungen auf dem Wasserbade ebenfalls ein Fallen der Drehung stattfinden kann.⁴⁾

Mehrere Hunderte von saccharosefreien Süssweinen ergaben nach der Inversionsprobe meistens fast genau die gleichen Drehungen wie ohne die Behandlung mit Salzsäure, wenn genau nach meiner Vorschrift zur Invertirung und Entfärbung der Weine verfahren wurde, und wenn man vor und nach der Inversion bei der nämlichen Temperatur polarisirte. Die Differenzen haben bei der Beobachtung im 200 mm-Rohre, auch bei Gesamtdrehungen um bis zu 65 Theilstrichen Ventzke nach links und bei starken Ueberschüssen an Lävulose der Dextrose gegenüber, nie mehr als 1 Theilstrich betragen, und zwar war die Drehung nach der Inversion meistens eine höhere, seltener eine um höchstens 0,5 niedrigere.⁵⁾ Man kann somit auf Grund der Resultate der angegebenen Inversionsprobe meistens mit genügender Bestimmtheit entscheiden, ob

1) Siehe von Lippmann, die Chemie der Zuckerarten 1895, S. 509 ff.

2) Vergl. Bornträger, Zeitschrift f. angew. Chemie 1889, S. 538; Zeitschrift d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutsch. Reichs 40 (1890) 876.

3) Vergl. v. Lippmann a. a. O., S. 514 ff.

4) Zeitschrift f. angew. Chemie 1889, S. 538.

5) Den complicirteren Fall der dunkelbraunen Malagaweine lasse ich hier absichtlich ausser Betracht, da ich denselben getrennt zu behandeln beabsichtige.

ein süßer Wein Saccharose enthält oder nicht. Auf Spuren braucht selbstredend nicht Rücksicht genommen zu werden. In zweifelhaften Fällen würde die Titrirung des Zuckers nach der beschriebenen Behandlung mit Salzsäure u. s. w. hinzuzufügen sein, da bei letzterer das Reduktionsvermögen des Zuckers unverändert bleibt, wie ebenfalls bei der Analyse jener Süssweine constant beobachtet worden ist, und zwar auch in den Fällen der stärksten Rotationsab- oder -zunahme durch die Inversion u. s. w. Die Titrirung des Zuckers vor und nach der Inversionsprobe gibt auch deswegen die sichersten Resultate, weil eine Linksdrehung um 1 Theilstrich Ventzke ($l = 200\text{ mm}$) bei 20° C. schon einem Gehalte von circa $0,85\text{ g}$ Invertzucker = circa $0,80\text{ g}$ Saccharose in 100 cc entspricht. Sollte sich auf Grund der optischen Untersuchung die Gegenwart von Saccharose in einem süßen Weine ergeben haben, so bietet die Bestimmung des Reduktionsvermögens vor und nach der Inversion das sicherste Mittel dar, um die Menge der vorhandenen Saccharose festzustellen. Für letzteren Zweck, sowie auch zur Aufsuchung der Saccharose in Weinen ohne Zuhülfenahme der Polarisationsinstrumente, kann auch die oben erwähnte Inversion mit Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 in der Kälte Verwendung finden, bei welcher die richtigen Reduktionswerthe gefunden werden. Wollte man aber die Inversion in der Kälte auch für die Aufsuchung und Bestimmung der Saccharose in Süssweinen auf optischem Wege verwenden, so wäre zu bedenken, dass ich bei der Verarbeitung zahlreicher saccharosefreier Süssweine auf diese Weise — immer unter nachfolgender Neutralisirung, Verdampfung u. s. w. — stets eine Zunahme der Linksdrehung beobachtet habe. Die Erhöhung der Rotation hat bis 2,2 Theilstriche Ventzke betragen ($l = 200\text{ mm}$) bei Gesamtdrehungen bis zu 50 Theilstrichen, obgleich das Reduktionsvermögen unverändert geblieben war.¹⁾

Dass das Rotationsvermögen der in der Hitze mit Salzsäure ($\frac{1}{10}$ Volumen vom specifischen Gewicht 1,1) behandelten saccharosefreien Süssweine nach dem Neutralisiren u. s. w., trotz der Steigerung der Drehung des Invertzuckers durch Alkalichloride, meistens fast genau das gleiche gewesen ist wie ohne die Behandlung mit Salzsäure, während es bei der in der Kälte ausgeführten Inversionsprobe immer zugenommen hat, war natürlich einer schwachen Vernichtung linksseitigen Drehungsvermögens im ersteren Falle zuzuschreiben. Letztere hat sich denn auch bemerklicher gemacht, wenn ausnahmsweise einmal die Temperatur

1) Auch hier lasse ich die dunkelbraunen Malagaweine ausser Betracht.

bei der Inversion zu hoch gestiegen oder wenn zu lange erhitzt worden war. In solchen Fällen ergab sich nach der Inversion eine merklich schwächere Linksdrehung als zuvor, auch wenn das Reductionsvermögen unverändert geblieben war.

Nach dem Ausgeführten steht der Anwendung von $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 bei der Inversionsprobe in Süssweinen nichts entgegen. Soll die Aufsuchung der Saccharose auf optischem Wege geschehen, so empfiehlt sich die Ausführung der Inversion durch 20 Minuten langes Erwärmen in der von mir angegebenen Weise. Will man dagegen die Prüfung auf chemischem Wege (Fehling-Soxhlet) vornehmen oder die vorhandene Saccharose auf diesem Wege quantitativ bestimmen, so lässt sich auch die Inversion bei gewöhnlicher Temperatur anwenden.¹⁾

Ueber den Einfluss einiger Medicamente auf die Analyse des Harnes.

Von

Dr. Bruno Bardach,

z. Z. Assistent an d. kais. Versuchsstat. f. Elsass-Lothringen zu Colmar.

(Aus dem chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts zu Berlin).

Bei der grossen und immer wachsenden Zahl von Arzneimitteln wächst für den Chemiker, der sich mit Harnuntersuchung beschäftigt, die Gefahr, durch unangebrachte Berücksichtigung des Ueberganges dieser Arzneimittel oder ihrer Stoffwechselproducte bei der Harnuntersuchung Fehler zu begehen, sei es in qualitativer, sei es in quantitativer Beziehung.

Derartige Fehler sind, wie die Erfahrung gelehrt, wiederholt gemacht worden.

Auf Vorschlag von Herrn Prof. Salkowski habe ich nun den Einfluss einiger dieser als Arzneimittel gebrauchten Substanzen auf die Analyse des Harnes untersucht. Aeusserer Verhältnisse wegen konnte diesen Untersuchungen vorläufig keine weitere Ausdehnung gegeben werden und wurde auch deren Veröffentlichung verzögert.

¹⁾ Wie ich während des Drucks dieser Arbeit erfuhr, hat die I Versammlung der Vertreter österreichischer Versuchs-Stationen festgesetzt, Süssweine nach der Behandlung mit Bleiessig und Natriumsulfat und der Polarisation mit $\frac{1}{10}$ Volumen Salzsäure (specifisches Gewicht 1,1) 10 Minuten bis auf 70° zu erhitzen und abermals zu polarisiren um auf Rohrzucker zu fahnden (Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung etc. **11**, 139 (1897).