

LXXV.

Ueber den Einfluss des reinen oder verschiedene Salze enthaltenden Wassers auf Rohrzucker in der Kälte.

Von

A. Béchamp.

(*Compt. rend. 1858, t. XLVI. (No. 1.) p. 44.*)

Die neuen Untersuchungen, welche ich in Anschluss an meine früheren (s. *Compt. rend. 1851*, Februarheft) gemacht habe, veranlassen mich, die über die Einwirkung des kalten Wassers auf Rohrzucker aufgestellten Sätze in folgende umzuändern: 1) Das kalte Wasser wandelt den Rohrzucker nicht in linksdrehenden Zucker um. 2) Diese Umänderung ist, wenn sie stattfindet, das Resultat einer wirklichen Gährung. Was die Einwirkung der Salzlösungen auf den Rohrzucker betrifft, so kann ich meine Beobachtungen in folgende Sätze zusammenfassen: 1) Der Einfluss der Salzlösungen ist veränderlich; die neutralen, gesättigten oder neutralen, sauren Salze, welche in der Kälte die Umwandlung des Rohrzuckers verhindern, gehören im Allgemeinen zu den für antiseptisch gehaltenen Salzen; 2) Die saure Eigenschaft eines Salzes, selbst die eines sauren Salzes, wirkt nicht immer umwandelnd; 3) in manchen Fällen scheint ein gewisses Temperatur-Minimum nöthig zu sein, wenn die Umbildung vollendet werden soll.

Diese Schlüsse ergaben sich aus nachfolgenden zwei Versuchsreihen.

Die erste Versuchsreihe habe ich am 25. Juni 1856 in Strassburg begonnen und seit dem Monat Januar 1857 bis December desselben Jahres in Montpellier fortgesetzt.

Ein bestimmtes Gewicht reinen Rohrzuckers wurde in reinem Wasser und in verschiedenen Salzlösungen gelöst. Das Volum jeder Lösung war 100 C. C. Eine Flasche mit Lösung von Zucker in reinem Wasser diente zur Vergleichung; von drei anderen Lösungen in reinem Wasser

setzte ich zur ersten einen Tropfen Kreosot, zur zweiten ein wenig arsenige Säure und zur dritten eine kleine Menge Quecksilberchlorid.

Diese drei Lösungen dienten gleichfalls zur Vergleichung während der Zeit, in welcher die zugesetzten Substanzen die Bildung von Schimmel verhinderten, der in den Versuchen von Maumené und in den meinigen sich stets bildete. Die Resultate dieser ersten Versuchsreihe sind in folgender Tabelle (I.) enthalten. Die Länge der Röhre war $l=200$ Mill.

Man sieht, dass in der Zeit von 17 Monaten die Ablenkung der Lösung von Zucker in reinem Wasser von 22° nach Rechts auf $1,5^{\circ}$ R. und die einer mit arseniger Säure versetzten Lösung von 22° R. auf $0,7^{\circ}$ R. gesunken ist. Die mit Kreosot oder mit etwas Quecksilberchlorid versetzte Lösung hat sich nicht verändert: in den zwei ersten Fällen hat sich Schimmel gebildet, in den beiden andern Fällen nicht.

Das Kreosot verhindert also gleichzeitig die Bildung von Schimmel und die Aenderung im Rotationsvermögen. Es könnte also wohl sein, dass, wenn man die Schimmelbildung auf andere Weise verhütet, der Zucker sich durch reines Wasser nicht veränderte, und diess ist in der That der Fall, wie die zweite Versuchsreihe, welche am 27. März 1857 begonnen wurde, zeigt.

Zu diesen neuen Lösungen wendete ich ausgekochtes destillirtes Wasser an, das in einer durch Schwefelsäure gegangenen Luft erkaltet war. Fünf Flaschen wurden mit Auflösung des Zuckers in reinem Wasser vollständig gefüllt; fünf anderen, etwas Luft enthaltenden, setzte man einen Tropfen Kreosot zu. In vier andern Flaschen enthielt die Zuckerlösung arsenige Säure, Quecksilberchlorid, schwefligsaures oder doppelt schwefligsaures Natron und jede Flasche einen Tropfen Kreosot. Endlich war eine Flasche, welche reine Zuckerlösung, und eine andere, die ausserdem noch Kreosot enthielt, während der ganzen Dauer des Versuchs (8 Monate) vor dem Einfluss der Luft geschützt, aufbewahrt worden. Die Resultate waren folgende (s. Tab. II.):

Tabelle I.

15,1 Grm. Rohrzucker in 100 C. C. folgender Lösungen:	Ablenkung in Graden am					
	25. Juni 1856.	13. Juli 1856.	20. Nov. 1856.	19. März 1857.	13. Juli 1857.	5. Decbr. 1857.
Reines Wasser	22,03	21,89	16,6 (1)	15,84 (8)	10,3	1,5 (19)
Arsenige Säure (sehr wenig)	22,04	21,65	12,24 (2)	10,80 (9)	7,2	0,7 (18)
Quecksilberchlorid (wenig)	22,03	22,00	21,90	22,03	22,04	22,1
Reines Wasser, ein Tropfen Kreosot	22,03	22,00	22,10	22,2	22,02	22,2
Quecksilberchlorid	22,03	22,00	20,3	20,4	20,4	16,8
Zinnchlorür	—	—	22,06	—	6,0 L. (10)	(15)
Schwefelsaures Zinkoxyd	22,04	—	3,12 L. (3)	—	6,0 L.	0,72 L.
Schwefelsaures Manganoxydul	22,02	18,00	17,93	—	18,0	0,76
Schwefelsaure Thonerde	22,02	—	8,7 L. (4)	—	7,2 L.	0,72 L.
Salpetersaures Kali	22,05	21,6	3,0 L. (5)	—	—	—
Salpetersaurer Baryt	22,02	22,00	21,96	—	2,4 L. (11)	0,48 L.
Salpetersaure Magnesia	22,02	22,00	22,3	—	0,0	0,8 L.
Salpetersaures Zinkoxyd	22,01	22,00	22,1	—	2,0	22,2
Salpetersaures Bleioxyd	22,00	21,93	17,8	—	—	0,2 L.
Phosphorsaures Natron, PO ₅ , HO, 2NaO	20,23	19,16	9,7 L. (6)	—	—	—
Kali, PO ₅ , KO, 2HO	20,88	20,18	16,3	—	—	0,34 L.
„ AsO ₅ , KO, 2HO	21,02	21,03	18,6	—	18,0	15,6
„	20,00	20,00	22,0	—	20,3	—
Kohlensaures	20,88	20,9	21,0	—	21,0	—
Zweifach kohlensaures Kali	21,00	21,00	21,0	—	12,0 (12)	21,0
Oxalsaures Kali	22,00	20,34	10,5 (7)	—	—	0,34 L.
Zweifach oxalsaures Kali	—	—	—	—	—	0,2 L.

1) Es erscheint ein flockiger Niederschlag. 2) Es bildet sich Schimmel. 3) Die Flüssigkeit bleibt bis zu Ende klar. 4) Dicker grüner Schimmel bedeckt die Oberfläche der Lösung. 5) Starker Schimmel bedeckt den ganzen Boden des Gefässes. 6) Vollkommener Schimmel in der Flüssigkeit. 7) Am Boden des Gefässes liegt leichter, rother Schimmel. 8) Der Schimmel hat das Ansehen von durchsichtigen Flocken. 9) Schimmel, ähnlich dem, welcher sich bei Zucker allein bildet, aber reichlicher, in der Flüssigkeit schwimmend. 10) Es hat sich ein weisser Niederschlag in der Flüssigkeit gebildet, der abfiltrirt wird. 11) Schimmel. 12) Leichter Absatz am Boden des Gefässes. 13 u. 14) In der Flüssigkeit schwimmt eine voluminöse, gallertförmige Substanz. 15) Die Flüssigkeit hat unter Bräunung den Geruch des Caramel angenommen. Weisser Schimmel am Boden des Gefässes.

Tabelle II.

16,365 Grm. Rohrzucker in 100 C. C. Lösung.	Ablenkung in Graden am					
	27. März 1857.	30. April 1857.	30. Mai 1857.	30. Juni 1857.	30. Juli 1857.	5. Decbr. 1857.
Destillirtes Wasser No. 1.	24,00	24,00	24,00	23,0 (2)	—	19,68
„ „ No. 2.	24,00	24,00	22,8 (1)	21,6 (3)	—	15,60
„ „ No. 3.	24,00	—	—	24,0	—	—
„ „ No. 4.	24,00	—	—	—	24,00	24,00
„ „ No. 5.	24,00	—	—	—	—	24,00
Destill. Wasser u. Kreosot. No. 1.	24,00	24,00	24,00	24,0	24,00	24,00
Destill. Wasser u. Kreosot. No. 2.	24,00	—	24,00	24,0	24,00	24,00
Destill. Wasser u. Kreosot. No. 3.	24,00	—	—	24,0	24,00	24,00
Destill. Wasser u. Kreosot. No. 4.	24,00	—	—	—	24,00	24,00
Destill. Wasser u. Kreosot. No. 5.	24,00	—	—	—	—	24,00
Destill. Wasser, NO ₃ und Kreosot.	24,00	24,00	24,00	24,0	24,00	24,4
Conc. Lösung von HgCl und Kreosot.	24,00	23,76	23,28	—	20,9	11,3
Schwefligsaures Natron und Kreosot.	23,28	23,28	23,28	—	23,04	23,28
Zweifach schwefligs. Natron und Kreosot.	23,52	23,52	23,52	—	23,52	23,76

1 u. 2) Weissliche Flocken überziehen den Boden des Gefässes. 3) Die Flocken sind reichlich; am 30. Juni setzte man, ohne zu filtriren, der Flasche einen Tropfen Kreosot zu, ohne dass dadurch die weitere Veränderung des Zuckers verhindert worden wäre.

Es folgt aus diesen Versuchen: 1) dass sich bei abgehaltener Luft kein Schimmel bildet und in diesem Falle die Lösung ihr Rotationsvermögen unverändert behält; 2) dass sich die Flüssigkeit der Flaschen, welche offen waren und mit der Luft in Berührung standen, mit der Entwicklung des Schimmels verändert hat; 3) dass das Kreosot, mit oder ohne Berührung mit Luft, die Schimmelbildung und die Veränderung zugleich gänzlich verhindert.