

27. U. Kreuzler: Ueber das Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einfluss des Lichts.

(Eingegangen am 25. Januar; verles. in der Sitzung von Hrn. Oppenheim.)

Veranlasst durch eine Angabe von Raoult¹⁾, wonach reiner Rohrzucker in wässriger Lösung, bei völliger Abwesenheit von Luft und Fermenten, lediglich durch den Einfluss des Lichts eine theilweise Inversion erfahren soll, habe ich ähnliche Versuche unter Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln und mit Zuckerlösungen von sehr verschiedener Concentration wiederholt, — gelangte jedoch zu ganz abweichenden und zwar durchweg negativen Resultaten.

Raoult arbeitete mit einer Lösung von 10 Grm. weissem Zucker in 50 Grm. Wasser, welche in 2 zugeschmolzenen Glasröhren, einerseits dem Lichte zugänglich, andererseits in vollständiger Dunkelheit, aber unter den nämlichen Temperaturverhältnissen 5 Monate lang sich selbst überlassen blieb. Vor dem Zuschmelzen war durch längeres Sieden die Luft aus den Röhren entfernt worden. Nach Verlauf der angegebenen Zeit war die Flüssigkeit in beiden Röhren noch vollkommen klar, farblos und frei von mikroskopischen Vegetationen. Der Inhalt der Dunkelröhre war ohne alle Wirkung auf alkalische Kupferlösung, der Inhalt der belichteten Röhre dagegen etwa zur Hälfte in Glycose verwandelt. —

Ich habe den Versuch in ganz der nämlichen Weise wiederholt und zwar mit Lösungen von 5 Grm., 10 Grm., 20 Grm. Zucker pro 100 CC. Flüssigkeit. Der Zucker war weisser, aus Alkohol unkrystallisirter Candis. Auf möglichst vollständige Entfernung der Luft wurde selbstverständlich Bedacht genommen; die zugeschmolzenen Röhren gaben beim Schütteln starken, klirrenden Ton. Die Exposition währte vom Februar 1874 bis Januar 1875, also nicht 5, sondern 11 Monate; während der ganzen Zeit standen die Röhren dicht an einem nach Südosten gerichteten Fenster, waren mithin den directen Sonnenstrahlen in ausreichender Weise zugänglich. Eine dieser Röhren war zum Schutz vor dem Licht mit einer mehrfachen Stanniol-Lage und darüber noch mit einer dunkelfarbigen Papierhülle umgeben worden.

Beim Oeffnen der Röhren zeigte sich noch stark vermindelter Druck; der Inhalt war allenthalben klar und frei von Pilzen. Weder die belichteten, noch die vor Licht geschützten Präparate gaben mit Fehling'scher Lösung die leiseste Reaction²⁾.

¹⁾ Comptes rendus 1871, Bd. 73, S. 1049.

²⁾ Die Mischung liess sich ohne irgend bemerkbare Trübung zum Sieden erhitzen. Bei länger fortgesetztem Sieden erfolgte sehr allmählig eine geringe Oxydulbildung, eine Reaction, welche, wie bekannt, auch dem reinsten Rohrzucker zukommt.

Da selbst äusserst geringe Mengen von reducirendem Zucker unter diesen Verhältnissen nicht wohl übersehen werden können, so dürften diese negativen Resultate¹⁾ grössere Beweiskraft in Anspruch nehmen, als die positiven von Raoult, und dessen Angaben über diesen Gegenstand demnach als irrig zurückzuweisen sein.

Auch der praktischen Folgerung Raoult's, dass ein Syrup des Handels grössere Mengen Glycose enthalten könne, ohne darum der Verfälschung verdächtig zu sein, ist hiermit die Basis entzogen, wenigstens in sofern für die Erklärung des Auftretens von Glycose eine spezifische Wirkung des Lichts in Anspruch genommen wird.

Bei Parallelversuchen, welche ich ganz in der oben angegebeneu Weise anstellte, wobei jedoch etwas Luft in den zugeschmolzenen Röhren absichtlich belassen wurde, stellte sich die Sache, wie voraussehen, ganz anders. Ohne dass eine eigentliche Gährung eingetreten wäre — die Röhren zeigten beim Oeffnen noch eine schwache Druckverminderung —, wurden allenthalben mikroskopische Pilze (als wolkige Flocken in der übrigens noch klaren Lösung schon mit blossen Auge erkennbar) beobachtet.

Sämmtliche Präparate (auch das dunkel gehaltene) reagirten sehr stark auf alkalische Kupferlösung. Quantitative Ermittlungen ergaben den Gehalt an Glycose entsprechend einer Umwandlung von 52 — 90 pCt. des ursprünglichen Rohrzuckers. Gesetzmässige Beziehungen zu den Concentrationsverhältnissen liessen sich nicht constatiren, standen aber auch nach der ganzen Anlage des Versuchs (Ungleichheiten im Volum der Flüssigkeit und der zugelassenen Luft) kaum zu erwarten. In den belichteten Röhren war übrigens die Umwandlung im Allgemeinen eine vollständigere (56 pCt., 86 pCt., 90 pCt. des Rohrzuckers gegen 52 pCt. bei der Dunkelröhre). — Es ist hiernach wohl zu vermuthen, dass die Resultate von Raoult auf einen Rückhalt an Luft in einer der Röhren zurückzuführen sind, wenn man nicht annehmen will, dass irgend welche Beimengungen des Zuckers das von ihm beobachtete Verhalten bedingten.

Meine in lufthaltigen Röhren aufbewahrten Zuckerlösungen zeigten, mit dem Soleil'schen Polarimeter geprüft, sämmtlich starke Linksdrehung, beziehungsweise Verminderung der Rechtsdrehung. Wenn man den Effect des noch vorhandenen Rohrzuckers in Abzug bringt, so berechnet sich für den umgewandelten Antheil eine erheblich stärkere Linksdrehung, als dem auf gewöhnliche Weise erhaltenen Invertzucker zukommt. Während nach Biot (die Angaben hierüber gehen noch mehrfach auseinander) eine Rohrzuckerlösung von 100° Rechtsdrehung nach der Invertirung mit Salzsäure —38° anzeigt (bei

¹⁾ Zum Ueberfluss wurde der unverminderte Gehalt an Rohrzucker auch noch polarimetrisch festgestellt.

14° Temp.), berechnet sich auf angegebene Weise für meine Zuckerlösungen die Inversion zu -44° , -52° , -58° auf 100° ursprünglicher Rechtsdrehung. Nur in einem Falle, bei nahezu vollständiger Inversion (etwa 90 pCt. des Rohrzuckers) stimmte das Ergebniss sehr genau mit der Biot'schen Zahl, es betrug $-37^{\circ}.7$ statt -38° .

Ob in der That, wie es hier den Anschein hat, bei sehr allmählicher, resp. unvollständiger Inversion zunächst ein Umwandlungsprodukt von überwiegendem Links-Zuckergehalt resultirt, soll durch weitere Versuche näher festgestellt werden; diese wenigen Beobachtungen gelegentlich eines Versuchs, der ursprünglich ein ganz andres Ziel verfolgte, sind höchstens dazu angethan, eine Wahrscheinlichkeit anzudeuten.

Eingehendere Mittheilung über die bisherigen Versuche wird in dem „Journal für Landwirthschaft“ erfolgen.

Laboratorium der Versuchsstation Poppelsdorf, im Januar 1875.

28. Hermann W. Vogel: Ueber abnorme Wirkung mancher Farbstoffe auf die Lichtempfindlichkeit photographischer Platten.

Durch meine früher publicirten Versuche (diese Berichte VI, S. 1302, VII, S. 546 u. 976) lieferte ich den Nachweis, dass gewisse Farbstoffe die Lichtempfindlichkeit der Silberhaloidsalze für diejenigen Strahlen erheblich steigern, welche von den Farbstoffen absorbirt werden. Diese Versuche habe ich weiter verfolgt und hat sich dabei herausgestellt, dass die Wirkung des Farbstoffs verschieden sein kann, je nach der Natur des angewendeten Silbersalzes.

So veranlasst z. B. Naphtalinroth, zum Bromsilber gesetzt, eine sehr kräftige Gelbempfindlichkeit und dieselbe Wirkung übt es in noch viel auffallenderem Grade auf Chlorsilber aus. Ganz anders verhält sich dagegen Fuchsin. Beim Bromsilber ist seine Wirkung völlig seiner Absorption entsprechend und der des Naphtalinroths fast gleich. Beim Chlorsilber dagegen veranlasst Fuchsin eine nur schwache Gelbempfindlichkeit, dagegen eine sehr auffällige Empfindlichkeit für Violett, wie sie beim reinen Chlorsilber nicht vorhanden ist. Auch farblose Körper, die, wie ich gezeigt habe, ebenfalls die chemische Wirkung gewisser Strahlen auf Silbersalze erheblich steigern können, zeigen, je nach der Natur des Silbersalzes, ebenfalls eine verschiedene Wirkung. So steigert Morphin bei Jodbromsilber nicht bloß die Intensität der Wirkung von Blau und Violett, sondern erhöht auch die Empfindlichkeit für Grün. Bei Bromsilber dagegen ist von solcher günstigen Wirkung des Morphins durchaus nichts zu spüren, es verhält sich völlig indifferent.