

www.e-rara.ch

Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie

**Liebig, Justus von
Braunschweig, 1843**

ETH-Bibliothek Zürich

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-99239>

Gährung des Zuckers.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Die erstere Zerseßungsweise charakterisirt die eigentliche Gährung, die andere die sogenannte Fäulniß. Wir werden in dem Folgenden diese Bezeichnungsweise stets nur für die beiden in ihren Erfolgen sich wesentlich von einander unterscheidenden Metamorphosen beibehalten.

Gährung des Zuckers.

Die eigenthümliche Zerseßung, welche der Zucker erfährt, läßt sich als der Typus aller der Metamorphosen betrachten, welche mit Gährung bezeichnet werden *).

Die Analyse des Rohrzuckers hat auf eine unzweifelhafte Weise ergeben, daß er die Elemente von Kohlensäure und Alkohol, minus $\frac{1}{2}$ Atom Wasser enthält.

*) Wenn in eine mit Quecksilber gefüllte graduirte Glocke 1 Cubiccentimeter mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührte Bierhefe und 10 Gramme einer Rohrzuckerlösung gebracht wird, die 1 Gramme reinen Zucker enthält, so findet man in der Glocke nach 24 Stunden, wenn das Ganze einer Temperatur von 20—25° ausgesetzt gewesen ist, ein Volumen Kohlensäure, welches bei 0° und 0,76 Meter B. 245—250 CC. entspricht. Rechnet man hierzu 11 CC. Kohlensäure, womit die 11 Grm. Flüssigkeit sich gesättigt finden, so hat man mithin im Ganzen 255—259 CC. Kohlensäure erhalten; dieses Volumen Kohlensäure entspricht aber 0,503 bis 0,5127 Grm. dem Gewichte nach. Thénard erhielt ferner von 101 Grm. Rohrzucker 0,5262 absoluten Alkohol. 100 Th. Rohrzucker liefern also im Ganzen 103,89 Th. an Kohlensäure und Alkohol zusammengekommen. In diesen beiden Producten sind aber 42 Theile Kohlenstoff enthalten, und dies ist genau die Menge, welche ursprünglich in dem Zucker enthalten war.

Aus den Producten seiner Gährung ergiebt sich, daß der Alkohol und die Kohlensäure zusammen 1 Atom Sauerstoff und 2 Atome Wasserstoff, die Elemente also von 1 Atom Wasser mehr enthalten als der Zucker, und dies erklärt auf die befriedigendste Weise, woher der Gewichtsüberschuß an den erhaltenen Producten kommt, es haben die Elemente von 1 Atom Wasser Antheil genommen an der Metamorphose des Zuckers.

Dem Verhältniß nach, in welchem sich der Rohrzucker mit Aequivalenten von Basen verbindet, so wie aus der Zusammensetzung seines Drydationsproducts, der Zuckersäure, weiß man, daß 1 Atom Zucker 12 Aequivalente oder Atome Kohlenstoff enthält.

Keins von diesen Kohlenstoffatomen ist darin in der Form von Kohlensäure enthalten, denn man erhält diese ganze Quantität Kohlenstoff als Dralsäure wieder, wenn man den Zucker mit übermangansaurem Kali behandelt. Dralsäure wird aber als eine niedere, die Kohlensäure als die höchste Drydationsstufe des Kohlenstoffs betrachtet, und es ist unmöglich, durch einen der kräftigsten Drydationsprocesse, wie durch Behandlung mit übermangansaurem Kali, ein niederes Dryd aus einem höhern entstehen zu machen.

Der Wasserstoff des Zuckers ist in diesem Körper nicht in der Form von Alkohol vorhanden, denn durch Behandlung mit Säuren, namentlich mit einer sauerstofffreien, der Salzsäure, wird der Zucker in Wasser und eine moderartige Kohle zersezt, und man weiß, daß keine Alkoholverbindung eine solche Zersezung durch Salzsäure erfährt.

Der Zucker enthält mithin weder fertig gebildete Kohlensäure noch Alkohol; diese Körper sind in Folge einer Spal-

tung seines eigenen Atoms, mit Zuziehung der Elemente des Wassers gebildet worden.

Bei dieser Metamorphose des Zuckers findet man also in den Producten keinen Bestandtheil der Substanz, durch deren Berührung seine Zersetzung herbeigeführt wurde. Der nämliche Zucker, welcher mit Hefe in Alkohol und Kohlensäure zerfällt, zerlegt sich bei Berührung mit faulendem weißen Käse in Buttersäure unter Entwicklung von Wasserstoffgas (Pelouze und Gélis).

Nehmen wir jetzt nun einen Pflanzensaft, welcher reich ist an Zucker, und der neben diesem Bestandtheil noch andere Materien, vegetabilisches Eiweiß, Kleber &c. enthält, wie z. B. den Saft von gelben Möhren, Runkelrüben, Zwiebeln &c., überlassen wir ihn mit Bierhefe der gewöhnlichen Temperatur, so geräth er in Gährung, wie das Zuckerwasser; es entweicht unter Aufbrausen Kohlensäure, und in der rückständigen Flüssigkeit findet man eine dem Zuckergehalt entsprechende Menge Alkohol; überlassen wir ihn sich selbst bei einer Temperatur von 35—40°, so geräth er ebenfalls in Gährung, es entwickeln sich Gase in beträchtlicher Menge, welche von einem unangenehmen Geruch begleitet sind, und wenn die Flüssigkeit nach vollendeter Zersetzung untersucht wird, so findet man darin nur Spuren von Alkohol. Der Zucker ist verschwunden und mit dem Zucker alle vorher in dem Saft enthaltenen stickstoffhaltigen Körper. Beide haben sich gleichzeitig mit und neben einander zersetzt; der Stickstoff der stickstoffhaltigen Substanzen findet sich in der Flüssigkeit als Ammoniak wieder und neben dem Ammoniak drei neue Producte, welche aus den Bestandtheilen des Pflanzensaftes erzeugt worden sind. Die eine ist eine wenig flüchtige stickstofffreie Säure, die Milchsäure, die andere ist der krystalli-

nische Körper, der den Hauptbestandtheil der Manna ausmacht, und die dritte ist eine feste, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, welche mit Wasser einen dicken zähen Schleim bildet. Die drei Producte zusammen wiegen, ohne das Gewicht der gasförmigen Producte zu rechnen, mehr, als der im Saft enthaltene Zucker; sie sind also nicht aus den Elementen des Zuckers allein entstanden; keins von den dreien war vor dieser Metamorphose in dem Saft zu entdecken, sie sind also durch eine Umsezung der Bestandtheile des Zuckers mit denen der fremden Substanzen gebildet worden, und dieses Zueinandergreifen von zwei und mehreren Metamorphosen ist es, was wir die eigentliche Fäulniß nennen.

Gese, Ferment.

Wendet man seine Aufmerksamkeit den Materien zu, durch welche Gährung und Fäulniß in anderen Körpern erregt werden, so findet man bei genauem Beachten ihres Verhaltens und ihrer Verbindungsweise, daß sie ohne Ausnahmen Substanzen sind, deren eigene Elemente sich im Zustande der Umsezung befinden.

Betrachten wir zuvörderst die merkwürdige Materie, die sich aus gährendem Bier, Wein und Pflanzensäften in unlöslichem Zustande absetzt, und die den Namen Ferment, Gährungsstoff, von ihrem ausgezeichneten Vermögen erhalten hat, Zucker und süße Pflanzensäfte in Gährung zu