

Zucker aus Holz.

Ein neuer Weg zur Spiritusgewinnung.

Aus einer kleinen Stadt in der Eifel kommt die Kunde, daß sich dort Zucker in — Altendekel verwandelt hat. Die Sache klingt etwas „hinterherum“. Wenn sie umgekehrt verlaufen wäre, so ließe sich schon damit etwas anfangen. Die Zauberkräfte der Chemie haben ganz anderes zuwege gebracht. Die Umwandlung von Altendekeln in Zucker liegt durchaus nicht außer dem Bereich der chemischen Möglichkeiten.

Als wir noch mitten im tiefsten Frieden lebten und die Träume von Völkerverbrüderung in allerlei Kongressen und reichhaltigen Zwedessen nebst mannigfachen Veranstaltungen anregenden Ausdruck fanden, pflegte der ebenso geniale wie geistvolle A. W. Hofmann seine Betrachtungen über die Kohlenhydrate mit den Worten abzuschließen: „Sie sehen, meine Herren: Aus Lumpen (Papierlumpen, Zellstoff) läßt sich Zucker gewinnen. Sie brauchen nur ein Molekül Wasser einzufügen.“ Und um seinen Worten größeren Nachdruck zu geben, schrieb er die chemischen Bruttoformeln für die Zellulose (Holzstoff) und den Traubenzucker an die Tafel; beide unterscheiden sich tatsächlich nur durch ein Molekül Wasser (H_2O). Trotz seiner scherzhaften Mahnung, dieser Sache, bei der sich Millionen verdienen ließen, nachzugehen, hat sich wohl keiner seiner begeisterten Hörer daran gemacht. Im übrigen war die freundliche Mahnung reichlich verspätet. Schon im Jahre 1819 mußte man, daß Zellstoff (Holz, Torf usw.) durch Kochen mit Säuren in Zucker umgewandelt und dieser durch Gärung in Spiritus übergeführt werden kann.

Aber erst seit dem Kriege hat man von diesen Versuchen, die bereits seit etwa anderthalb Jahrzehnten in großem Maßstabe unternommen wurden — freilich meist in Amerika und Dänemark — etwas mehr gehört. Die Natur der sog. Kohlenhydrate ist uns seit langem, namentlich durch die grundlegenden Untersuchungen Emil Fischers, bekannt.

Unter Kohlenhydraten, zu denen die verschiedenen Zuckerarten gehören, verstehen wir Verbindungen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen und die die beiden letztgenannten Elemente in dem Verhältnis 2:1 enthalten, d. h. in demselben Verhältnis, wie sie im Wasser vorhanden sind. Aber durch die geradezu bewundernswerten Arbeiten Fischers, die erst im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts zum Abschluß gelangt sind, weiß man, daß das Verhältnis der Analysenzahlen nur durch einen reinen Zufall sich in der Weise deutet läßt, daß wir hier Verbindungen von Kohlenstoff mit Wasser vor uns haben. So verlockend es auch ist, auf den Spuren Emil Fischers zu wandeln, zu zeigen, wie es ihm gelang, den in der Traube enthaltenen Traubenzucker aus seinen Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff — synthetisch — aufzubauen, so sei hier nur darauf hingewiesen, daß der Traubenzucker zu den einfachsten Kohlenhydraten gehört und das Oxidationsprodukt eines schwertigen Alkohols ist. Treten mehrere Moleküle dieses einfachen Zuckers, den man auch als ein Monosaccharid bezeichnet, unter Abgabe von Wasser durch sogenannte Anhydratbildung zu einem größeren System zusammen, entstehen die Polysaccharide, zu denen der Rohrzucker, der Milchzucker, die Stärke, Dextrin, Zellulose usw. gehören. Umgekehrt erlauben die Polysaccharide unter gewissen Bedingungen, z. B. bei der Behandlung mit Säuren, eine unter Wasseraufnahme sich vollziehende, „Hydrolyse“ genannte Spaltung, bei der in letzter Linie wieder Monosaccharide gebildet werden.

Ja, diese Umwandlung geht mitunter mit großer Leichtigkeit vor sich. So schmecken unreife Früchte nicht süß, können aber, wie z. B. Erdbeeren, diesen Geschmack in wenigen Stunden annehmen. Es hat sich ein Teil der in der Erdbeere vorhandenen Stärke beim Reifwerden in Zucker verwandelt. Nicht nur das Reifen veranlaßt diesen Uebergang, sondern er kann auch beim Abkühlen von Früchten unter 0 Grad eintreten. So schmecken bekanntlich Kartoffeln nach dem Erhitzen — wenn auch durchaus nicht schön — so doch süß. Auch hier ist die Ursache der Veränderung die gleiche. Der Stärke Gemisch außerordentlich nahe verwandt ist der Zellstoff (die Zellulose). Behandelt man ihn mit Säuren, so geht er in Traubenzucker (Glucose) über, in genau die gleiche Zuckerart, in die sich die Stärke verwandelt. Durch Gärung läßt sich aus solchem Zucker ohne weiteres Spiritus gewinnen.

Im ersten Kriegsjahr war im „Matin“ zu lesen, Deutschland rühte sich mit Hilfe des Willstätterschen Verfahrens der Zelluloseverzuckerung gegen den Hunger. Ein Jahr zuvor hatte Willstätter, der Erforscher des Blattgrüns und der Pflanzenfärbungen, auf Grund von Arbeiten im Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie gezeigt, daß man Holz unter Einwirkung konzentrierter Säuren vorteilhaft verzuckern könne. Seine Veröffentlichungen fanden nur in wissenschaftlichen Kreisen Beachtung. Und als man im dritten Kriegsjahr dazu überging, sich nach neuen Quellen für technischen Spiritus umzusehen, da griff man nicht zu dem Verfahren Willstätters, sondern zu älteren Methoden, um Holz (bzw. Sägemehl) in Zucker und dann in Spiritus zu verwandeln. So entstehen die Polysaccharide, zu denen der Rohrzucker, der Milchzucker etc. gehören, zu denen der Rohrzucker, der Milchzucker etc. gehören. Diese arbeiten mit verdünnter Säuren unter Einwirkung von Hitze, Willstätter bedient sich konzentrierter Säuren ohne zu erwärmen.

In den Erläuterungen zum Entwurf des neuen Spiritusmonopol-Gesetzes wird angenommen, daß die lufttrockenen Holzabfälle 75 v. S. Trockensubstanz enthalten; 100 Kilogramm verarbeitetes Sägemehl würden dann 45 Liter Spiritus liefern. In Deutschland sollen 500 000 bis 1 000 000 Tonnen Sägemehl zur Verfügung stehen.

Seh Regierungsrat Prof. Dr. Delbrück, der Vorsteher des Instituts für Gärungsgewerbe, der begreiflicherweise den Verfahren, die Spiritus auf andere Weise wie durch die Kartoffel- (Mais- oder Getreide-) Brennerei gewinnen, nicht sonderlich freundlich gegenübersteht, hat ein ziemlich abfälliges Urteil über die bisher vom Reich unterhaltenen Holzbrennereien gefällt. Er führte vor den Mitgliedern des Branntweinsteuer-Ausschusses aus:

Die Holzbrennerei wird nach dem gegenwärtigen Verfahren unwirtschaftlich bleiben; denn der Rohstoff muß, um aufzuschließen zu werden, in starken eisernen Gefäßen mit Säuren gekocht werden. Ob diese lange halten werden, ist mir sehr fraglich; wir rechnen damit, daß immer die halbe Fabrik in Reparatur liegt. Nun, wir werden es ja erleben. Die Fabriken sind gebaut, und man wird Erfahrungen sammeln.“

Gleichzeitig betonte Delbrück, daß man nach dem Willstätterschen Verfahren Holz viel vollkommener als bisher in Zucker verwandeln könne. „Wenn die Holzverzuckerung überhaupt gelingen wird, kann es nur so sein, wie Willstätter vorschlägt; die anderen Verfahren liefern zu geringe Ausbeute.“ Dazu kommt, daß sie noch Brennmaterialien brauchen. Aber Delbrück setzte ein großes Fragezeichen hinter sein Lob, da es bisher nicht gelungen sei, dieses (Willstättersche) Verfahren praktisch durchführbar zu machen.“ Wie ich aus guter Quelle erfahre, ist der Schöpfer und Nachfolger v. Baeyers inzwischen daran gegangen, sein Verfahren

technisch befriedigend auszugestalten. Im Sommer 1916 hat eine Fabrik damit begonnen, die Versuche in großem Maßstabe auszuführen. Nicht unerhebliche Schwierigkeiten waren zu überwinden. Aber alle Anzeichen sprechen doch dafür, daß Willstätter mit seiner Verzuckerung des Holzes nicht auf dem Holzwege ist. Kurt Joël.