

## Nachtrag zu der Mittheilung « über die Natur der Kohlehydrate des normalen Harns ».

Von

Dr. med. **K. Baisch.**

Aus dem Laboratorium von Professor **B a u m a n n** in Freiburg i. B.)

Der Redaction zugegangen am 9. August 1894.)

In der genannten Publikation<sup>1)</sup> wurde das Vorhandensein von Traubenzucker in jedem normalen Harn durch alle seine Reactionen so sicher erwiesen, dass ein fernerer Zweifel daran nicht mehr gerechtfertigt ist, auch wenn es nicht gelingen sollte, den Traubenzucker in Krystallen aus normalem Harn zu gewinnen. Mit derselben Sicherheit wurde das Vorkommen einer dextrinartigen Substanz im Harn (thierisches Gummi) nachgewiesen. Ferner<sup>2)</sup> wurde auf ein drittes Kohlehydrat aufmerksam gemacht, das sich im normalen Harn findet und welches sich vom Traubenzucker dadurch unterscheidet, dass es mit Hefe nicht vergährbar ist und ein niedriger schmelzendes Osazon liefert. Auf eine Identificirung dieses Körpers mit einem bereits bekannten Kohlehydrat musste jedoch damals noch verzichtet werden.

Einige vorläufige Mittheilungen von Kütz, Vogel und Röhmann über die Entstehung von Isomaltose aus Amylum

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. phys. Chem., Bd. 19, S. 339—368.

<sup>2)</sup> L. c., S. 365.

und Glykogen unter der Einwirkung von Speichel und Pankreassaft haben nun die Vermuthung erweckt, dass wir es auch im Harn mit der Isomaltose, jenem zuerst von E. Fischer aus Traubenzucker dargestellten, dann von Lintner genau beschriebenen Kohlehydrat zu thun haben könnten.

Külz und Vogel<sup>1)</sup> haben nach einer vorläufigen Mittheilung durch Einwirkung von Parotisspeichel und gemischtem Speichel des Menschen, von frischem Pankreassaft des Hundes und von Pankreasinfus des Rindes auf Glykogen und Amylum ein Kohlehydrat erhalten, das sie nach der Krystallisationsform, dem Schmelzpunkt und der Löslichkeit seines Osazons und dessen Elementaranalyse für Isomaltose ansprechen.

Kurz darauf hat Röhmann<sup>2)</sup> mitgetheilt, dass er aus dem Osazongemisch der Saccharifikationsproducte, die man durch Einwirkung von Blutserum auf Stärkekleister erhält, das Osazon der Isomaltose isolirt habe. Zugleich fand Röhmann in der Leber ein Kohlehydrat, dessen Osazon er auf Grund einiger Erscheinungen, die er bei der Isolirung desselben beobachtete, für das Isomaltosazon zu halten geneigt ist.

Da es nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen wahrscheinlich ist, dass unter der Einwirkung der verschiedenen Fermente des Organismus Isomaltose im Laufe der Stärkeverdauung auftritt, so kann es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir diesem Körper auch im Harn wieder begegnen.

30 gr. aus normalem Harn gewonnenen Benzoyl ester wurden genau nach der früher angegebenen Methode mit Natriumäthylat gespalten. Durch Hefegährung wurde der Traubenzucker entfernt, die Lösung reducirte jedoch nach Ablauf der Gährung noch immer Kupfersulfat. Durch Versetzen mit Bleiacetat wurde eine völlig klare Flüssigkeit erzielt, die auf 100 ccm. eingedampft wurde. Dieselbe wurde mit 3 gr. Phenylhydrazin und 10 gr. 15proc. Essigsäure genau

<sup>1)</sup> Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1893, S. 817.

<sup>2)</sup> Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1893, S. 849.

nach E. Fischer's Angaben  $1\frac{1}{4}$  Stunde lang auf dem Wasserbade erhitzt, ohne dass sich in dieser Zeit ein Niederschlag gebildet hätte, was hätte geschehen müssen, wenn Traubenzucker in der Flüssigkeit enthalten gewesen wäre. Erst beim Erkalten schied sich ein reichlicher gelber Niederschlag aus, der sich jedoch unter dem Mikroskop als mit amorphen braunen Kugeln verunreinigt erwies. Der Niederschlag wurde gesammelt und aus heissem Wasser, in dem er sich leicht löste, umkrystallisirt. Er bestand nun aus sehr feinen, nur bei starker Vergrösserung deutlich sichtbaren Nadeln, die meist radienförmig angeordnet waren. Die Mutterlauge, ein zweites Mal  $1\frac{1}{2}$  Stunden lang auf dem Wasserbad erhitzt, liess beim Erkalten ebenfalls noch einen Niederschlag ausfallen, der nach dem Umkrystallisiren dieselben feinen Nadeln zeigte. Beim Trocknen backte der ursprünglich schön citronengelbe Niederschlag zu einer röthlichbraunen Masse zusammen. Genau dasselbe beobachtete E. Fischer beim Isomaltosazon. Seine Menge war eine so geringe, dass von einer Analyse abgesehen werden musste.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes ergab ein Sintern bei ca.  $135^{\circ}$ , die Masse färbte sich dunkelrothbraun und schmolz bei  $152^{\circ}$ — $154^{\circ}$  unter Gasentwicklung. Dies ist nach E. Fischer der Schmelzpunkt des Isomaltosazons. Ein gleichmässiges Schmelzen findet nur bei sehr langsamem Erhitzen und längerer Einwirkung der Temperatur von  $153^{\circ}$  statt: erhitzt man rasch und plötzlich, so schmelzen die einzelnen Theile ungleich, so dass erst bei ca.  $175^{\circ}$  eine völlige Klärung mit unmittelbar folgender Zersetzung eintritt.

Wenn auch das Vorhandensein von Isomaltose im Harn damit nicht mit derselben Bestimmtheit nachgewiesen ist, wie das des Traubenzuckers und der dextrinartigen Substanz, so sprechen doch die bisher beobachteten Eigenschaften des in Rede stehenden Kohlehydrats — Reduction der alkalischen Kupferlösung, Nichtvergährbarkeit mit Hefe, Rechtsdrehung<sup>1)</sup>, Krystallform, Löslichkeitsverhältnisse und Schmelzpunkt seines

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 19, S. 365.