

# Ueber die Darstellung eines Kohlenhydrates aus Ei-Albumin.

Von

John G. Spenzer, Cleveland, O.

(Der Redaction zugegangen am 18. November 1897.)

Es wurde von Pavy<sup>1)</sup> angegeben, dass Ei-Albumin, wenn es zuerst mit Kaliumhydrat und dann mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird, ein Kohlenhydrat liefert, welches dem thierischen Gummi von Landwehr<sup>2)</sup> ähnlich ist. Auch Schützenberger<sup>3)</sup> erhielt eine stark reducirende Substanz, als er Ei-Albumin mit verdünnter Schwefelsäure oder Baryumhydroxylösung erhitzte: er hielt dieselbe für Glucose oder der Glucose ähnlich. Wenn die oben erhaltenen Resultate auf Wahrheit beruhen sollten, so würden sie von grossem Interesse sein, nicht nur von einem chemischen Standpunkte aus als Zersetzungsprodukte des Albumins, sondern auch in Bezug auf das Schicksal des letzteren im Stoffwechsel des thierischen Organismus.

Von grosser Wichtigkeit ist bei diesen Versuchen die Anwendung eines völlig reinen Albuminpräparates. Zur Darstellung desselben wurde das Eiweiss von 100 Hühnereiern von Membranen, Globulin, einer Zuckerart und Ovomucoid in der folgenden Weise befreit: Das Eiweiss wurde stark geschlagen, über Nacht stehen gelassen und durchgeseiht. Dem klaren

1) F. W. Pavy, Die Physiologie der Kohlenhydrate, 1895.

2) H. A. Landwehr, Untersuchungen über das Mucin der Gall- und das der Submaxillardrüse. Zeitschr. f. physiolog. Chemie 5, 371. Ebendas. Ueber Mucin, Metalbumin und Paralbumin. Zeitschrift f. physiolog. Chemie 8, 118.

3) M. P. Schützenberger Recherches sur l'albumine et les matières albuminoïdes. Bull. de la Soc. chim. de Paris, 23, 161, 193, 216, 242, 385, 433; 24-25: 145. Referate im Jahresb. d. Thierchemie 5, 299.

Filtrate wurde nach dem Vermischen mit dem 20fachen Volumen Wasser vorsichtig Essigsäure hinzugefügt, so lange noch ein Niederschlag entstand. Nach 10 oder 12 Stunden oder nach dem vollständigen Absetzen des Globulins wurde die Flüssigkeit durch ein leinenes Filter geseiht. Das Filtrat wurde dann bis zum Kochen erhitzt, das coagulierte Albumin auf Leinen gesammelt und ausgewaschen, wodurch der Zucker und das Ovomucoid in das Filtrat und das Washwasser übergingen. Das Albumin wurde vom Seihetuch entfernt, in schwacher Kaliumhydroxydlösung gelöst, mit Wasser vermischt, mit einem Ueberschuss von Essigsäure gefällt, abgeseiht und mit heißem Wasser ausgewaschen. Es wurde dann weiter gereinigt durch Auflösen in schwacher Kaliumhydroxydlösung und Fällen mit Essigsäure, welche letztere Operation nochmals wiederholt wurde, um jede Spur von Zucker und von der mucinähnlichen Substanz zu entfernen. Endlich wurde das noch feuchte flockige Albumin auf Glasplatten ausgebreitet, welche während des Trocknens des Albumins in der Luft sorgfältig vor Staub geschützt waren. Auf diese Weise dargestellt hat es nach dem Grunuliren im Mörser eine hellgelbe Farbe. Während sämtlicher Operationen wurde Filtrirpapier nicht in Anwendung gebracht, um eine Beimischung von Cellulosefasern zu vermeiden, welche beim späteren Kochen mit der Mineralsäure Dextrose erzeugt haben würden.

Da negative Resultate mit Mengen von 5 gr. getrockneten Albumins erhalten waren, wurden mehrere Portionen, jede 25 gr. wiegend, unter zeitweiligem Umschütteln während 10—12 Stunden in schwacher Kaliumhydroxydlösung aufgelöst. Eine hinreichende Menge Kaliumhydroxyd wurde alsdann hinzugesetzt, sodass die Lösung 10procentig war. Letztere wurde nun in einem mit Rückflusskühler versehenen Kolben auf einem Wasserbade 30 Minuten lang erhitzt. Der Inhalt des Kolbens wurde nach dem Erkalten mit Essigsäure fast neutralisirt, bis auf 100 ccm. eingedampft, und nun in einem dünnen Strahle in 12 Liter 95procentigen Alkohols hineingegossen. Nach Verlauf von 3 Tagen wurde der Alkohol von dem körnigen hellgelben Niederschlage abgegossen und dieser getrocknet.

Nach dem Auflösen in Wasser und verdünnter Schwefelsäure (von letzterer so viel als nöthig, um eine 10procentige Lösung zu erzielen) wurde die Mischung in einem Kolben mit Rückflusskühler anderthalb Stunden lang erhitzt. Der mit heissem Wasser vermischte Inhalt des Kolbens wurde jetzt mit Baryumhydroxydlösung vollständig ausgefällt, der Niederschlag abfiltrirt und das Filtrat bis auf einen geringen Rückstand eingedampft. Mit Fehling's alkalischer Kupferlösung und Nylander's alkalischer Wismuthlösung wurde alsdann dieser Rückstand auf die Anwesenheit einer reducirenden Substanz geprüft, mit Phenylhydrazin aber auf das Entstehen eines Osazons, wobei nur negative Resultate erhalten wurden. Wenn gewöhnliches Ei-Albumin dem vorhin erwähnten Verfahren Pavy's (Kochen mit Kaliumhydroxyd und weiteren Kochen des erhaltenen Alkoholniederschlags mit verdünnter Schwefelsäure) unterworfen wird, tritt eine entschiedene Reduction in den Kupfer- und Wismuthlösungen ein und es wird mittelst Phenylhydrazin ein Osazon gebildet. Analoge negative Resultate wurden erhalten, als Schützenberger's Experimente wiederholt wurden, aber mit gereinigtem Albumin. In diesem Falle wurde das Albumin aus der zu prüfenden Lösung durch Phosphorwolframsäure gefällt.

Aus den erhaltenen Resultaten sind wir geneigt, die Reduction in der Kupfer- und Wismuthlösung und die Bildung eines Osazons dem in dem Eiweisse des Hühnereies bereits vorhandenen Zucker zuzuschreiben, oder aber einem Kohlenhydrate, welches aus dem Ovomucoid<sup>1)</sup> (Propepton<sup>2)</sup>) oder einem dasselbe begleitenden Stoffe hervorgeht. Die Entstehung von Kupferoxyd reducirenden Substanzen nach dem Kochen mit Mineralsäuren ist nicht allein charakteristisch für das Ovomucoid, sondern auch für Metalbumin, Paralbumin und verschiedene Arten von Mucin, sowie auch für Chondrin und Cerebrin, wie uns die

1) C. T. Mörner, Ueber eine im Hühnereiweiss in reichlicher Menge vorkommende Mucinsubstanz. Zeitschr. f. physiolog. Chemie 18, 525.

2) R. Neumeister, Zur Physiologie der Eiweissresorption und zur Lehre von den Peptonen. Zeitschr. f. Biologie N.F., 9, 369.

Untersuchungen von Eichwald, Obolenski<sup>1)</sup>, Hoppe-Seyler<sup>2)</sup>, Scherer<sup>3)</sup>, Hammarsten<sup>4)</sup> und Landwehr<sup>5)</sup> gezeigt haben. Man vergleiche auch die Bemerkungen von Drechsel<sup>6)</sup> über diese Frage.

Vorliegende Arbeit wurde auf Anregung und im Laboratorium des Herrn Prof. Dr. E. Drechsel in Bern im Sommer 1895 begonnen. Für seine bereitwilligen Rathschläge und Unterstützung bin ich ihm zu grossem Danke verpflichtet.

1) Archiv. f. d. gesammte Physiologie. 4. 336.

2) Handb. d. physiologisch und pathol. chem. Analyse 4. Aufl.

3) Annalen d. Chemie und Pharmacie. 82. 135.

4) Zeitschr. f. physiolog. Chemie. 6. 194.

5) Loc. c.

6) E. Drechsel. Ueber die Reduktion alkalischer Kupferlösungen durch Eiweisskörper. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 21. S. 68.