

# Die Kohlehydratgruppe des Serumglobulins, des Serumalbumins und des Eieralbumins.

Von  
**L. Langstein.**

(Der Redaktion zugegangen am 31. Mai 1904.)

In einer unter obigem Titel eben erschienenen Arbeit berichten Abderhalden, Bergell und Dörpninghaus über Untersuchungen, die feststellen sollten, «inwiefern und in welcher Weise Kohlehydrate am Aufbau der genannten Eiweißkörper beteiligt sind.» Mit Rücksicht auf frühere und noch im Gange befindliche Untersuchungen seien mir einige Bemerkungen zur Arbeit der drei genannten Autoren gestattet. Ich muß dieselben mit einer Berichtigung einleiten.

Abderhalden, Bergell und Dörpninghaus schreiben, ich hätte das aus Eieralbumin abgespaltene und identifizierte Glukosamin als das isomere Product des gewöhnlichen angesprochen. Obwohl die von mir isolierten Glukosaminkristalle ein, wie Prof. Bruhns seinerzeit fand, etwas abweichendes kristallographisches Verhalten zeigten — eine Tatsache, die durch die kristallographischen Forschungen Tanrets<sup>1)</sup> über das Glukosamin hinreichend erklärt ist — habe ich<sup>2)</sup> doch geschrieben: «Aus dem abweichenden kristallographischen Verhalten weitere Schlüsse zu ziehen, etwa auf ein stereoisomeres Glykosamin, wäre verfrüht» und an anderer Stelle: «Es kann demnach an der Identität der vorgedundenen Kristalle mit salzsaurem Glykosamin kein Zweifel bestehen.»

Die von den genannten Forschern bezüglich der Kohlehydratgruppe des Ovalbumins gewonnenen Resultate (sie geben nicht an, ob sie ein kristallisiertes Präparat untersucht haben) sind daher nur eine Bestätigung der meinigen.

Daf die Kohlehydratgruppe dem Eieralbumin nur in irgend einer Form beigemengt ist, ist mit Rücksicht auf die Befunde Seemanns<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Tanret, Bulletin de la Société chimique (3), Bd. XVII, S. 802.

Neuberg u. Heymann, Beiträge zur chem. Physiol. u. Pathol., Bd. II, S. 205.

<sup>2)</sup> L. Langstein, Diese Zeitschrift, Bd. XXXI, 1 u. 2, S. 56, vgl. auch Ergebnisse der Physiologie, Bd. I, S. 63.

<sup>3)</sup> Seemann, Inaug.-Diss. Marburg, 1898.

und die meinigen an kristallisiertem Material nicht nur unwahrscheinlich, sondern wohl gänzlich abzulehnen. Für eine solche Annahme sind die Ausbeuten an reduzierender Substanz, die Seemann und ich erhalten haben, zu groß und wären nur zu erklären, wenn 100 g Eieralbumin 20 bis 30 g Ovomukoid beigemischt gewesen wären. Dies ist aber ausgeschlossen, da ich ein dreimal unkristallisiertes Präparat benützt habe.

Ich<sup>1)</sup> habe seinerzeit von den Resultaten meiner Versuche berichtet, die zeigten, daß höchstens  $\frac{1}{2}$  % Glukosamin aus Serumalbumin abgespalten werden kann.

In diesem Falle hat die zuerst von Hammarsten<sup>2)</sup> ausgesprochene Vermutung, es handle sich um Verunreinigungen des kristallisierten Eiweißkörpers, größeren Anspruch auf Wahrscheinlichkeit, zumal ich in einem Versuche keine reduzierende Substanz erhalten konnte.

Abderhalden, Bergell und Dörpinghaus geben an, sie hätten Serumalbuminpräparate in Händen gehabt, die keine Spur einer Reaktion nach Molisch gaben. Diese Tatsache würde für die Auffassung von Hammarsten sprechen; meine Befunde wären dann vielleicht so zu erklären, daß meinem Serumalbumin geringe Mengen der im Blute gelöst vorkommenden, nicht koagulablen Eiweißkörper beigemischt gewesen sind, in denen Zanetti<sup>3)</sup> einwandfrei Glykosamin nachgewiesen hat. Mir ist es allerdings bisher noch nicht gelungen, Präparate, wie sie Abderhalden, Bergell und Dörpinghaus beschreiben, darzustellen, und komme ich auf Grund demnächst zu veröffentlichender Versuche immer mehr zur Ueberzeugung, daß sich das Glukosamin auch am Aufbau des kristallisierten Serumalbumins beteiligt. (Vgl. auch die Ansicht Cohnheims in diesem Punkte in seiner eben erschienenen Chemie der Eiweißkörper.) Ich komme nun zum letzten Punkte, der Besprechung der Kohlehydratgruppen des Blutglobulins, den ich, da meine diesbezüglichen Versuche an etwas schwerer zugänglichen Stellen niedergelegt sind, ausführlicher erörtern muß.

In der ersten Arbeit<sup>4)</sup> über die Kohlehydrate des Blutglobulins berichtete ich, daß sich aus diesem durch Säure eine Aminohexose, Glukose und Kohlehydratsäuren abspalten lassen, während das Präformirtsein der nachgewiesenen Fruktose zweifelhaft blieb.

Abderhalden, Bergell und Dörpinghaus haben unter Einhaltung der von mir angegebenen Methodik gleichfalls Glukose nachweisen können und damit meinen Befund in erfreulicher Weise bestätigt. Sie schließen jedoch daraus nicht, daß das Serumglobulin eine präfor-

<sup>1)</sup> L. Langstein, Beiträge zur chem. Phys. und Path., Bd. I. S. 259, 1901.

<sup>2)</sup> Hammarsten, Ergebnisse d. Physiolog., Bd. I. S. 330.

<sup>3)</sup> Zanetti, La chim. ital., Bd. I. S. 160—164, 8. 5. 1903.

<sup>4)</sup> L. Langstein, Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien, CXII. Abt. IIb 1903.

mierte Kohlehydratgruppe enthält: denn die verschiedenen Globulinpräparate hatten verschiedenen Kohlehydratgehalt, und die von ihnen gefundenen Menge Glukose war zu gering.

Dazu ist zu bemerken, daß es methodisch vorläufig unmöglich ist, aus dem Gemenge der aus Globulin zweifellos abspaltbaren Kohlehydrate — es handelt sich um ungefähr 1% — die Glukose quantitativ zu bestimmen.

Daß die verschiedenen Globulinpräparate einen verschieden hohen Gehalt an Glukose haben, würde gut zu der von mir vertretenen Anschauung stimmen, daß die Globulinglukose nur locker gebunden, nur Transportzucker ist — eine andere Stütze dieser meiner Annahme haben ja die Versuche von Bial<sup>1)</sup> und Blumenthal<sup>2)</sup> gebracht.

Mir kam es in den ersten Versuchen nur darauf an, zu zeigen, daß die nachgewiesene Glukose sich nicht von mechanisch beige-mengten Substanzen nicht eiweißartiger Natur ableitet. Daß dem wirklich so ist, dafür sprechen außer meinen von Bial, Blumenthal und nun auch von den genannten drei Autoren bestätigten Versuchen eine große Reihe biologischer Tatsachen, wie auch einfache chemische Überlegungen, die ich in dem eben erschienenen Aufsatz<sup>3)</sup> in den Ergebnissen der Physiologie eingehend erörtert habe. Ich habe keineswegs behauptet, daß sämtliche Eiweißkörper der Globulinfraktion Kohlehydrat enthalten, denn ich schrieb ausdrücklich: «Dabei soll vollständig von der Frage abgesehen werden, inwieweit wir das Globulin als ein Gemenge verschiedener Eiweißkörper zu betrachten haben.»

Zur Bestätigung der von Mörner<sup>4)</sup> und mir ermittelten Tatsachen haben die genannten drei Autoren aus Globulin einen dextrinartigen Körper gewinnen können.

Der Untersuchung dieses war eine Arbeit gewidmet,<sup>5)</sup> die ich am 9. März 1904 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien unterbreitete. Ich habe in derselben darüber berichtet, daß es durch verschiedene Methoden gelingt, dieses Kohlehydrat darzustellen, daß jedoch die Analysenwerte desselben außerordentlichen Schwankungen unterliegen. Zum Unterschiede von den dextrinartigen Körpern aus Mucinen und Mukoiden gibt das polymere Kohlehydrat aus Globulin nicht die Ehrlichsche Reaktion mit Dimethylamidobenzaldehyd, woraus ich auf eine andere Konstitution schloß.

Es ist mir außerdem gelungen, zu zeigen, daß der durch Alkalisplaltung aus Globulin erhaltene, durch Alkohol fällbare, allerdings nicht

<sup>1)</sup> Bial, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 50, S. 5 u. 6.

<sup>2)</sup> Blumenthal, Deutsche med. Wochenschr., 1903, S. 25.

<sup>3)</sup> L. Langstein, Ergebnisse d. Physiolog., 1904, S. 453.

<sup>4)</sup> K. A. H. Mörner, Zentralbl. f. Physiol., Bd. 7, S. 581.

<sup>5)</sup> L. Langstein, Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch., Math.-naturw. Kl. 111, Abteil. III, März 1904.

weiter gereinigte Sirup bei der Spaltung Glukosamin liefert — damit ist wohl auch die Natur der Aminohexose aufgeklärt.

Gemeinsam mit Neuberg habe ich eine Untersuchung im Gange, die die Aufklärung der Konstitution des tierischen Gummis, das durch Enzyme aus Globulin abgespalten wird, bezweckt. Sollten dieselben das Ergebnis haben, daß, vermengt mit dem von Mörner und mir nachgewiesenen stickstoffhaltigen Kohlehydrat, im Blutglobulin ein stickstofffreies vorkommt — auf welche Möglichkeit ich in zitierter Arbeit hingewiesen habe —, so gewänne die von mir im eben erschienenen Band der Ergebnisse ausgesprochene Hypothese von der Existenz eines wahren tierischen Gummis Bedeutung.

Bezüglich der von mir im Serumglobulin wie auch im Serumalbumin aufgefundenen Kohlehydratsäuren kann ich mich um so kürzer fassen, als ich darüber bald ausführlicher berichten will.

Es handelt sich um Substanzen, die möglicherweise zu den von Orgler und Neuberg<sup>1)</sup> im Knorpel, von Skraup<sup>2)</sup> eben in einer Reihe von Eiweißkörpern gefundenen Säuren Beziehungen haben.

Die von Abderhalden, Bergell und Dörpinghaus bezüglich der Kohlehydratgruppe nach den von anderen und mir benützten Methoden gewonnenen Resultate bieten — nach dem im vorhergehend Ausgeführten, ohne Neues hinzuzufügen — das Serumalbumin vielleicht ausgenommen — eine willkommene Bestätigung der von anderen und mir gewonnenen Resultate.

Berlin, Mai 1904.

<sup>1)</sup> Orgler und Neuberg, Diese Zeitschrift, Bd. XXXVII, S. 407.

<sup>2)</sup> Skraup, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., Mai 1904.



