

# Ueber die Zusammensetzung des krystallinischen Eieralbumins.

Von

**Franz Hofmeister.**

(Der Redaction zugegangen am 28. October 1891.)

In meiner Mittheilung über das krystallisirende Eieralbumin<sup>1)</sup> habe ich die Frage offen gelassen, ob die erhaltenen Krystalle ausschliesslich aus Albumin bestehen oder aber eine Verbindung desselben mit Ammonsulfat darstellen, da es mir nicht gelang, nach Entfernung des Salzes mittels Diffusion die Krystalle wieder zu erhalten. Die Hoffnung, durch Abänderungen des Verfahrens das Eieralbumin oder einen anderen Eiweissstoff auch aus salzfreier Lösung zum Krystallisiren zu bringen, hat mich damals von der Vorführung von Zahlenbelegen über die Zusammensetzung der betreffenden Krystalle abgehalten. Leider ist diese Hoffnung auch seitdem nicht in Erfüllung gegangen. Wohl aber ist es auf anderem Wege gelungen, zu zeigen, dass die dargestellten Eiweisskrystalle keine irgend erhebliche Salzmenge enthalten können.

Befreit man nämlich den nach vorsichtigem wiederholtem Umkrystallisiren aus Ammonsulfatlösung erhaltenen, von amorphen Beimengungen (Globuliten) freien Krystallbrei durch Absaugen und Abfiltriren von dem grössten Theile der Mutterlauge und bringt ihn unter Alkohol, so geht im Verlaufe der nächsten Stunden das Eiweiss, ohne seine Krystallform zu ändern, in die coagulirte Modification über. Man

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. 14, S. 165.

lässt, um des völligen Unlöslichwerdens sicher zu sein, einige Tage unter Alkohol stehen und kann dann leicht in geeigneter Weise das beigemengte Salz mit Wasser auswaschen. Nach weiterem Ausziehen mit Alkohol und Aether erhält man so ein Präparat von grobpulveriger Beschaffenheit, welches unter dem Mikroskop immer noch die Krystallformen des ursprünglichen Präparates, Platten, Prismen, Drusen, theils wohl erhalten, theils in Bruchstücken aufweist. Die Krystalle zeigen weder Arrosion, noch andere Veränderungen, welche auf das Austreten eines löslichen, von der coagulirenden Wirkung des Alkohols nicht betroffenen Bestandtheils hinweisen würden. Dieselben können somit irgend erhebliche Quantitäten Ammonsulfat nicht enthalten haben<sup>1)</sup>.

Dieses Ergebniss steht im Einklang mit der Anschauung, zu welcher S. Gabriel<sup>2)</sup> auf einem anderen, mehr indirecten Wege gelangt ist. Er bestimmte an dem krystallisirten, aber noch mit Ammonsulfat verunreinigten Albumin die Menge des gesammten und die Menge des als Ammoniak vorhandenen Stickstoffs und fand daraus durch Berechnung, dass sein Präparat neben 80,86% Eieralbumin 15,56% an schwefelsaurem Ammon enthielt. Da letztere Menge ungezwungen auf noch anhaftende Mutterlauge bezogen werden kann, so hält er den auf die Albuminkrystalle selbst entfallenden Salzgehalt für unbedeutend.

Durch diese Beobachtungen ist zwar die Annahme, dass die in Rede stehenden Krystalle Verbindungen von Eiweiss und Salz darstellen, nicht absolut ausgeschlossen, aber so lange dieselbe ihre einzige Stütze in der Analogie mit den

<sup>1)</sup> Harnack, Chem. Berichte, Bd. 23, S. 3748, gibt an, nach meinem Verfahren krystallinische Eiweiss-Salzverbindungen von sehr niedrigem, etwa 5% betragenden Eiweissgehalt gewonnen zu haben. Es muss Harnack überlassen bleiben, den Beweis für die Richtigkeit dieser Beobachtung zu führen. Ich habe Aehnliches nicht gesehen. Jedenfalls haben Harnack's Eiweisskrystalle — wenn nicht überhaupt eine Täuschung vorliegt — mit dem von mir beschriebenen krystallisirenden Eieralbumin nichts zu thun.

<sup>2)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. 15, S. 456.

Eiweisskrystallen pflanzlicher Reservestoffbehälter findet, kann sie kaum Anspruch auf ernste Beachtung erheben.

Das in beschriebener Weise erhaltene, aus Pseudomorphosen der Eiweisskrystalle bestehende Präparat muss seiner Darstellung zufolge noch die ursprüngliche Zusammensetzung besitzen, da die Coagulation von Eiweiss mit Alkohol ebenso wenig eine Abspaltung, als eine Addition fremder Molecülgruppen bewirkt. Darum hat die Kenntniss der elementaren Zusammensetzung auch dieses veränderten Präparates ihren Werth.

Die zu analysirende Substanz stellte ein röthlichweisses<sup>1)</sup>, mittelfeines, nicht hygroskopisches Pulver dar, welches bei 110° getrocknet rasch constantes Gewicht annahm. Sie war aschefrei. 0,3804 gr. hinterliessen beim Verbrennen im Platintiegel weder sichtbaren, noch wägbaren Rückstand.

Die Analyse ergab nachfolgende Werthe:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
C	53,36	53,21	—	—	—	—	—	—
H	7,31	7,21	—	—	—	—	—	—
N	—	—	14,92	15,06	(14,99)	(15,02)	—	—
S	—	—	—	—	—	—	1,01	(1,18).

Die Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs geschah im geschlossenen Rohre, zuletzt im Sauerstoffstrom, mit Bleichromat unter Vorlage einer Kupferspirale, die Bestimmung des Stickstoffs nach Kjeldahl, jene des Schwefels nach Liebig in der von Hammarsten<sup>2)</sup> angegebenen Modification.

Die in Klammern angeführten Zahlen unter V, VI und VIII beziehen sich auf ein Präparat, das von einer anderen

<sup>1)</sup> Das verwendete Eiweisspräparat war aus Ammonsulfat zuerst in röthlich gefärbten Krystallen erhalten worden, hatte aber beim Umkrystallisiren die Färbung ganz verloren. Beim Auswaschen der mit Alkohol coagulirten Krystalle mit Aether stellte sich unerwarteter Weise der röthliche Farbenton wieder ein.

<sup>2)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. 9, S. 289.

Darstellung herstammte und in anderer Weise für die Analyse vorbereitet worden war. In diesem Fall war nämlich der kristallinische Eiweisskörper mitsammt der anhaftenden Ammoniumsulfatlösung in Wasser gelöst und zur Coagulation erhitzt worden. Der erhaltene Niederschlag lieferte nach Auswaschen mit Wasser, Alkohol und Aether ein blendend weisses, feines, leicht bei 110° zu trocknendes Pulver. Da die Coagulation von Eiweiss durch Kochen erfahrungsgemäss mit einem kleinen Verlust an Substanz verbunden ist, welcher auf Abspaltung einer Atomgruppe bezogen werden kann, so habe ich mich mit der Untersuchung dieses Präparates nicht begnügt. Die erhaltenen Zahlen lehren jedoch, dass es in seiner Zusammensetzung mit dem durch Alkoholcoagulation erhaltenen identisch war.

Von den zahlreichen bisher mitgetheilten Zahlen für Eialbumin können hier nur die zuletzt von Hammarsten durch Analyse eines Präparates von Starke<sup>1)</sup> erhaltenen zum Vergleich herangezogen werden, da nur in diesem Falle ein von Eiglobulin sicher befreites Albumin zur Untersuchung gelangt war.

Nachstehend stelle ich die von Hammarsten gefundenen Werthe neben das Mittel der oben angeführten.

	Hammarsten	Mittel meiner Bestimmungen (bei 110°):
C	52,25%	53,28%
H	6,90%	7,26%
N	15,25%	15,00%
S	1,93%	1,09%

Ein Vergleich dieser Zahlen zeigt, dass Hammarsten eine an Kohlenstoff ärmere und an Schwefel reichere Substanz vorgelegen hatte. Die Reinigung des Eiweisses durch Umkrystallisiren scheint sonach mit der Entfernung eines relativ kohlenstoffärmeren, aber sehr schwefelreichen Körpers einherzugehen. Minder fällt die Differenz im Stickstoffgehalt in's Gewicht. Sie geht nicht über die Fehlergrenzen der

<sup>1)</sup> Jahresbericht f. Thierchemie, 1881, S. 17.

Analyse hinaus, wenn man in Betracht zieht, dass Hammarsten den Stickstoff nach der stets zu hohe Zahlen ergebenden Methode von Dumas<sup>1)</sup>, ich nach dem in dieser Richtung vorwurfsfreien Verfahren Kjeldahl's bestimmte. Bemerkenswerther Weise berechnet S. Gabriel aus seinen Analysen, indem er den Stickstoff des vorhandenen Ammonsulfats in Abrechnung bringt, auch einen Stickstoffgehalt von nahe 15,0%. Es fallen daher alle Beobachtungen in der Sicherstellung dieses für einen Eiweisskörper auffällig niedrigen Werthes zusammen.

Prag, Pharmakologisches Institut, October 1891.

---

<sup>1)</sup> Einer gütigen Mittheilung Herrn Prof. Hammarsten's zufolge.