

## Quantitative Bestimmung der Hexonbasen in Heteroalbumose und Pepton.

Von

H. C. Haslam.

Aus dem physiologischen Institut in Marburg.  
Der Redaction zugegangen am 15. December 1900.

Das Verhältniss der Propeptone und Peptone unter einander und zu den ursprünglichen Eiweisskörpern kann nur durch die quantitative Untersuchung der Spaltungsprodukte geklärt werden. Ich habe es daher unternommen, die von A. Kossel zum Theil in Gemeinschaft mit F. Kutscher ausgearbeiteten Methoden für die Bestimmung der Hexonbasen auf die Untersuchung dieser dem ursprünglichen Eiweiss nahestehenden Produkte zu übertragen.

Bekanntlich ist es heute noch nicht gelungen, die ersten Umwandlungsprodukte der Eiweisskörper durch die proteolytischen Enzyme mit voller Sicherheit von einander zu trennen. Am meisten Gewähr für chemische Individualität bietet scheinbar derjenige Körper, welchen man heute gewöhnlich als Heteroalbumose bezeichnet und der zuerst von Schwann,<sup>1)</sup> später von Meissner und Büttner als ein Niederschlag erhalten wurde, der sich beim Erhitzen von Verdauungslösungen auf 65–66° nach Ausfällung des Parapeptons und Metapeptons ausscheidet.<sup>2)</sup> Zum Vergleich mit der Heteroalbumose wählte ich das Pepton (im älteren Sinne des Worts), den von Meissner und Büttner als „c-Pepton“, heute meist nach Kühne's

1) Müller's Archiv, 1836, S. 81 u. 133.

2) Zeitschrift für rationelle Medicin, Dritte Reihe, Bd. 12, S. 61.

Nomenclatur als Deuteroalbumose bezeichneten Körper.<sup>1)</sup> Beide Körper wurden aus Witte-Pepton gewonnen.

Man muss annehmen, dass die Peptone oder Deuteroalbumosen nicht ein chemisches Individuum darstellen, sondern dass sie aus einer Gruppe einander sehr ähnlicher Körper bestehen, die zum Theil aus Hetero-, zum Theil aus Protalbumose hervorgehen, und es ist bis jetzt nicht möglich gewesen, diese Gruppe in unzweifelhafte chemische Individuen aufzutrennen. Trotzdem hat die Untersuchung der Deuteroalbumose oder des Deuteroalbumosegemisches bei dem heutigen Zustand unserer Kenntnisse ein bedeutendes Interesse, weil man hoffen darf, durch diese Untersuchungen einen Beitrag zu der noch strittigen Frage über die Entstehung der Verdauungsprodukte zu liefern. Leider war ich gezwungen, diese Untersuchungen abubrechen, ehe ich die Analysen auf Heteroalbumosen verschiedener Darstellung und auf Protalbumose ausdehnen konnte.

Ueber das Verhältniss der Heteroalbumose zu der Protalbumose liegen aus letzter Zeit folgende Angaben von Pick<sup>2)</sup> vor: 1. die Heteroalbumose enthält 39% des Gesamtstickstoffs in basischer Form, während die Protalbumose nur 25% basischen Stickstoff gibt. 2. Die Heteroalbumose enthält die aromatische Gruppe nur zum kleinsten Theil in einer Form, die bei der Spaltung zur Tyrosin- oder Indigobildung führt, hingegen die Protalbumose liefert sehr reichlich Tyrosin, resp. Indol und Skatol. 3. Die Heteroalbumose liefert sehr reichlich Leucin und erhebliche Mengen Glycocoll, hingegen die Protalbumose gibt nur wenig Leucin und kein Glycocoll.

Die Deuteroalbumose wurde aus Witte-Pepton nach Folin's Methode<sup>3)</sup> dargestellt. Nachdem die primären Albumosen als Kupferverbindungen entfernt waren, wurde die Deuteroalbumose mit Ammoniumsulfat ausgesalzen, wieder in Wasser gelöst und die Fällung durch Ammonsulfat wiederholt. Die Hauptmenge des Salzes wurde durch Dialyse entfernt. Zur

1. Bezüglich der neueren Litteratur sei auf die Lehrbücher von Hammarsten, Neumeister u. s. w. verwiesen.

2. Diese Zeitschrift, Bd. XXVIII, S. 219.

3. Diese Zeitschrift, Bd. XXV, S. 152.



Herausschaffung der Schwefelsäure und des Ammons erwärmte ich die Flüssigkeit zunächst mit nicht überschüssigem Baryt auf dem Wasserbade, zuletzt fügte ich in der Kälte einen geringen Ueberschuss von Baryt hinzu und liess die Flüssigkeit im Vacuum über Schwefelsäure eindunsten.

Das erhaltene Präparat gab nur spurenweise Niederschlag mit Ferrocyankalium, enthielt 4,75% Asche und nach Kjeldahl 15,5% N, nach volumetrischer Bestimmung 15,9% N.

Für die Darstellung der Heteroalbumose aus Witte-Pepton wandte ich die Ausfällung durch Dialyse an, indem ich zum Theil die concentrirte filtrirte Lösung von Witte-Pepton direkt in die Dialysirschläuche einfüllte und den hierbei ausfallenden Niederschlag durch Auswaschen mit Wasser reinigte, zum Theil auch in der Weise, dass eine concentrirte Lösung von Witte-Pepton mit einer grossen Menge Wasser gemischt und der ausfallende Niederschlag auf Heteroalbumose verarbeitet wurde. Die Hauptmenge gewann ich nach der folgenden Methode,<sup>1)</sup> die eine bessere Ausbeute lieferte:

In eine 10%ige Lösung von Witte-Pepton wurde Kochsalz bis zur Sättigung eingetragen. Der hierdurch erzeugte Niederschlag wurde in Wasser gelöst und in einen Dialysirschlauch eingefüllt. Nach 48 Stunden war die Heteroalbumose als flockige, halb schleimige Masse am Boden abgeschieden. Die klare, darüber stehende Flüssigkeit wurde abgossen und die Heteroalbumose in eine grosse Menge destillirtes Wasser gebracht. Nach einigen Stunden hatte sich die Heteroalbumose soweit abgesetzt, dass die Flüssigkeit abgetrennt werden konnte: der Bodensatz wurde jetzt auf ein Filter gebracht und sorgfältig mit destillirtem Wasser ausgewaschen.

Die so gewonnene Substanz hatte ein gelatinöses Aussehen und war in Wasser ein wenig löslich, etwas mehr beim Erwärmen. Ein Theil wurde andauernd mit Wasser ausgewaschen, doch selbst nach 12stündigem Waschen gab das Filtrat Eiweisreactionen. Die Heteroalbumose ist in der That

<sup>1)</sup> Vergl. Kühne und Chittenden, Zeitschrift für Biologie, Bd. 20 N. F. Bd. 2, S. 31

in Wasser etwas löslich und ich habe bisher bei keiner Behandlungsweise ein in Wasser völlig unlösliches Präparat erhalten. Durch Erhitzen wird die Heteroalbumose schnell in die sogenannte Dysalbumose übergeführt.

Für die Analyse wurden 38,38 g Deuteroalbumose und 23,2 g Heteroalbumose angewandt. Die Spaltung wurde durch siedende, verdünnte Schwefelsäure bewirkt.

Die Resultate ergeben sich aus folgenden Tabellen:

**Vertheilung des Stickstoffs.**

	Deuteroalbumose		Heteroalbumose	
Gesammtmenge . . . . .	100.		100	
A. Basenstickstoff . . . . .	31,4	—	23,9	—
Davon a) in Ammoniak . . . . .		5,3	—	4,4
b) in Histidin . . . . .		2,7	—	4,0
c) in Arginin . . . . .		14,8		10,9
d) in Lysin . . . . .		8,6		4,6
B. Stickstoff in nicht bestimmter Form . . . . .	68,6	—	76,1	—
Davon Huminstickstoff in den Barytniederschlägen . . . . .		6,5	—	14,8

**Gewichtsprocente.**

	Histidin	Arginin	Lysin	Ammoniak
Deuteroalbumose	1,5	7,1	6,9	0,98
Heteroalbumose	2,2	4,9	3,5	0,79

Die Ausscheidung der Huminsubstanzen erfolgte bei der Heteroalbumose in compacten Massen, bei der Deuteroalbumose war dies nicht der Fall.

Aus diesen Analysen folgt, dass in der Deuteroalbumose 7,4% des gesammten Stickstoffs als Harnstoff und 16,0% in Form der Diamidosäuren durch Spaltung gewonnen werden.



während in der Heteroalbumose nur 5,4% als Harnstoff und 10,0% in den Diamidosäuren erhalten worden sind.

Diese Analysen ergeben, dass dem Unterschied in den Eigenschaften der Heteroalbumose- und der Deuteroalbumosegruppe auch ein Unterschied in der Zusammensetzung entspricht. Das untersuchte Präparat von Heteroalbumose enthält weniger Stickstoff in Form der Diamidosäuren und des Harnstoffs als Deuteroalbumose, während der in die Huminstoffe übergehende Stickstoffantheil ein weit grösserer und bei meiner Versuchsanordnung mehr als doppelt so gross ist, wie bei der Deuteroalbumose. Auch das relative Verhältniss der Basen zu einander ist ein durchaus verschiedenes. Bemerkenswerth ist besonders das Verhältniss des Histidins, dessen Menge in der Heteroalbumose beträchtlich grösser ist, wie in der Deuteroalbumose, während das Arginin und noch mehr das Lysin in der Deuteroalbumose überwiegt.

Es ist noch nicht angängig, aus diesen Zahlen einen allgemeinen Schluss auf die Zusammensetzung der Heteroalbumose zu ziehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass ein nach Pick's Verfahren gewonnenes Präparat von Heteroalbumose eine andere Zusammensetzung und einen höhern Gehalt an Basenstickstoff besitzt als das meinige, andererseits wird man aber auch in Betracht ziehen müssen, dass entsprechend den Untersuchungen von Kutscher<sup>1)</sup> mindestens ein Theil des Huminstickstoffs bei den Arbeiten von Pick durch Phosphorwolframsäure niedergeschlagen worden ist und zu der Erhöhung des Diaminostickstoffs beiträgt. Hier müssen weitere Untersuchungen eine Aufklärung geben. Jedenfalls wird durch meine Analysen gezeigt, dass die quantitative Bestimmung der Hexonbasen bedeutende Unterschiede im Bau der peptonartigen Stoffe enthüllt.

Zum Schluss spreche ich Herrn Professor A. Kossel für die freundliche Unterstützung bei diesen Arbeiten meinen herzlichsten Dank aus.

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift. Bd. XXXI. S. 215.