

## Zur Frage nach dem Nährwerth der Albumosen.

Von

**Dr. med. H. Hildebrandt** in Elberfeld.

(Der Redaction zugegangen am 28. Juni 1893.)

In einer früheren Arbeit<sup>1)</sup> habe ich bereits über einige orientirende Thierversuche bezüglich des Nährwerthes eines Albumosen-Präparates<sup>2)</sup> Mittheilung gemacht; in Folgendem soll gleichsam als Ergänzung über einige inzwischen gewonnene Ergebnisse berichtet werden.

Es erschien werthvoll, einen exacten Stoffwechselversuch am gesunden Menschen auszuführen, um gleichzeitig zu erfahren, wie bei Ersatz einer grösseren Menge Fleisch-N durch Albumosen-N das subjective Befinden der Versuchsperson beeinflusst würde.

Als Versuchsperson diente ein im 28. Lebensjahre stehender Mann, muskulös und ohne Fettpolster, dabei als zuverlässig bekannt.

Der Stoffwechselversuch begann mit einer 5tägigen Fleisch-Fett-Kohlehydrat-Periode; hierauf folgte eine 3tägige Periode, in welcher 28,37% Eiweiss-N (des Fleisches), alsdann

<sup>1)</sup> Verhandlungen des XII. Kongresses für Innere Medizin zu Wiesbaden (April 1893).

<sup>2)</sup> Zu den Versuchen benutzte ich ein in den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer u. Co. hergestelltes Präparat, welches wesentlich aus Deutero- und Heteroalbumosen besteht; es gelangt als «Somatose» in den Handel.

eine 2 tägige, in der 63,88% Eiweiss-N (des Fleisches) durch eine äquivalente Menge Albumosen ersetzt wurden. In einer darauffolgenden 4. Periode wurden die Bedingungen der ersten Fleischperiode wiederhergestellt.

Alles Nähere ergeben die folgenden Tabellen.

### I. Speisezettel.

	Stickstoff aus:		Fett.	Kohl- hydrat.	Alkohol.	Bemerkungen.
	Eiweiss.	Extract				
Morgens	0,924	—	1,0	55,625	—	Jeden Tag verrichtete die Versuchsperson dieselbe Muskelarbeit, bestehend in einem mehrstündigem Spaziergang.
1/2 9 Uhr.	1,133	—	—	55,01	—	
	0,178	—	20,0	—	—	
	2,562	—	2,20	—	—	
Mittags	—	0,525	7,50	25,00	—	
12 Uhr.	6,08	0,520	0,90	—	—	
	0,75	—	0,70	58,20	—	
Abends	0,924	—	1,0	55,625	—	
1/2 7 Uhr.	1,133	—	—	55,01	—	
	0,178	—	20,0	—	—	
	4,200	—	3,60	—	—	
	1,900	—	—	34,311	28,5	
	—	—	—	—	20	
	2,025	—	15,75	20,25	—	
	—	0,377	—	—	—	
Sa.	21,987	1,422	72,65	359,05	48,5	

## II. Ernährungsversuch.

### a) Einnahmen.

### Ausgaben.

Dat.	Stickstoff.		Fett.	Kohlehydrate.	Alkohol.	Calor.	Körpergewicht.	Harn.		Koth.		N in Bilanz.					
	Eiw. Extr.	Ge. sammt.						Menge Sp. Gew.	% N.	Menge trocken.	% N.		gr. N.	Balan. Koht.			
4. Mai	21,987	1,422	23,41	72,65	35,905	48,5	3050,65	67,250	2015	1,025	0,78	15,72	49,0	4,31	2,11	17,83	5,58
5. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1885	1,0225	0,84	16,78	84,0	4,20	3,53	20,31	3,10
6. »	»	»	»	»	»	»	»	»	2330	1,020	0,83	19,34	35,0	3,62	1,27	20,61	2,80
7. »	»	»	»	»	»	»	»	»	2360	1,0175	0,708	16,71	55,0	5,88	3,23	19,94	3,47
8. »	»	»	»	»	»	»	»	»	2200	1,0195	0,815	17,93	72,0	5,21	3,75	21,68	1,73
									2194			17,69	61,5		2,95	20,64	2,78
									pr. die.			p. d.	p. d.		p. d.	p. d.	p. d.
<b>b) Ersatz des Fleisches durch 49,9 gr. Albumosen und 6,7 gr. Fleisch-Extract.</b>																	
9. »	22,307	1,422	23,73	72,65	35,905	48,5	3050,65	67,250	1810	1,020	0,725	13,12	87,0	7,04	6,12	19,24	4,49
10. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1990	1,019	0,88	17,51	68,0	7,68	5,22	22,73	1,00
11. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1670	1,0205	0,90	15,03	90,0	8,86	7,92	22,96	0,77
									1820			15,22	01,5		6,42	21,64	2,09
									p. d.			p. d.	p. d.		p. d.	p. d.	p. d.
<b>c) Ersatz des Fleisches und des Schinkens durch 103,5 gr. Albumose und 6,7 gr. Fleisch-Extract.</b>																	
12. »	22,524	1,422	23,946	72,65	35,905	48,5	3050,65	67,800	1600	1,019	0,93	14,88	116,0	8,4	9,74	24,62	-0,67
13. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1900	1,017	0,765	14,54	82,0	7,55	6,19	20,73	3,22
									1750			14,71	99,0		7,97	22,68	1,27
									p. d.			p. d.	p. d.		p. d.	p. d.	p. d.
<b>d) Herstellung der Versuchsbedingungen wie in Periode „a“ (4. bis 8. Mai).</b>																	
14. »	21,987	1,422	23,41	72,65	35,905	48,5	3050,65	68,000	2000	1,019	0,825	16,50	72,0	4,5	3,96	20,46	2,95
15. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1850	1,02	0,89	16,47	73,0	4,15	3,03	19,50	3,91
16. »	»	»	»	»	»	»	»	»	1850	1,020	0,955	17,61	25,0	5,12	1,28	18,95	4,46
17. »	»	»	»	»	»	»	»	»	2230	1,019	0,78	17,39	38,0	5,04	1,92	19,31	4,10
18. »	»	»	»	»	»	»	»	»	2275	1,021	0,83	58,88	72,0	4,17	3,00	21,88	1,53
									2041			17,38	56,0		2,64	20,02	3,39
									p. d.			p. d.	p. d.		p. d.	p. d.	p. d.

Aus den Zahlen ist ersichtlich, dass die Quantität des täglich durchschnittlich ausgeschiedenen Harnes während der Albumosenperiode abgenommen hat; seine Concentration ist in derselben Periode höher als in den anderen. Die Gesamt-N-Ausscheidung im Harn war durchschnittlich pro die

in Serie I . . . . .	17,69 N <sup>1)</sup> ,
in Serie II . . . . .	15,22 N,
in Serie III . . . . .	14,71 N,
in Serie IV . . . . .	17,38 N.

Es ergibt sich somit ein Minus von 2,47 bis 2,98 pro Tag in den Albumosenperioden. Auffallend ist ferner die grössere N-Ausscheidung durch den Koth in Periode II und III, nämlich 6,42 bzw. 7,97 pro die gegenüber 2,95 bzw. 2,64 in den beiden Fleischperioden. Seine Consistenz war etwas breiig, aber durchaus nicht diarrhoisch.

Die N-Bilanz betrug

in den Albumosenperioden	2,09 bzw. 1,27 pro die,
in den Fleischperioden	2,78 bzw. 3,39 pro die.

Es hatte somit in den Albumosenperioden ein etwas geringerer N-Ansatz stattgefunden als in den Fleischperioden.

Zieht man indess den durchschnittlich pro Tag im Koth abgeschiedenen N — ein gewisser Theil wurde im Koth der Albumosenperioden als unresorbirte Albumosen erkannt — vom N der Einfuhr ab, so ergibt sich folgende Tabelle:

	Zur Resorption gelangter Stickstoff.	Bilanz.	Bilanz in Procent des resorbirten N.
Serie I . . . . .	20,46	+ 2,77	13,45
Serie II . . . . .	17,31	+ 2,09	12,07
Serie III . . . . .	15,976	+ 1,27	7,95
Serie IV . . . . .	20,77	+ 3,39	16,33

Ein Vergleich der N-Bilanz mit dem gesammten (zur Resorption gelangten) N ergibt, wie viel vom gesammten resorbirten N im Organismus zum Ansatz gelangte.

<sup>1)</sup> In Serie I wurde Tag 1 (4. Mai) wegen seines durch den Uebergang in reichliche Ernährung bedingten abnormen Verhaltens unberücksichtigt gelassen.

Mit den gefundenen Werthen der N-Bilanz geht aber das Körpergewicht der Versuchsperson nicht parallel; vielmehr bleibt während der ersten Fleischperiode ihr Gewicht das gleiche (67,250 Kg.), in den Albumosenperioden steigt es auf 67,800 bzw. 68,000 Kg., um im Laufe der folgenden Fleischperiode wiederum auf 67,700 Kg. zu sinken. Wiewohl also der Organismus in den Albumosenperioden eine geringere Menge N-haltiges Material zurückbehält, erfährt er doch an Gewicht noch einen Zuwachs. Es wäre denkbar, dass hieran eine bessere Ausnutzung der Kohlehydrate einen Antheil habe; es konnte dieser Frage durch Bestimmung der Gesamtmenge der im Kothe ausgeschiedenen Kohlehydrate näher getreten werden; doch wurde dies unterlassen, da die Frage nur secundäres Interesse bot. Am nächsten liegt die Annahme, dass die Albumosen einen höheren Werth repräsentiren als die N-haltigen Bestandtheile des Fleisches. Diese Deutung wird auch gestützt durch die Angabe der Versuchsperson, dass sie sich kräftiger und gesättigter fühle als in der vorangegangenen Periode; in der letzten Fleischperiode machte sich hingegen ein Gefühl der Mattigkeit geltend.

In einer neuerdings aus Hoppe-Seyler's Laboratorium hervorgegangenen Arbeit berichtet Adrian<sup>1)</sup> auf Grund von Versuchen an einer Hündin, dass das gleiche Quantum N-haltiger Nahrung, in mehreren kleinen Portionen des Tags über gereicht, für den Organismus einen höheren Werth hat (das Körpergewicht erhöht) als die einmal gereichte ganze Nahrung. Die Erklärung hierfür ist: dass «die durch die Verdauung gelösten Eiweisstheilchen bis zur Resorption kürzere Zeit im Darmkanale verweilen und somit der weiteren Einwirkung der Pankreasflüssigkeit und Fäulniss im Darmkanal weniger ausgesetzt sind. Die Ausnutzung der Eiweisstoffe im Organismus ist nur dann eine möglichst vollständige, wenn möglichst wenig vom eingeführten Eiweiss durch Pankreaswirkung und Fäulniss der Spaltung unterliegt, also als solches (Acidalbumin, Propepton, Pepton) zur Resorption gelangt».

<sup>1)</sup> Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. XVII, Heft 6.

Wie es scheint, gelangt bei der erwähnten Versuchsanordnung das N-haltige Material in der für die Assimilationsverhältnisse am meisten geeigneten Form zur Resorption (als Albumosen?) und es liegt nahe, auch die von uns beobachtete Gewichtszunahme bei Ersatz eines grösseren Theils von Fleisch-N durch Albumosen darauf zurückzuführen, dass die Albumosen im Wesentlichen als solche zur Resorption gelangt sind, ohne der Pankreaswirkung oder Fäulniss unterlegen zu haben.

Es spricht in der That auch manches dafür, dass bereits im Magen eine Resorption gelöster Eiweissstoffe statt hat; v. Mering<sup>1)</sup> zeigte neuerdings, dass Lösungen von Witte'schem Pepton aus der Pylorusfistel gastrotomirter Hunde in geringerer Concentration abliefen, dass somit ein Theil resorbirt war.

Bezüglich des Verhaltens der Albumosen in dieser Beziehung habe ich einige Versuche am Kaninchen, denen der Pylorus abgebunden war, angestellt. Nach Eingabe von 5 gr. Albumosen (in Lösung) per Schlundsonde erschienen im Harn geringe Mengen unveränderter Albumosen sowie etwas Pepton. Bei Verabreichung von nur 2 gr. Albumosen waren im Harn weder Albumosen noch Pepton nachweisbar. Zwei Kaninchen gleicher Grösse und gleichen Wurfes, die längere Zeit auf gleiche (Hafer-)Diät gesetzt waren, wurde der Pylorus unterbunden; alsdann erhielt das eine 2 gr. Albumosen (40 ccm. 5% Lösung) im nüchternen Zustande in den Magen, das Controllthier bekam 40 ccm. 0,7% ClNa-Lösung. Nach 24 Stunden wurden die Mägen herausgenommen, der Inhalt sorgfältig entleert und der Stickstoff bestimmt. Es fand sich im Mageninhalte

des Albumosen-Thieres: 0,40768 N = 2,546 gr. Albumosen,

des Controll-Thieres: 0,37474 N = 2,342 gr. Albumosen.

Die Differenz beträgt 0,03294 = 0,204 Albumosen.

Diese Differenz ist der Ausdruck für die im Inhalte befindlichen Albumosen; es würden somit von den eingeführten 2 gr. Albumosen 1,796 zur Resorption gelangt sein.

Diese Erwägungen legten von Neuem die Frage nahe, ob die Albumosen als solche dem Organismus einverleibt —

<sup>1)</sup> Verhandlungen d. XII. Congresses f. Innere Medicin (Wiesbaden 1893).

ohne einer etwaigen Verdauung zu unterliegen — von Nährwerth seien. So weit mir bekannt ist, liegen in der Litteratur noch keine Untersuchungen bezüglich des Nährwerthes von N-haltigen Substanzen bei subcutaner Einverleibung mit genauer Ermittlung der N-Bilanz vor. Ich habe zwar schon über einige Parallelversuche an zwei kleinen Hunden gleicher Race berichtet<sup>1)</sup>, in denen subcutane Einverleibung von Albumosenlösung sich als wirksam im Sinne einer Aufbesserung des Ernährungszustandes erwies. Doch konnten sichere Resultate nur an grossen Thieren angestellte Versuche liefern. Als Versuchsthier diente der schon früher zu Stoffwechselversuchen benutzte Hund von 24 Kg.

In einem ersten Versuche erhielt das Versuchsthier, nachdem es auf N-Gleichgewicht gelangt war, 3 Tage lang eine vollständig ausreichende Nahrung, nämlich 200 gr. Fleisch, 200 gr. Reis, 55 gr. Butter, 10 gr. Kochsalz; in der darauf folgenden Periode wurden 50 gr. des Fleisches ersetzt durch eine chemisch äquivalente Menge Albumosen, welche dem Versuchsthier subcutan einverleibt wurden. Um in beiden Fällen gleiche Bedingungen herzustellen, erhielt das Versuchsthier in der ersten Periode die gleiche Menge indifferente Kochsalzlösung subcutan. Die Durchführung des Versuches wurde indess dadurch vereitelt, dass das Thier vom zweiten Tage der Albumosenperiode ab nicht mehr die ganze ihm vorgesezte Nahrung frass. Es musste daher die Versuchsanordnung in der Weise abgeändert werden, dass dem Versuchsthier eine an sich unzureichende Nahrung zugeführt wurde. In einer vorbereitenden zehntägigen Periode wurden pro Tag 100 gr. Fleisch, 5 gr. Albumosen, 100 gr. Reis, 28,5 gr. Butter, 5 gr. Kochsalz verfüttert; das Thier ging in seinem Körpergewicht bis 22,710 Kg. herab. Nunmehr wurde in drei je zweitägigen Serien folgende Nahrung verabreicht:

1. Serie: pro die 100 gr. Fleisch u. 5 gr. Albumosen innerlich (100 cbmc., 0,7% Cl Na subcutan).
2. Serie: pro die 100 gr. Fleisch u. 5 gr. Albumosen subcutan (in 5% steriler Lösung).
3. Serie: pro die 100 gr. Fleisch u. 5 gr. Albumosen innerlich (100 cbcm. 0,7% Cl Na subcutan).

<sup>1)</sup> L. c.



Die Harnmenge erfuhr in der Albumosenperiode (Serie 2) eine Verminderung, das spec. Gewicht stieg und die Gesamstickstoffausscheidung im Harn nahm zu; im Koth war die N-Ausscheidung während der Albumosenperiode (bei subcutaner Application der Albumosen) geringer.

Die täglichen N-Verluste in den verschiedenen Perioden waren nur um ein Geringes verschieden. Sie betragen in:

1. Serie . . . . .	0,936 pro die,
2. Serie . . . . .	1,140 pro die,
3. Serie . . . . .	1,091 pro die.

Hingegen zeigte das Verhalten des Körpergewichtes auffallende Schwankungen in den verschiedenen Serien.

In der ersten Serie nahm das Körpergewicht um 175 gr. pro die ab<sup>1)</sup>. In der zweiten Serie stieg das Körpergewicht um 25 gr. pro die. In der dritten Serie sank das Körpergewicht wiederum um 15 gr. pro die. In einer vierten Periode, in der pro Tag 25 gr. Fleisch statt 5 gr. Albumosen gereicht wurden, sank es um 85 gr. pro die.

Es hat demnach während der subcutanen Darreichung der Albumosen ein Stillstand der Körpergewichtsabnahme stattgefunden, der, wie es scheint, auch noch in der nächstfolgenden Periode sich bemerkbar macht. Ein später an demselben Versuchsthier bei gleicher Ernährung — aber mit ausschliesslich innerlicher Darreichung der Albumosen — angestellter Versuch ergab, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Gewichtsabnahme eine wesentlich grössere ist.

Schon hieraus geht hervor, dass der etwaige Einwand, die Körpergewichtszunahme in der Albumosenperiode II. sei ausschliesslich durch Wasserretention bedingt, nicht stichhaltig ist; denn wenn auch die in den folgenden Tagen entleerten Harnquanta die in den ersten Perioden erhaltenen übersteigen — ein Theil dürfte übrigens auf das Plus der in den 25 gr. Fleisch enthaltenen Flüssigkeit zu beziehen sein —, so ist doch das schliessliche Körpergewicht als ein relativ hohes zu bezeichnen.

<sup>1)</sup> Ungefähr ebenso gross war die in der 10tägigen vorausgehenden Periode eingetretene Gewichtsabnahme pro Tag.

Das Versuchsergebniss stimmt so auffallend mit den am Menschen gewonnenen hinsichtlich des Verhaltens des Körpergewichts überein, dass man in der That auch hier die höhere Werthigkeit des subcutan verabreichten Albumosen-N gegenüber dem innerlich dargereichten Albumosen- und Fleisch-N bezüglich des Nährwerthes zur Erklärung in Anspruch nehmen darf.

Ich habe bereits früher mitgetheilt, dass man die Albumosen bis zu einer gewissen Höhe in's subcutane Zellgewebe injiciren kann, ohne dass ein Theil davon im Harn nachweisbar wird; auch bei dem erwähnten Versuche am Hund liessen sich niemals Albumosen, Pepton oder sonstige Eiweisskörper im Harn nachweisen.

Man könnte nun die Frage aufwerfen, was geschieht mit den dem Organismus subcutan zugeführten Albumosen?

A. Kossel<sup>1)</sup> machte neuerdings auf die grosse Bedeutung der von A. Schmidt gefundenen Thatsache aufmerksam, dass das Cytoglobin und Präglobulin, also typische Bestandtheile thierischer Zellen, im Blutserum in Paraglobulin übergehen; Hammarsten sah Casein, welches er in Blutserum brachte, in einen globulinartigen Körper übergehen.

Ich bin deswegen der Frage näher getreten, inwieweit unsere Albumosen vielleicht eine ähnliche Umwandlung unter dem Einfluss des Blutserums erfahren können.

Es wurden 30 ccm. frisches Hundebloodserum mit 5 ccm. 10 proc. Albumosenlösung (0,4 gr. Albumosen) zusammengebracht und in den Brutofen bei 36° gestellt; zur Controlle wurden 30 ccm. Blutserum mit 5 ccm. physiologischer Kochsalzlösung vermischt und diese sowie auch gesondert davon 5 ccm. 10 proc. Albumosenlösung gleichfalls in den Brutofen gebracht. Nach 18 stündigem Stehen wurden in dem Blutserum-Albumosengemische, sowie in den beiden nach Herausnahme aus dem Thermostaten vereinigten Controllen die Gesamtmenge der Globuline, Serumalbumine und restirenden Albumosen gesondert bestimmt.

<sup>1)</sup> Berliner klinische Wochenschrift 1893, Nr. 21.  
Zeitschrift für physiologische Chemie. XVIII.

Es fanden sich:

	Serum- Albumosengemisch.	Controlle.	Differenz.
Globuline . . . . .	1,4136	1,2550	0,1586
Serum-Albumine <sup>1)</sup> . . . . .	0,825	0,851	0,026
Albumosen . . . . .	0,2625	0,3531	0,0906

Die kleine Differenz in der Gesamtmenge der Serumalbumine beider Proben ist leicht durch Versuchsfehler erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass in den Lösungen 3 Eiweisskörper neben einander zu bestimmen waren. Es darf somit die bei der Bestimmung der Globuline gefundene Differenz (0,1586) nicht als aus den Serumalbuminen entstanden angesehen werden; vielmehr sind die gefundenen 0,1586 Globuline als aus den ursprünglichen (0,4 gr.) Albumosen hervorgegangen zu betrachten. Es mussten in Folge dessen die Albumosen um dieselbe Menge (0,1586) abgenommen haben; eine directe Bestimmung der als Albumosen restirenden Eiweisskörper ergab nicht die obige Differenz, sondern nur 0,0906.

Es würden also nach dem Ergebniss der Globulinbestimmung circa 39,5%, nach dem der Albumosenbestimmung circa 22,5% der ursprünglichen Albumosen in Globuline unter dem Einflusse des Blutserums übergeführt worden sein. Wenn somit auch die gewonnenen Zahlen nur einen relativen Werth beanspruchen können, so ist immerhin die Wichtigkeit der erwähnten Thatsachen für das Verständniss des Schicksals der dem Organismus einverleibten Albumosen leicht ersichtlich.

Injicirt man Thieren Albumosen subcutan oder intravenös, so geht ein Theil als solcher, ein Theil als Pepton in den Harn über, jedoch handelt es sich dabei immer nur um geringe Mengen im Vergleich zur injicirten Quantität. Folgender Versuch sollte Aufschluss geben, was mit dem im Organismus zurückgehaltenen Theile geschieht.

<sup>1)</sup> Der gefundene Procentgehalt von Globuline und Serumalbuminen stimmt annähernd mit dem von anderen Autoren angegebenen überein.

Ein Hund von 4 Kg. Gewicht: 9 Uhr Vorm. Entnahme von 15 ccm. Blut aus der Femoralarterie und Einfließenlassen in 15 ccm. concentrirte Magnesiumsulfatlösung. Alsdann langsame intravenöse Infusion einer klaren Albumosenlösung (2 gr. in 7 ccm.  $H_2O$ ). 10 Uhr 10 Min. (eine Stunde nach der Injection) wiederum Blutentnahme; das Blut wird in gleicher Weise aufgefangen wie in Probe I.

Die Untersuchung ergab ein Fehlen der Albumosen in beiden Proben.

Probe I enthielt 1,603 gr. Globuline,  
 Probe II enthielt 1,966 gr. Globuline.

Zur Controlle wurde einem Hunde einmal im nüchternen Zustande, alsdann 1 Stunde nach intravenöser Injection von 7 ccm. 0,7% ClNa-Lösung Blut entnommen und wie oben angegeben auf Globuline untersucht; es fand sich in der zweiten Blutprobe ebenfalls eine, wenn auch wesentlich geringere Zunahme, nämlich 0,145. Es erinnert diese Zunahme des Globulins im Blute nach einem Aderlass an die bereits bekannte Vermehrung der Globuline (bei gleichzeitiger Verminderung der Serumalbumine) im Hungerzustande.

Bei directem Zusatz von Albumosenlösung zu frisch der Ader von Hunden entnommenem Blute machte sich eine geringe Verzögerung des Gerinnungsvorganges geltend; dasselbe zeigte sich bei Zusatz von Deuteroalbumose, während Heteroalbumose, der zweite Hauptbestandtheil des Präparates, eine wesentlich grössere Verzögerung hervorrief. Ebenso stark verzögernd erwiesen sich im Procentgehalt entsprechende Lösungen der in dem Präparat enthaltenen Salze (durch Veraschen gewonnen).

Direct in's Gefässsystem von nüchternen Hunden injicirt erzeugten weder Albumosenlösungen noch die ihrer Bestandtheile eine Alteration der Gerinnungsfähigkeit des Blutes im Gegensatz zu dem Verhalten von Lösungen richtigen Peptons. Der Blutdruck erfuhr erst bei wesentlich höheren Dosen, als vom Pepton erforderlich sind, eine merkliche Senkung. Hunde, denen auf diese Weise bis 1 gr. Albumosen per Kilo Thier in Lösung intravasal eingeführt wurden, zeigten auch bei

längerer Beobachtung nichts Abnormes, ebenso Thiere, denen einer der erwähnten beiden Bestandtheile allein injicirt worden war.

Nach intravenöser Injection von Deuteroalbumose fanden sich im Harn geringe Mengen Albumosen und Spuren von Pepton; nach Injection von Heteroalbumosen erschienen ausschliesslich Albumosen im Harn, kein Pepton.

Bei Injection von Lösungen der Deutero- und Heteroalbumosen in die Bauchvene (herzwärts) von Fröschen trat an dem blossgelegten Herzen eine Verlängerung der Diastole und unvollständige Contraction der Ventrikel ein. Bei Anwendung concentrirterer Lösungen erfolgte (vorübergehender) diastolischer Herzstillstand. Ein frisch ausgeschnittenes Froschherz hört in diesen Lösungen in kurzem auf zu schlagen; bringt man es nun wieder in physiologische Kochsalzlösung, so beginnt bald wieder der Rhythmus der Contractionen. Diese Wirkungen sind bedingt durch die in den verwandten Producten enthaltenen Salze, da entsprechende Lösungen dieser Salze (erhalten durch Veraschen) die gleichen Phänomene erzeugen.