Zum Chemismus der Verdauung und Resorption im tierischen Körper.

XXIX. Mitteilung.

Zum Studium der allmählichen Fortbewegung, Verdauung und Resorption der Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate bei einzelner Darreichung und bei der Darreichung in verschiedenen Kombinationen.

Von

E. S. London und A. Sivré.

(Aus dem pathologischen Laboratorium des Kaiserl. Institutes für experimentelle Medizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 6. April 1909.)

I. Zweck der Untersuchung und Wahl der Tiere.

In der vorliegenden Arbeit beabsichtigten wir, mit Hilfe der Polyfistelmethode die Fortbewegungsart in verschiedenen Abteilungen des Magendarmtrakts und ferner den Gang der Verdauung und Resorption verschiedenartiger Nahrungsmittel (Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate) bei ihrer Verabreichung einzeln und in verschiedenen Kombinationen zu untersuchen.

Unsere Versuche, in der Zahl von 100, wurden mit fünf Hunden, und zwar «*Woltschok*», «*Rjabtschik*», «*Bjelka*», «*Läschka*» und «*Kutzaja*» angestellt. Bei «*Woltschok*» ist die Fistel im Magengebiet an der Grenze zwischen dem fundalen und Pylorus-teile angelegt.

Bei «*Rjabtschik*» war die Fistel an der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Darmdrittel angelegt. Solch ein Hund paßt zum Studium der Darmverdauung am besten, da der Chymus, welchen man aus seiner Fistel bekommt, sehr reich an Abbauprodukten der Darmverdauung ist; andererseits entspricht seine Fistelexkretion der normalen Art der Verteilung des Chymus im Darm, da der Ausschluß des unteren Drittels des letzteren

während des Versuches keine merkliche Wirkung auf die Arbeit der zwei oberen Drittel ausübt.

Bei «Bjelka» befindet sich die Fistel am Ende des Dünndarms, 2—3 cm von der Ileocoecalclappe entfernt. Die Exkretion aus solch einer Fistel gibt uns die Vorstellung von den Resultaten der Verdauungstätigkeit des Magens samt Dünndarmkanals und vom Übergang des Chymus in den Dickdarm.

Was den vierten Hund, «Kutzaja», anbelangt, so ist er in der vorigen Mitteilung beschrieben worden. Des Zusammenhangs halber soll hier erwähnt werden, daß der ganze, vom Zufluß äußerer Säfte freie Dünndarm mittels drei Fisteln in zwei Hälften geteilt ist, womit die Möglichkeit zum Studium des Verhältnisses zwischen der Resorption in der oberen und unteren Darmhälfte gegeben ist. Bei «Läschka» befindet sich eine Fistel am Ende des Duodenums und eine um 75 cm tiefer.

II. Versuchsanstellung.

Aus den Nahrungsmitteln wählten wir, insofern die Rede von den drei ersten Hunden ist, Fleisch, Stärke und Schweinefett. Das Fleisch wählten wir, weil die Hunde es gerne fressen und, solange sie gesund sind, es niemals verweigern, was nicht von anderer Eiweißnahrung gesagt werden kann, z. B. vom Eiereiweiß, vom Gliadin oder Caseinbrei usw., welche gewöhnlich den Hunden leicht zuwider werden. Wir gaben Pferdefleisch, welches gut zerrieben und von den Sehnen und Fett befreit war.

Die Stärke wurde jedesmal in einer Menge von 60 g als solche gegeben, ohne aus ihr Kleister zu kochen, um immer dasselbe Ausgangsmaterial zu haben. Von unseren drei Hunden, welchen die obengenannten Nahrungsmittel verabreicht wurden, war es die einzige «Bjelka», welche freiwillig die Stärke, im Wasser aufgeschlemmt, annahm. Die übrigen zwei Hunde («Woltschok» und «Rjabschik») verweigerten sie, weshalb wir genötigt waren, sie ihnen auf künstlichem Wege in den Magen einzuführen, und zwar: «Woltschok» durch die Fistel und «Rjabschik» mittels der Magensonde. Bei denjenigen Versuchen, wo die Stärke nur mit Fett kombiniert wurde, waren wir gezwungen, diesen zwei Hunden die erste auf künstlichem Wege und dann das zweite per os einzuführen. In den Versuchen aber, wo

die Strke zusammen mit Fleisch und Fett verabreicht wurde, wurde die Nahrung zu einem einheitlichen Brei eingerhrt und wie gewhnlich per os eingegeben. Selbstverstndlich hat das keine wesentliche Bedeutung, da wir es mit Vergleichsuntersuchungen zu tun haben. Im weiteren wird es uns vielleicht gelingen, solche Tiere zu erhalten, bei denen man grere Einheitlichkeit erreichen wird.

Das Fett, jedesmal in der Menge von 25 g, wurde, wie schon erwhnt, in Form geschmolzenen Schweinefetts wegen der Bestndigkeit und Einheitlichkeit seiner Zusammensetzung verabreicht. Der Vorrat an Schweinefett der besten Sorte wurde in der Klte aufbewahrt und nur unmittelbar vor dem Versuche davon bestimmte Mengen genommen, welche, wenn ntig, im Thermostaten erwrmt wurden, um gleichmiger mit den anderen Bestandteilen der Nahrung zusammengemischt zu werden. Zu den Versuchen mit «Kutzaja», wo wir ausschlielich die Resorptionserscheinung beobachten wollten, nahmen wir diejenigen Stoffe, welche zur Resorption weder der Wirkung des Magens, noch derjenigen des Pankreassaftes und der Galle bedrfen, und zwar die Fleischverdauungsprodukte aus dem unteren Darmteile, dann Glykose und Stearinsurelsung.

Die Fleischverdauungsprodukte wurden folgenderweise erhalten. Ein Hund mit Ileumfistel wurde mit Fleisch gefttert und der aus der Fistel ausflieende Chymus sammelte sich in oft gewechselten, angehngten Klbchen, welche bis zur Vollendung der Exkretion auf Eis aufbewahrt wurden. Der aufgesammelte Chymus wurde mit Essigsure angesuert und mittels Wasserdampfleinleitung von den koagulierbaren Bestandteilen befreit. Das Filtrat wurde auf dem Wasserbade eingedampft und in trockenem Zustande aufbewahrt. Das von vielen Versuchen gesammelte Material wurde in einem Mrser zu einem gleichmigen, feinkrnigen Pulver gestoen, und jedesmal wurden die fr die Versuche ntigen Portionen davon entnommen.

Von der Glykose ist nicht viel zu sagen, das einzige, da wir das Prparat *Saccharum uvicum anhydricum purissimum* gebrauchten.

Die Stearinsure wurde jedesmal am Vorabend vor dem

Versuche vorbereitet. Wir nahmen 650 ccm 1%iger Sodalösung, lösten darin 40 g des offizinellen Präparats «*Fel tauri inspissatum*» und fügten dazu 6 g feingestoßenen Stearinsäurepulvers (Kahlbaum). Die Mischung blieb im Thermostaten bei einer Temperatur von 37—38° C. bis zum Morgen stehen, wurde aber von Zeit zu Zeit geschüttelt. Vor dem Versuche filtrierten wir die Flüssigkeit im Thermostaten und teilten das Filtrat in drei Teile von genau je 200 ccm. Ein Teil wurde zur Kontrolle aufbewahrt, der zweite in den oberen Darmteil und der dritte in den unteren eingeführt. In den Fällen, wo der Versuch mit noch anderen Produkten zusammengemischt ausgeführt werden sollte, wurde die Mischung vor dem Filtrieren zusammengestellt.

Vor dem Versuche blieben die Tiere verschiedene Zeit lang ohne Nahrung, und zwar: «*Woltschok*,» «*Rjabtschik*,» «*Lëschka*» und «*Kutzaja*» 24 Stunden lang und «*Bjelka*» 48 Stunden, wobei die letzte vor dem Versuche eingenommene Speise aus leicht verdaulicher Nahrung (zerriebenes Fleisch, weiches Weißbrot oder Milch) bestand. Unsere Erfahrung erwies (bei «*Woltschok*» wurde jedesmal vor dem Versuche die Fistel geöffnet), daß bei diesen Bedingungen der Magendarmtraktus bei unseren Hunden immer leer war.

«*Woltschok*» wurde am meisten (jeden zweiten Tag) gestellt; «*Rjabtschik*» und «*Bjelka*» jede 10—14 Tage und «*Kutzaja*» zweimal wöchentlich. Bei diesen Bedingungen übten die Verluste, welche mit den Versuchen verknüpft sind, keine Wirkung auf den Zustand der Tiere aus.

Bei «*Woltschok*» bestand der Versuch darin, daß, nachdem wir uns überzeugt hatten, daß der Magen leer war, wir ihm diese oder jene stickstoffhaltige Nahrung gaben (resp. in den Magen einführten) und nach einer bestimmten Zeitdauer die Fistel öffneten, um die letzten Nahrungsreste herauszuschaffen. Der Mageninhalt wurde herausgebracht, indem wir mit der linken Hand auf das Magengebiet der Bauchwand drückten und mit dem kleinen Finger der rechten Hand herausnahmen, worauf mehrmalige Spülungen mit warmem Wasser folgten. Das Spülen wurde erst dann eingestellt, wenn die Untersuchung der Magenwand ihre Reinheit ergab.

Bei «*Rjabschik*» wurden breithalsige Klbchen, welche pnktlich jede Stunde gewechselt wurden, angehngt. Um die weitere Vernderung der Chymuszusammensetzung zu vermeiden, wurde jedes heruntergenommene Klbchen auf Eis gestellt. Der Gang der Sekretion wurde sorgfltig notiert. Der Versuch wurde als beendet angesehen, sobald aus der Fistel whrend 1—2 Stunden keine Sekretion mehr zu konstatieren war.

Der Genauigkeit wegen splten wir den Magendarmtraktus mehrmals mit reichlichen Mengen Wasser.

Bei «*Bjelka*» wurden auch unter der Fistel Klbchen angehngt, welche aber nur jede 2 Stunden gewechselt wurden, da einstndige Portionen sich hufig als ungengend fr die Analysen erwiesen.

Bei «*Kutzaja*» bestand der Versuch darin, da die Versuchsflssigkeit gleichzeitig und mit gleicher Schnelligkeit in die beiden Darmhlften eingespritzt wurde, und zwar: jede $1\frac{1}{2}$ Minute je 2 ccm und mit 10minutiger Pause nach jeden 50 ccm. 10 Minuten nach der letzten Einspritzung wurden die Darmteile mit 200 ccm und auch mehr, je nach dem Bedarf, physiologischer Lsung ausgesplt, wobei diese Splung im schnelleren Tempo als die Einleitung der Versuchsflssigkeit ausgefhrt wurde.

Bei «*Rjabschik*», «*Bjelka*» und «*Kutzaja*» wurde jeder Versuch zweimal wiederholt; bei «*Woltschok*» jedoch geschah dies nur in seltenen Fllen, da bei ihm die weiteren Versuche einer Serie gewissermaen die frheren kontrollieren. Freilich ist es ja schwer zu erwarten, da die parallelen Versuche in allen Einzelheiten übereinstimmen, im allgemeinen jedoch und in den Endresultaten stimmen unsere parallelen Versuche insofern gut überein, da die mittleren Daten als gengend angenommen werden knnen, weshalb wir sie auch unseren Betrachtungen zugrunde legen.

III. Gang der Analyse.

Der Stickstoff wurde nach Kjeldahl, Zucker nach Bertrand, Fette mittels therextraktion, Fettsuren bei «*Rjabt-*

schik» und «*Bjelka*» nach Kusumoto¹⁾) und die Fettsäuren und Seifen bei «*Kutzaja*» nach Pflügers²⁾) Methode bestimmt. Soweit die Rede von den stickstoffhaltigen Substanzen ist, so bemühten wir uns, Zahlen für diejenigen zu bekommen, welche beim Kochen in einem mit Essigsäure angesäuerten Milieu nicht koaguliert werden sowohl als für diejenigen, welche sich bei diesen Bedingungen koagulieren.

Zu diesem Zweck handelten wir verschieden, je nach der Anwesenheit oder Abwesenheit der Stärke im Chymus; im ersten Falle wurde der Chymus nach dem Ansäuern mit Essigsäure entweder auf dem Asbestnetz auf freier Flamme unter stetigem Umrühren mit dem Glasstabe oder durch Wasserdampfeinleitung gekocht, wonach der Chymus abfiltriert wurde. Bei Gegenwart von Stärke aber, um die Kleisterbildung, welche das Filtrieren hindert, zu vermeiden, brachten wir den Chymus mittels destillierten Wassers auf ein verhältnismäßig großes Volumen, dekantierten und nahmen aus der oberen durchsichtigen Schicht einen aliquoten Teil «*a*» zur Analyse; der zurückgebliebene Teil «*b*» wurde auf dem Wasserbade eingedampft. Die zur Analyse genommene Flüssigkeit «*a*» wurde aufgeköcht, dann filtriert; der auf dem Filter gebliebene Rest wurde nach mehrmaligem Waschen mit heißem Wasser in die Schale eingetragen, wo der oben genannte Teil *sub* «*b*» eingedampft wurde; das Filtrat wurde auf ein bestimmtes Volumen gebracht.

In den Versuchen mit Fett, wo man in diesem Filtrat auch die Anwesenheit von Seifen voraussetzen mußte, wurde es mit Salzsäure angesäuert und mit Äther ausgeschüttelt, wobei die Ätherextraktion wieder zum eingedampften Chymusrest «*b*» hinzugefügt wurde. Aus dem bis auf ein bestimmtes Volumen gebrachten Filtrat wurde ein Teil zur Stickstoffbestimmung (wenn die Versuchsbedingungen es forderten),

¹⁾ Kumagara und Kuneo Suto, Ein neues Verfahren zur Fettbestimmung samt Kritik einiger Methoden. Biochemische Zeitschrift 1908.

²⁾ E. Pflüger, Fortgesetzte Untersuchungen über die in wasserlöslicher Form sich vollziehende Resorption der Fette. Pflügers Arch., 1902, Bd. LXXXVIII, S. 299.

ein anderer Teil zur Zuckerbestimmung und ein dritter zur Dextrinbestimmung genommen. Diejenige Portion, welche das Dextrin enthielt, wurde whrend 2 Stunden auf dem Wasserbade mit entsprechender Menge (5 ccm pro 100) konzentrierter Salzsure (1,19) hydrolysiert.

Um die Zahl des Dextrins zu bekommen, wurde von der Zahl, welche aus der dritten Portion Gesamtzuckers bekommen war, die Zahl von der zweiten Portion des freien Zuckers abgezogen.

Die erhaltenen Zahlen vom Stickstoff, Zucker und Dextrin wurden auf das ganze Volumen der Ausgangsflssigkeit des gelsten Chymus umgerechnet.

Der Chymusrest «b» wurde auf dem Wasserbade eingedampft, zu einer homogenen Masse gemischt, getrocknet und diente zu unseren weiteren Aufgaben, wobei jedesmal in der gewogenen Portion der Gehalt an Stickstoff, Strke und Fettsure (nachdem die betreffenden Mengen der mit dem Filtrat eingedampften Verdauungsprodukte abgerechnet waren) bestimmt wurde.

Auf Grund der auf diese Weise erhaltenen Zahlen wurden die beiliegenden Tabellen aufgestellt.

Nur in sehr seltenen Fllen, wo wesentliche Ergebnisse nicht zu erwarten waren, teilten wir den Chymus in Filtrat und Filtrrckstand nicht ein.

Die Chymusanalyse von «*Kutzaja*» wurde folgenderweise ausgefhrt. Vor allem wurde der Gehalt an freier und auch gebundener (in Form von Seife) Stearinsure in der Kontrollportion sowohl wie in den zwei Versuchsportionen bestimmt; dann bestimmten wir den Gehalt an Stickstoff und — wenn der Versuch es forderte — auch an Zucker.

Bei der Beurteilung der vorliegenden Daten werden wir die Ergebnisse, welche sich auf ein und dasselbe Tier beziehen, sowohl als diejenigen, welche von verschiedenen Tieren erhalten sind, miteinander zusammenstellen. Freilich wre es viel besser, eine Reihe unserer Versuche mit ein- und demselben Tiere anzustellen, wir verzichteten darauf aus mehreren

Gründen: erstens sind die Tiere der Norm näher, je weniger Fisteln sie besitzen; zweitens liefert das Tier mit Polyfisteln wegen Divertikelbildung weniger Garantie dafür, daß die vorgenommenen Versuche in normaler Weise bis ans Ende verlaufen; drittens würden sich die Versuche über eine sehr lange Zeit ausdehnen.

IV. Überblick über die erhaltenen Resultate.

Am bequemsten wird es uns sein, die erhaltenen Ergebnisse der Art der Nahrung nach, welche zu den Versuchen diente, zu betrachten.

A. Fleisch.

Wenn wir die Daten der Tabelle I betrachten, so bemerken wir folgendes:

Nachdem wir dem Hunde (von 21,5 kg Körpergewicht) 300 g Pferdefleisch verabreicht haben, finden wir Nahrungsreste in seinem Magen während 4—5 Stunden; der größte Teil, und zwar ungefähr die Hälfte des vom Hunde aufgenommenen geht aus dem Magen in der ersten Stunde fort. Beim selben Hunde entging die Hälfte von der doppelten (600 g) Menge desselben Fleisches während der dritten bis vierten Stunde; augenscheinlich hängt dieser Unterschied von der Menge der in den beiden Fällen verabreichten Nahrung ab. Im weiteren Gang nimmt die Entleerung des Magens ein langsames Tempo an: nach 2 Stunden finden wir darin 40%; nach 3 Stunden 17%; nach 4 Stunden 6%.

Dem Umstande entsprechend, daß die Magenentleerung sich in der ersten Stunde am größten erweist, größer als während der ganzen Verdauungszeit, finden wir im Chymus, den wir am Ende der ersten Stunde dem Magen entnehmen, die größte Menge Fleisches in Form löslicher Verbindungen vor (1,664 g; 1,241 g am Ende der zweiten Stunde; 0,892 g am Ende der dritten Stunde. Kolonne 5).

¹⁾ E. S. London und J. D. Pewsner, Die Bedeutung der Mundaufnahme des Futters für die Magenverdauung. Diese Zeitschrift, 1908, Bd. LVI, S. 384.

Tabelle I.
Magenhund (Woltschok). — Fleischfterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Versuchs- nummer	Versuchs- stunden	N der Nahrung in g	in einzelnen Ver- suchen in g	Filtrat Mittelwerte in g	N des aufgenommenen Breies in % zum Brei-N	in einzelnen Ver- suchen in g	Filtr�r�ckstand Mittel- werte in g	Zusammen in einzelnen Ver- suchen in g	Mittel- werte in g	Differenz zwischen gegebenem und auf- genommenem N in %
I	1	9,510	1,609	1,664	37	2,634	2,867	4,243	4,531	52
II	1	9,510	1,719			3,100		4,819		
III	2	9,510	1,369			2,503		3,872		
IV	2	9,510	1,112	1,241	33	2,638	2,571	3,750	3,811	60
V	3	9,510	0,769			0,524		1,293		
VI	3	9,510	1,015	0,892	56	0,862	0,693	1,877	1,585	83
VII	4	9,510	0,328			0,155		0,483		
VIII	4	9,510	0,407	0,368	65	0,247	0,201	0,654	0,569	94
VIII a	5	9,510	—	—	—	—	—	0,073	0,073	99

Tabelle II.
Ileumbund (Rjabschik). — Fleischfütterung.

1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N der gege- benen Speise in g	Gewicht des aufgenommenen Breies		N des aufgenommenen Breies		Filtrat		Konzentration des löslichen N		Filterrückstand		zusammen	
			in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in g	in % zum ge- samten Brei	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in g	in % Gesamt-N der be- treffenden Stunde			in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittel- werte in g	in ein- zelnen Ver- suchen in g	in % zum N des ge- samten Ver- suches
IX	1	9,510	40	40	19	0,092	0,183	67	0,23	0,125	0,091	0,217	0,274	12
X	1	9,510	40	40		0,273			0,68	0,057		0,390		
IX	2	—	120	90	42	1,184	0,863	79	0,99	0,252	0,232	1,436	1,095	49
X	2	—	59			0,543			0,92	0,211		0,754		
IX	3	—	15	42	20	0,151	0,380	66	1,07	0,042	0,198	0,193	0,578	26
X	3	—	69			0,608			0,88	0,355		0,963		
IX	4—5	—	56	42	20	0,280	0,177	58	0,50	0,146	0,130	0,426	0,307	13
X	4—5	—	28			0,074			0,26	0,114		0,188		
Im ganzen			—	214	—	—	1,603	—	—	—	0,651	—	2,254	—
Mittelwerte			—	—	—	—	—	71	0,69	—	—	—	—	—

Der relative Gehalt an lslichen Produkten im Chymus (Kol. 6) ist in der zweiten Hlfte der Verdauungsperiode reicher (56%), als in der ersten.

Wenn wir «*Rjabtschik*» (19 kg Krpergewicht) betrachten, merken wir vor allem, da die Fistelsekretionen in bezug auf die Gesamtmenge der Exkretion sowohl, als auf den Stickstoffgehalt keinen gleichmigen Gang zeigen.

Wir bemerken weiter, da auch der Darmkanal in der Anfangsperiode der Fleischverdauung eine lebhaftere Exkretionsttigkeit vorzeigt, als in den spteren.

Der Unterschied liegt darin, da, whrend bei «*Woltschok*» die grste Exkretionsarbeit auf die erste Stunde kommt, sie bei «*Rjabtschik*» auf die zweite Stunde bertragen ist. So kommen bei diesem Hunde auf die zweite Stunde — auf die gesamte Chymusexkretion (214 g) mit 2,254 g Stickstoff — im Durchschnitt 90 g Chymus (= 42%) mit 1,095 g Stickstoff (= 49%).

Wenn wir berzeugt wren, da die Exkretionsttigkeit des Magens bei «*Rjabtschik*» in derselben Richtung abliefe wie bei «*Woltschok*», so knnten wir daraus den Schlu ziehen, da die Magenexkretionen, welche in das Duodenum in der ersten Stunde der Verdauungsperiode eintreten, nach der weiteren Verdauung und teilweiser Resorption in den zwei oberen Dritteln des Darmkanals nur nach einer Stunde den Anfang des unteren Drittels erreichen.

Wahrscheinlich ist auch tatschlich die Sache so, da auch bei anderen Hunden mit Darmfisteln analoges Verhalten zu beobachten war; es ist aber die Voraussetzung auch nicht ausgeschlossen, da der Magen bei «*Rjabtschik*» auf andere Exkretionsart gestimmt ist, als bei «*Woltschok*». Um darber klar zu werden, mssen die von unseren Hunden erhaltenen Ergebnisse durch Versuche an einem dritten Hunde, der die Bedingungen beider vereinigt, kontrolliert werden.

Aus der Kolonne 9 ist ersichtlich, da der Chymus, der einen bestimmten Ort des Darmkanals passiert, wenigstens soweit die Rede von einem bestimmten Abschnitte zwischen dem zweiten und dritten Drittel des Darmkanals ist, im all-

gemeinen während der ganzen Verdauungsperiode ein ziemlich beständiges Verhältnis zwischen dem Stickstoff der koagulierbaren und nicht koagulierbaren Substanzen zeigt und zwar: 71 : 29. Obwohl die Abweichungen von dieser mittleren Größe nach beiden Richtungen unbedeutend sind, ist es doch interessant, darauf hinzuweisen, daß die größte Zahl wiederum auf die zweite Stunde kommt (79 : 21).

Es bleibt noch von der Konzentration der Lösung der stickstoffhaltigen Substanzen im Chymus zu reden übrig. Wieder muß die zweite Stunde hervorgehoben werden, da der während dieser Stunde bekommene Chymus die stickstoffhaltigen Substanzen im Durchschnitt in der höchsten Konzentration enthält. Aus den bisherigen Beobachtungen¹⁾ ist es schon bekannt, daß die Erhöhung der Konzentration der Verdauungsprodukte mit der Verminderung der Resorption verknüpft sei, — was uns auf den Gedanken bringt, daß sich hier eine gewissermaßen zweckmäßige Anordnung zeigt, welche auf die Regulation des Resorptionsprozesses eingerichtet ist.

Mit dem Fleisch bekam «*Rjabschik*» 9,51 g Stickstoff. Laut den uns schon bekannten Daten²⁾ bringen die Verdauungssäfte in Form von Speichel, Magen- und Pankreassaft, Galle und Schleim mitgerechnet ungefähr 1 g Stickstoff bei. Also wird es richtiger sein, bei den Berechnungen der Resorption von 10,51 g N auszugehen. Da der Chymus bei «*Rjabschik*» 2,254 g Gesamtstickstoff enthielt, so muß die Resorptionsgröße gleich 79% gesetzt werden.

3. Bei «*Bjelka*» (von 26 kg Körpergewicht) ging die Exkretion so langsam und so karg vor, daß sich einstündige Portionen zu sammeln gar nicht lohnte. Darum sammelten wir zweistündige Portionen. Wir haben zwar deshalb keine auf einzelne Stunden bezogenen Zahlen, aus den vorhandenen Daten erhellt jedoch, daß die Exkretion am reichlichsten nicht

¹⁾ E. S. London und W. W. Polowzowa, Konzentrationsverhältnisse bei Resorption, Diese Zeitschrift, 1908, Bd. LVI, S. 404.

²⁾ E. S. London, Der unmittelbare Anteil der Verdauungssäfte am Stoffwechsel nach den Daten der Polyfistelmethode. Zentr. f. d. ges. Phys. u. Path., Stoffw., 1908, S. 529.

in der ersten Stunde, wie fr den Magen, auch nicht in der zweiten Stunde, wie fr den Anfang des Ileums, sondern in der dritten und vierten Stunde ist.

So ist aus der Kolonne 15 zu ersehen, da auf die dritte und vierte Stunde 47% des ausgeschiedenen Stickstoffs kommen, obwohl das Chymusgewicht (Kol. 6) in den zweiten zwei Stunden ungefhr dasselbe ist (39%), wie in den folgenden zwei Stunden (44%).

Das Verhltnis des Stickstoffs der unkoagulierbaren Chymusbestandteile zu demjenigen der koagulierbaren (Kol. 9) ist auch bei diesem Hund whrend der ganzen Versuchszeit mehr oder weniger dasselbe (ungefhr 45%).

Was die Konzentration des Stickstoffs der im Chymus gelsten Substanzen anbelangt, so zeigt sie in diesem Falle groe Schwankungen, doch erreicht sie im allgemeinen grere Zahlen in der ersten Hlfte des Verdauungsprozesses, als in der zweiten.

Wenn wir jetzt die von allen drei Hunden erhaltenen Ergebnisse vergleichen, so ergibt sich folgendes Bild:

Das Fleisch, welches einem 20—26 kg schweren Hunde in der Menge von 300 g verabreicht wird, wird nach dem Eintritt in den Magen ziemlich schnell verdaut und geht in das Duodenum ber, so da nach einer Stunde im Magen nur die Hlfte der eingenommenen Substanzen bleibt, von welcher der grere Teil (37%) sich im verdauten Zustand befindet. Eine ganz kleine Menge von dem Teile, welcher in den Darm in der ersten Stunde bergegangen ist, erreicht das obere Ileum, wobei der Chymus in seinem grsten Teile (67%) aus unkoagulierbaren Substanzen besteht; bis zur Ileocoecalclappe kommt davon in der ersten Stunde gar nichts. In der zweiten Stunde transportiert der Magen in das Duodenum ein Fnftel von dem, was in der ersten Stunde bergefhrt war; in dieser Zeitdauer spielt sich im oberen Ileum die lebhafteste Verdauungsttigkeit ab; zur selben Zeit zeigen sich am Ende des Ileums die ersten Chymusportionen mit sehr geringem Stickstoffgehalt (0,102 g Stickstoff). Von der dritten Stunde ab, wo die Verdauungsttigkeit des Magens und des grsten Teiles des Darmkanals einen langsameren Gang annimmt, fngt die Exkretions-

tätigkeit des Ileocecalteiles zu wachsen an. In der fünften Stunde ist die vollständige Entleerung des Magens von den Nahrungsresten vollendet; zur selben Stunde befreit sich von ihnen auch der obere Teil des Ileums, während der untere Teil seine Sekretionstätigkeit erst in der nächsten Stunde beendet.

B. Fett.

Das Schicksal des Fettes im Magendarmkanal ist ganz anders.

Bei «Woltschok» beobachten wir zwei ihrer Dauer und ihrem Sekretionsgang nach verschiedene Perioden: in den ersten 5 Stunden, bei Eingabe von 25 g reinem Schweinefett, befreit sich der Magen vom Fett nur langsam, und mehr oder weniger gleichmäßig, und zwar — jede Stunde je 2 g. In der sechsten und siebten Stunde hingegen nimmt die Entleerung des Magens von den Fettresten, welche von der ersten Periode geblieben, ein schnelleres Tempo an. Nach der siebten Stunde ist der Magen von den Fettresten fast vollständig frei.

Analoge Resultate sind von S. J. Levites¹⁾ mit demselben «Woltschok» erhalten worden.

Es soll gelegentlich hier darauf hingewiesen werden, daß wir von der zweiten Stunde ab im Magen immer eine geringe Menge verseiften Fettes vorfanden. Selbstverständlich kommt es von dem Darmtraktus her, da ein Teil des Darminhalts durch den Pylorus in den Magen zurückgeworfen wird.

Bei «Rjabtschik» entspricht der Sekretionsgang nicht demjenigen von «Woltschok», und zwar kommt die reichlichste Exkretion beim ersten auf die zwei ersten Stunden. Wir könnten uns diese Erscheinung auf dreierlei Art erklären: Wir könnten annehmen, daß diese Verschiedenheit von den individuellen Eigentümlichkeiten der Tiere abhängt; um diese Voraussetzung zu kontrollieren, muß man, wie beim Versuch mit Fleisch erwähnt worden ist, sich an einen dritten Hund wenden, bei welchem die Bedingungen die gleichen wie bei den zwei ersten Hunden sind.

¹⁾ S. Levites; Über die Verdauung der Fette im tierischen Organismus. Diese Zeitschrift, 1906, Bd. XLIX.

Mglich ist es aber auch, da die individuellen Eigentmlichkeiten hier eine kleine Rolle spielen, da aber die Verschiedenheit der Resorption des Fettes im Darmkanal in verschiedenen Stunden die Hauptrolle spielt. Wenn das Fett in den ersten Stunden den oberen Darmteil, ohne resorbiert zu werden, passiert, whrend die weiteren Portionen, welche aus dem Magen hinzukommen, einer greren Resorption unterworfen sind, so mssen wir auch bei «Rjabschik» ein ganz anderes und sogar entgegengesetztes Bild bekommen, wie bei «Woltschok». Es ist aber diese Mglichkeit wenig wahrscheinlich.

Wenn wir das Verschwinden des Magenfetts bei «Woltschok» in den zwei ersten Stunden mit der Sekretionsmenge bei «Rjabschik» in der gleichen Zeit zusammenstellen, so werden wir ein bergewicht zugunsten des letzteren bemerken, und zwar: beim ersten Hunde gingen aus dem Magen 15% des vorhandenen Fettes fort, beim zweiten schieden sich aus der Fistel im Durchschnitt 36% (Kol. 11).

Endlich ist auch eine dritte Voraussetzung nicht ausgeschlossen, die darin besteht, da auf die Regulation der Pylorusttigkeit, insbesondere in den ersten Stunden der Fettverdauung eine nicht unbedeutende Wirkung das untere Darmdrittel, welches bei «Rjabschik» whrend des Versuches ganz ausgeschlossen ist, ausbt. Um ber diese Frage klar zu werden, mssen spezielle Vergleichsversuche angestellt werden, zum Studium des Exkretionsganges aus der Fistel, welche sich im oberen Ileumteile befindet, mit oder ohne Einspritzung von Exkret derselben Fistel im vorhergegangenen Versuche in den unteren Teil.

Auf die zweite Stunde fllt bei «Rjabschik» die reichlichste Exkretion nicht nur des Fettes, sondern auch des Chymus berhaupt (Kol. 6), und zwar 41% und Stickstoff 49%. Die Stickstoffmenge, welche bei «Rjabschik» aus der Fistel whrend der ganzen Versuchszeit ausgeschieden wurde, ist ja ziemlich betrchtlich (Kol. 8) und zwar 1,018 g. Da die Nahrung keinen Stickstoff enthielt, so ist es klar, da dieser Stickstoff den Verdauungssften angehrt. Augenscheinlich wird mit den Sften wirklich mehr Stickstoff hinzugefgt, aber ein Teil davon wurde in den oberhalb der Fistel liegenden Darmteilen resorbiert.

Die Sekretionsdauer bei «*Rjabtschik*» übertrifft die Magenarbeit bei «*Woltschok*» um eine Stunde.

Das bei «*Rjabtschik*» resorbierte Fett beträgt 29% des von ihm aufgenommenen Fettes.

Wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit auf «*Bjelka*» lenken, so werden wir bemerken, daß bei ihm die an Fett reichlichste Exkretion (Kol. 12) auf die dritte bis vierte Stunde, die an Fett ärmste Sekretion auf die letzten Stunden (7.—10.) kommt.

Folglich besteht auch hier ein umgekehrtes Verhältnis wie im Magen bei «*Woltschok*». Freilich ist die Voraussetzung möglich, daß der Magen bei «*Bjelka*» auf andere Weise das Fett in den Darmkanal transportiert, als «*Woltschok*»; wenn es aber auf dieselbe Weise geschieht, so bekommt unsere oben ausgesprochene Vermutung große Wahrscheinlichkeit, daß die Fettportionen, welche in den ersten Stunden aus dem Magen in den Darm eintreten, den letzten, ohne oder nur wenig resorbiert zu werden, passieren. Und wirklich transportierte der Magen bei «*Rjabtschik*» in den vier ersten Stunden 33% des verabreichten Fettes, und bei «*Bjelka*» schieden sich aus der Fistel in derselben Zeitdauer 26% aus.

Wenn bei «*Rjabtschik*» die reichlichste Fettexkretion mit der größten Exkretion des Chymus überhaupt und auch des Stickstoffs zusammentrifft, so ist bei «*Bjelka*» eine getrennte Vergrößerung der Exkretion dieser beiden Kategorien zu beobachten: die reichlichste Exkretion des Chymus und Stickstoffs kommt nicht auf die dritte bis vierte Stunde, sondern auf die fünfte bis sechste Stunde. Wenn hier die Individualität des Tieres keine Rolle spielt, so werden die Fettbestandteile des Chymus im unteren Darmdrittel schneller zur Ileocoecal-klappe geführt, als die stickstoffhaltigen Substanzen.

Die Stickstoffmenge, welche sich während der ganzen Versuchszeit bei «*Bjelka*» ausgeschieden hat, ist zweimal so klein als bei «*Rjabtschik*», was damit erklärt werden kann, daß eine Hälfte der stickstoffhaltigen Substanzen im Ileum resorbiert worden ist. Im allgemeinen wurden bei «*Bjelka*» 69% des verabreichten Fettes resorbiert. Mit anderen Worten, es wurde im unteren Darmdrittel mehr resorbiert, als in den zwei oberen Dritteln.

Auf Grund des oben geschilderten Verhaltens kommen wir zu folgender Vorstellung vom Schicksal des per se zugefhrten Fettes im Magendarmkanal. *In den ersten Verdauungsstunden transportiert der Magen in das Duodenum unbedeutende Portionen Fettes; die letzteren verteilen sich ziemlich schnell im Darmkanal und gelangen an das untere Ende des Ileums, indem sie unterwegs hchstwahrscheinlich nur wenig resorbiert werden. In den mittleren Verdauungsstunden wchst die Exkretion des Magens ein wenig, aber die in den Darmkanal eintretenden Portionen werden hier auf lngere Zeit aufgehalten und grerer Resorption unterworfen. Die grste Exkretionsarbeit des Magens entwickelt sich in den letzten Stunden der Verdauungsperiode; die dabei in den Darmkanal eintretenden Portionen werden aber hier zurckgehalten und teilweise resorbiert. Die strkste Resorption des Fettes geschieht im Ileum. Mit den Verdauungssften zusammen tritt in den Darmkanal eine bedeutende Menge stickstoffhaltiger Substanzen, von denen ein Teil auf dem Wege der Resorption in die allgemeine konomie des Organismus einfliet.*

C. Strke.

Das Schicksal der Strke im Magendarmtraktus, wenigstens wenn man sie in der Art gibt, wie wir es getan, ist wiederum ganz eigentmlich.

Aus dem Magen wird die Strke sehr schnell transportiert, so da nach einer Stunde dort etwa 30% bleiben. Nach zwei Stunden finden wir dort schon nur 4% vor, und nach drei Stunden sind dort blo Spuren zu sehen, welche augenscheinlich vom Schleim, welcher die Oberflche des Magens bedeckt, zurckgehalten werden. Die in das Duodenum eintretenden Portionen Strke werden schnell (VIII 10—14)¹⁾ weiter transportiert, teils verdaut und resorbiert; nach ziemlich kurzer Zeit gelangen sie bis in die oberen Abteilungen des Ileums. Eine Aufklrung darber gibt uns der Umstand, da sich bei «Rjabschik» whrend der ersten Stunde aus der Fistel 28,001 g Kohlenhydrate ausscheiden, was 52% der verabreichten aus-

¹⁾ Die rmischen Zahlen bedeuten hier wie auch weiter unten die Nummern der Tabelle, die arabischen nur die Nummern der Kolonnen.

Tabelle III.
Ileocoecalhund (Bjelka). — Fleischfütterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N der ge- ge- benen Speise in g	Gewicht des aufgenommenen Breies		N des aufgenommenen Breies		Filtrat		Filterrückstand		zusammen			
			in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in % zum ge- samten Brei in g		in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in % zum Gesamt-N der be- treffenden Stunde in g	Konzen- tration des lös- lichen N	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittel- werte in g	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in % zum N des ge- samten Ver- suches in g		
XI	1—2	9,51	12	9	17	0,082	0,055	54	0,68	0,056	0,047	0,138	0,102	20
XII	1—2	9,51	5			0,028			0,56	0,038		0,066		
XI	3—4	—	21	21	39	0,058	0,110	47	0,28	0,183	0,124	0,241	0,234	47
XII	3—4	—	21			0,161			0,77	0,065		0,226		
XI	5—6	—	24	24	44	0,093	0,061	39	0,38	0,110	0,100	0,203	0,161	33
XII	5—6	—	23			0,029			0,13	0,089		0,118		
Im ganzen			—	54	—	—	0,226	45 (Mittel- werte)	—	—	0,273	—	0,497	—

macht. Die Portionen, welche in den Darmkanal in den folgenden Stunden eintreten, werden langsamer verteilt, so da sich noch whrend der vierten Stunde aus der Fistel 0,344 g Kohlenhydrate ausscheiden, was 1% der gegebenen Menge bildet. Im ganzen sind bei «Rjabtschik» 74% Kohlenhydrate ausgeschieden, 66% in Form von unberhrter Strke miteingerechnet; resorbiert wurden also 26%. Die Kohlenhydrate, welche bei «Rjabtschik» ausgeschieden wurden, tragen 0,295 g Stickstoff mit hinaus, welcher freilich den Krpersften zugeschrieben werden mu.

Wenn die Verteilung der Strke in den oberen Darmabteilungen im schnellen Tempo geschieht, so ist damit dasselbe vom unteren Teile derselben noch lange nicht gesagt; hier wird sie, wie die Versuche mit «Bjelka» zeigen, sehr langsam transportiert, so da in den sechs ersten Stunden, wo sie aus den oberen Teilen des Verdauungstraktes gnzlich verschwindet, die Exkretion noch keine Spuren von Kohlenhydrat enthlt;

Tabelle IV.

Magenhund (Woltschock). — Fettftterung.

1	2	3	4	5	6	7
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stunden	Er- gebene Fett- säuren	N des aufgenommenen Breies in g	Fett in g	Seifen in g	Differenz zwischen dem gegebenen und aufgenommenen Fett in %
XIII	1	24,223	0,041	21,519	0	11
XIV	2	24,223	0,024	20,488	0,046	15
XV	3	24,223	0,026	19,138	0,028	21
XVI	4	24,223	0,144	16,250	0,004	33
XVII	5	24,223	0,076	15,570	0,009	38
XVIII	5	24,223	0,070	14,420	0,033	
XIX	6	24,223	0,089	12,160	0,203	60
XX	6	24,223	0,142	6,503	0,046	
XXI	7	24,223	0,064	0,012	0,006	99

Tabelle V.
Neumhund (Rjabschik). — Fettfütterung.

1 Ver- suchs- num- mer	2 Ver- suchs- stun- den	3 Ge- gebene Fett- säuren in g	4 Gewicht des auf- genommenen Breies		6 Mittelwerte in % zum ge- samten Brei	7 in einzelnen Versuchen in g	8 N		9 Mittelwerte in % zum N des gesamten Versuches		10 in einzelnen Versuchen in g		11 Mittelwerte in % zu den Fettsäuren des gesamten Versuches		12 in einzelnen Versuchen in g	13 Atherlösliche Beimengungen
			in g	in g			in g	in g	in %	in g	in g	in %	in g	in g		
XXII	1	24,223	22	31	19	0,084	0,113	11	2,084	4,458	26	0,171				
XXIII	1	24,223	39	65	41	0,141	0,499	49	6,831	8,703	51	0,546				
XXII	2	—	65	65	19	0,704	0,186	18	12,369	1,761	10	1,018				
XXIII	2	—	65	34	28	0,294	0,029	3	4,936	1,330	8	0,394				
XXII	3	—	34	11	7	0,078	0,064	6	2,426	0,234	1	0,200				
XXIII	3	—	28	15	9	0,081	0,029	3	1,095	0,364	2	0,088				
XXII	4	—	2	7	4	0,001	0,098	10	0,017	0,371	1	0,001				
XXIII	4	—	20	10	—	0,057	—	—	2,643	0,102	—	0,211				
XXII	5	—	16	—	—	0,071	—	—	0,224	—	—	0,018				
XXIII	5	—	14	—	—	0,057	—	—	0,244	—	—	0,020				
XXII	6	—	3	—	—	0,007	—	—	0,041	—	—	0,003				
XXIII	6	—	10	—	—	0,050	—	—	0,687	—	—	0,055				
XXII	7-8	—	—	—	—	0,130	—	—	0,371	—	—	0,031				
XXIII	7-8	—	—	—	—	0,065	—	—	0,102	—	—	0,008				
Im ganzen			—	160	—	—	1,018	—	—	17,087	—	—				

) Wie auch in den weiteren Tabellen durch Petroläther gereinigt.

Tabelle VI.
Ileocecalhund (Bjelka). — Fettfterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	Ge- gebenes Fett in g	Gewicht des aufgenommenen Breies in ein- zelnen Ver- suchen in g	im Mittelwerte in g	des Breies in % zum ge- samten Brei	in ein- zelnen Versuchen in g	N	des aufgenommenen Breies Mittelwerte in % zum N des gesamten Versuches	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Fett (Säuren) Mittelwerte in g	ätherische Beimengungen in % zu Fett- säuren des gesamten Versuches	in ein- zelnen Versuchen
XXIV	1—2	24,223	8	5	7	0,041	0,021	4	0,430	0,215	3	0,079
XXV	1—2	24,223	1	5	7	—	0,021	4	—	0,215	3	—
XXIV	3—4	—	17	20	29	0,122	0,137	27	6,387	6,070	82	1,180
XXV	3—4	—	23	20	29	0,151	0,137	27	5,752	6,070	82	0,374
XXIV	5—6	—	22	22	32	0,200	0,204	40	0,975	0,953	13	0,180
XXV	5—6	—	21	22	32	0,207	0,204	40	0,931	0,953	13	0,060
XXIV	7—8	—	8	9	13	0,071	0,067	13	0,074	0,067	1	0,014
XXV	7—8	—	10	9	13	0,063	0,067	13	0,059	0,067	1	0,003
XXIV	9—10	—	11	12	18	0,048	0,083	16	0,076	0,068	1	0,014
XXV	9—10	—	13	12	18	0,118	0,083	16	0,096	0,068	1	0,006
Im ganzen			—	68	—	—	0,512	—	—	7,391	—	—

von der siebten bis zur zehnten Stunde ab fängt erst die Exkretion der unverdauten Stärkereste an. Die volle Übereinstimmung der beiden parallelen Versuche beweist, daß hier ein Zufall ausgeschlossen ist.

Bei «Bjelka» bekommen wir bloß 2,042 g Kohlenhydrat, d. h. 4% des eingeführten.

Folglich wurden im unteren Drittel des Darmkanals 70% resorbiert, während auf den Teil der zwei oberen Drittel des Darmtrakts, wie schon oben erwähnt, 26% kommen. Aus den Stickstoffdaten, welche wir bei «Rjabtschick» und «Bjelka» bekommen haben, ist es ersichtlich, daß (wie es auch beim Fett vorkommt) ein Teil des Stickstoffs, welcher mit den Säften in das Darm-lumen eintritt, einer merklichen Resorption unterworfen wird.

Wir wollen nun die Zahlen, die wir für verschiedene Nahrungsprodukte bekommen haben, vergleichen.

Bei den Bedingungen unserer Versuche bleibt im Magen das Fett am längsten, die Stärke am kürzesten und das Fleisch nimmt eine mittlere Stellung ein. Beim Fleisch und bei der Stärke erweist sich die Exkretionsarbeit des Magens am stärksten in den früheren Verdauungsperioden; beim Fett umgekehrt in den späteren Perioden.

Tabelle VII.
Magenhund (Woltschok). — Stärkefütterung.

1	2	3	N		Stärke		8
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	Gege- bene Stärke in g	in ein- zelnen Versuchen in g	Mittel- werte in g	in ein- zelnen Versuchen in g	Mittel- werte in g	Differenz zwischen der gegebenen und aufgenommenen Stärke in %
XXVI	1	54,07	0,128	0,117	16,5	16,1	70
XXVII	1	54,07	0,105		15,6		
XXVIII	2	54,07	0,027	0,035	3,3	2,3	96
XXIX	2	54,07	0,042		1,3		
XXX	3	54,07	0,035	0,035	0,6	0,6	99

Tabelle
Heumhund (Rjabtschik).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	Gege- bene Stärke	Gewicht des aufgenommenen Breies			N des aufgenommenen Breies		
			in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte		in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte	
				in g	in % zum ge- samten Brei		in g	in % zum N des ge- samten Ver- suches
XXXI	1	54,07	193	188	53	0,129	0,159	54
XXXII	1	54,07	182			0,188		
XXXI	2	—	16	17	5	0,013	0,036	12
XXXII	3	—	18			0,058		
XXXI	3	—	5	27	8	0,018	0,029	10
XXXII	3	—	48			0,039		
XXXI	4	—	7	20	6	0,059	0,071	24
XXXII	4	—	33			0,083		
Im ganzen			—	252	—	—	0,295	—

Tabelle
Neocoecalhund (Bjelka).

XXXIII	1—2	54,07	11	7	12	0,090	0,054	26
XXXIV	1—2	54,07	3			0,018		
XXXIII	3—4	—	4	5	9	0,031	0,039	19
XXXIV	3—4	—	5			0,046		
XXXIII	5—6	—	9	5	9	0,021	0,055	27
XXXIV	5—6	—	1			0,089		
XXXIII	7—8	—	20	13	22	0,041	0,038	19
XXXIV	7—8	—	6			0,034		
XXXIII	9—10	—	53	28	48	0,018	0,016	8
XXXIV	9—10	—	42			0,014		
Im ganzen			—	58	—	—	0,202	—

irkefütterung.

11	12	13	14	15	16	17	18	19
Kohlenhydrate des aufgenommenen Breies								
Abbauprodukte				Stärke		Gesamte Kohlenhydrate		
Zucker	in ein- zelnen Ver- suchen	zusammen Mittelwerte in % zu den ge- samten Kohlen- hydraten der betr. Stunde	in ein- zelnen Ver- suchen	Mittel- werte	in ein- zelnen Ver- suchen	Mittelwerte in % zu den Kohlen- hydraten des gesamten Versuches		
in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	
1,905	3,326	2,631	9	29,060	25,370	32,386	28,001	70
1,827	1,936			21,680		23,616		
0,346	0,817	0,898	13	5,514	5,938	6,331	6,836	17
0,286	0,979			6,362		7,341		
0,900	0,900	0,657	13	1,361	4,432	2,261	5,089	13
0,414	0,414			7,502		7,916		
0,095	0,095	0,127	37	0	0,217	0,095	0,344	1
0,159	0,159			0,433		0,592		
—	—	4,313	—	—	35,957	—	40,270	—

ärkefütterung.

	0	0	—	—	0	—	—	—	—
	0	0	—	—	0	—	—	—	—
	0	0	—	—	0	—	—	—	—
	0	0	—	—	0	—	—	—	—
	0	0	—	—	0	—	—	—	—
	0	0	—	—	0	—	—	—	—
6	0,764	1,250	0,662	62	0,700	0,413	1,950	1,075	53
	0,074	0,074			0,126		0,200		
8	0,108	0,866	0,931	96	0,037	0,036	0,903	0,967	47
0	0,145	0,995			0,035		1,080		
	—	—	1,593	—	—	0,449	—	2,042	—

Was den Darmkanal anbetrifft, so spielen seine oberen Abteilungen beim Verdauungs- und -Resorptionsakt des Fleisches eine wichtigere Rolle; bei Fett- und -Strkenahrung kommt diese grere Rolle den unteren Teilen zu.

Die Tabelle X illustriert das Gesagte mit gengender Deutlichkeit.

D. Fleisch mit Fett.

Beim Zusammenstellen der Zahlen der gleichbedeutenden Kolonnen der Tabellen I, IV und XI ist es klar, da sich der Magen bei Kombination von Fleisch und Fett gegen jede Komponente ganz anders verhlt, wie wenn sie einzeln verabreicht wurde, da sie aber die typischen Verhltnisse, welche sich bei ihrer getrennten Verabreichung zeigen, bewahren. Und wir sehen auch in der Tat einerseits, da das Fleisch mit Fett (XI 10) in den Darmkanal langsamer bergeht, als ohne (I 10) und zwar: statt 52% im ersten Falle finden wir im zweiten Falle (nach der 1. Stunde) eine Verminderung der stickstoffhaltigen Substanzen des Mageninhalts blo auf 19%; statt 60% (nach der 2. Stunde) 43%; statt 83% (nach der 3. Stunde) 76%. Wir finden sogar nach 7 Stunden noch einige Spuren Fleisch vor. Folglich wird der bergang des Fleisches in den Darmkanal durch das Hinzufgen von Fett verzgert. Das Tempo des berganges des Fettes aus dem Magen wird unter der Wirkung des Fleisches beschleunigt: anstatt der Zahlenreihe, welche in Prozenten die Geschwindigkeit der Magenentleerung bei Fett allein (IV 7) —11, —15, —21, —33, —38 usw. zeigt, bekommen wir die folgende Zahlenreihe nach dem Hinzufgen von Fleisch (XI 11) —24, —52, —54, —58, —82 usw. Folglich geht das Fett in den Darmkanal in Vereinigung mit Fleisch schneller ber als ohne.

Andererseits aber, wenn wir die Kolonnen 10 und 11 der Tabelle XI zusammenstellen, so werden wir leicht sehen, da zwischen ihnen kein voller Parallelismus zu beobachten ist, da das Fett den Magen langsamer und allmhlicher verlt als das Fleisch; whrend z. B. am Ende der dritten, vierten und fnften Stunde im Magen 76%, 81% und 89% Stickstoff

Tabelle X.

Darmschnitte	Fleisch	Fett	Stärke
1. Verdauungsgrad in %.			
Oere $\frac{2}{3}$	84	—	33
Untres $\frac{1}{3}$	4	—	66
2. Resorptionsgrad in %.			
Oere $\frac{2}{3}$	79	29	26
Untres $\frac{1}{3}$	7	40	70

Tabelle XI.

Magenhund (Woltschok). — Fleisch mit Fettfütterung.

1		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ver-	Vr-	N	Fett-	N				Fett-	Differenz	
suchs-	suhs-	der	säuren	des aufgenommenen Breies				säuren	zwischen ge-	
num-	stn-			Filtrat	Filter-	im			gebenen und	
mer	dn	gegebenen		in %	rück-	ganzen			aufgenom-	
		Speise		zum	stand				N	Fett-
		in g		Brei-N	in g	in g	in g		in %	säuren
XXXV	1	9,510	27,481	1,159	15	6,503	7,662	20,811	19	24
XXXVI	2	9,510	27,481	1,449	27	3,984	5,433	13,274	43	52
XXXVII	3	9,510	27,481	0,704	30	1,606	2,310	12,822	76	53
XXXVIII	4	9,510	27,481	0,530	40	1,322	1,852	11,487	81	58
XXXIX	5	9,510	27,481	0,466	45	0,559	1,025	4,822	89	82
XL	3	9,510	27,481	0,426	48	0,386	0,812	2,509	91	91
XLI	7	9,510	27,481	0,504	66	0,265	0,769	2,307	92	92

Tabelle
Hleumhund (Rjabtschik).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N der gegebenen Speise in g	Fett (Säuren) Gewicht des aufgenommenen Breies in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in % zum Brei des gesam- ten Ver- suches in g	in % zum Brei des gesam- ten Ver- suches	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Filtrat Mittelwerte in g	in % zum N der betreff. Stunde	Kon- zen- tra- tion des l�s- lichen N	des auf-
XLII	1	9,510	27,481	45	55	17	0,244	0,247	45	0,61
XLIII	1	9,510	27,481	64			0,250			0,45
XLII	2	—	—	87	109	33	0,371	0,348	67	0,48
XLIII	2	—	—	130			0,324			0,29
XLII	3	—	—	52	61	18	0,154	0,172	51	0,32
XLIII	3	—	—	70			0,190			0,29
XLII	4	—	—	44	43	13	0,148	0,135	38	0,36
XLIII	4	—	—	42			0,122			0,30
XLII	5	—	—	26	33	10	0,078	0,072	39	0,33
XLIII	5	—	—	40			0,066			0,17
XLII	6	—	—	19	23	7	0,074	0,068	41	0,41
XLIII	6	—	—	27			0,061			0,23
XLII	7	—	—	11	9	2	0,061	0,044	48	0,61
XLIII	7	—	—	6			0,026			0,43
XLII	8	—	—	—	—	—	0,060	0,065	19	—
XLIII	8	—	—	—	—	—	0,070			—
Im ganzen				—	333	—	—	1,151	—	—
Mittelwerte				—	—	—	—	—	44	0,38

XII.

— Fleisch- und Fettfütterung.

N					Fett (Säuren)			20 Ätherlösliche Beimengungen
12 13 14 15 16					17 18 19			
genommenen Breies								
Filtrerrückstand		Zusammen			Mittelwerte			in einzelnen Versuchen in g
in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittel- werte in g	in ein- zelnen Ver- suchen in g	Mittelwerte in g	in % zum gesamt.N des Ver- suches	in ein- zelnen Ver- suchen in g	in g	in % zu den Fettsäuren des gesamten Versuches	
0,220	0,306	0,464	0,553	22	0,994	1,170	15	0,093
0,392		0,642			1,346			0,605
0,231	0,172	0,602	0,519	20	2,730	3,502	44	0,255
0,112		0,436			3,273			1,471
0,159	0,165	0,313	0,337	13	1,717	1,438	18	0,160
0,171		0,361			1,158			0,520
0,338	0,225	0,486	0,360	14	0,856	0,625	8	0,081
0,112		0,234			0,393			0,177
0,124	0,112	0,202	0,184	7	0,626	0,572	7	0,058
0,100		0,166			0,517			0,232
0,113	0,099	0,187	0,166	7	0,226	0,202	3	0,021
0,084		0,145			0,177			0,079
0,069	0,048	0,130	0,092	3	0,063	0,050	1	0,006
0,027		0,053			0,037			0,003
0,286	0,275	0,346	0,340	13	0,412	0,466	6	0,039
0,264		0,334			0,520			0,233
—	1,402	—	2,551	—	—	8,025	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle
Ileocoecalhund (Bjelka).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ver-	Ver-	N	Fett	Gewicht des			Filtrat			des auf-
suchs-	suchs-		(Säuren)	aufgenommenen						des
num-	stun-	der		Breies						des
mer	den	gegebenen		in ein-	Mittelwerte		in ein-	Mittelwerte		Kon-
		Speise		zelnen	in % zum		zelnen	in % zum		zentra-
		in g		Ver-	gesam-		Ver-	gesam-		tion
				suchen	ten Brei		suchen	ten		des
				in g	des Ver-		in g	in g		l�s-
					suches					lichen
										N
XLIV	1-2	9,510	27,481	0	—	—	—	—	—	—
XLV	1-2	9,510	27,481	0	—	—	—	—	—	—
XLIV	3-4	—	—	22	18	23	0,106	0,090	53	0,48
XLV	3-4	—	—	13			0,074			0,57
XLIV	5-6	—	—	17	17	22	0,090	0,069	52	0,53
XLV	5-6	—	—	16			0,048			0,30
XLIV	7-8	—	—	18	15	19	0,125	0,093	64	0,69
XLV	7-8	—	—	12			0,061			0,51
XLIV	9-10	—	—	10	14	18	0,066	9,070	46	0,66
XLV	9-10	—	—	18			0,074			0,41
XLIV	11-12	—	—	6	13	17	0,056	0,085	54	0,93
XLV	11-12	—	—	19			0,113			0,60
Im ganzen				—	77	—	—	0,407	50 (im Mittel)	—

XIII.

— Fleisch- und Fettfütterung.

12	13	14	15	16	17	18	19	20
N					Fett (Säuren)			Ätherlösliche Beimengungen
genommenen Breies								
Filterrückstand		Zusammen			Mittelwerte			
in ein- zelnen Ver- suchen	Mittel- werte	in ein- zelnen Ver- suchen	Mittelwerte		in ein- zelnen Ver- suchen	in % zu den Fettsäuren des gesamten Versuches		in einzelnen Versuchen
in g	in g	in g	in g	in % zum gesam- ten N des Ver- suches	in g	in g		in g
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,077	0,081	0,183	0,171	22	0,510	0,312	36	0,034
0,084		0,158			0,114			0,013
0,083	0,063	0,173	0,132	17	0,050	0,113	13	0,002
0,043		0,091			0,176			0,020
0,037	0,053	0,162	0,146	19	0,192	0,175	20	0,009
0,068		0,129			0,158			0,018
0,081	0,083	0,147	0,153	21	0,129	0,133	16	0,014
0,085		0,159			0,137			0,006
0,040	0,072	0,096	0,157	21	0,067	0,124	14	0,001
0,104		0,217			0,240			0,017
—	0,352	—	0,759	—	—	0,857	—	—

fehlen, ist in derselben Zeit ein Verlust von blo 53%, 58% und 82% Fett zu konstatieren. Diese N-Daten sind aber tatschlich noch grer, da sie auf Grund derjenigen N-Zahlen berechnet sind, welche wir bei der Analyse des Mageninhalts bekommen haben, von denen wir aber diejenige Stickstoffmenge, welche auf Kosten der Krpersfte zukommen, nicht abgezogen haben. Bei Fettnahrung allein schwanken diese Daten in den Grenzen zwischen 0,024 g und 0,144 g, wie es aus der Kolonne 4 der Tabelle IV zu ersehen ist; bei Fett mit Fleisch mssen sie, wie es scheint, hher sein.

Die verzgerte Entleerung des Magens von Fleisch in den ersten Stunden ist hier augenscheinlich mit der verzgerten Verdauung des letzteren verknpft, worber wir nach dem vergleichsmig kleineren Gehalt an verdauten Substanzen im Magenchymus urteilen. So enthielt der Magen bei Fleischftterung allein (Tab. I) in den ersten 3 Stunden 37%, 33%, 56% (Kol. 6) in Form unkoagulierbarer stickstoffhaltiger Substanzen; bei Fleisch mit Fett (Tab. XI) 15%, 27% und 30% (Kol. 6).

Um uns das Verhalten des Darmkanals gegen die Vereinigung von Fleisch mit Fett, wie auch gegen die getrennte Verabreichung dieser Nahrungskomponenten klar zu machen, wollen wir die in den Tabellen II, V und XII angegebenen Daten zusammenstellen.

Wir wollen vor allem unsere Aufmerksamkeit auf die Chymusexkretion lenken. Im Vergleich damit, was wir bei «*Woltschok*» gesehen haben, ist hier eine Verlngerung des Verdauungsprozesses bis zur Fettverdauungsdauer zu beobachten; anstatt 4—5 Stunden, wie bei Fleischnahrung allein (II 2), dauert hier die Sekretion 7—8 Stunden wie bei Fett allein (V 2). Da sich auch in den letzten Stunden nicht nur Sfte, welche das verdaute Fett begleiten, sondern auch Produkte der Fleischverdauung absondern, knnen wir aus den entsprechenden Stickstoffdaten schlieen: bei Fett allein scheiden sich in den 5—8 Versuchsstunden 0,064, —0,029, —0,098 g N (V 8), bei Fleisch mit Fett —0,184, —0,166, —0,432 g N aus.

Die Gesamtmenge der Chymusexkretion bei der Fleischnahrung allein ist 214 g gleich; bei Fett allein 160 g, bei der Vereinigung beider 333 g, was ungefähr die Summe des ersten und des zweiten betrifft (374 g). Die wahrscheinlichste Erklärung wird vielleicht diejenige sein, daß das Fleisch in Kombination mit Fett ungefähr dieselben Säftemengen anzieht, welche wir bekommen hätten, wenn sie einzeln in verschiedener Zeitdauer verabreicht wären. Freilich müssen zur Kontrolle dieser Schlußfolgerung spezielle Versuche angestellt werden; einen annähernden Beweis in dieser Hinsicht liefert uns der Vergleich der Daten, welche die Konzentration der gelösten stickstoffhaltigen Substanzen ergeben: bei Fleisch allein ist sie im Mittel 0,69 gleich (II 10), bei Fleisch mit Fett 0,38 (XII 11). Ferner ist es noch interessant, den Gang der Chymusexkretion in allen drei Versuchsserien zu vergleichen. Es zeigt sich bei ihnen eine und dieselbe Exkretionsart. Am anschaulichsten tritt es im Beispiel der zwei ersten Stunden hervor. Für Fleisch allein sind die Zahlen 19—42 (II 6), für Fett allein 19—41 (V 6), für das Gemisch beider —55, —109 erhalten worden; folglich ist die Chymusmenge in der zweiten Stunde zweimal so groß als in der ersten.

Tabelle XIV.

Magenhund (Woltschok). — Fleisch- und Stärkekütterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N der gegebenen Speise in g	Stärke	N des aufgenommenen Breies				Stärke	Differenz zwischen dem gegebenen und aufge- nommenen		
				Filtrat in g	in % zum Brei-N	Filter- rück- stand in g	im gan- zen in g		in g	N Stärke	
										in %	
XLVI	1	9,510	54,07	1,676	22	6,045	7,721	31,82	19	41	
XLVII	2	9,510	54,07	1,807	36	3,226	5,033	21,18	47	61	
XLVIII	3	9,510	54,07	0,879	40	1,311	2,190	9,31	77	83	
XLIX	4	9,510	54,07	0,560	39	0,859	1,419	8,83	85	84	
XL	5	9,510	54,07	0,299	49	0,313	0,612	3,46	95	94	
LI	6	9,510	54,07	0,213	51	0,206	0,419	3,92	96	93	

Tabelle

Ileumbund (Rjabtschik).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N		Gewicht des aufgenommenen Breies			Filtrat			N des aufge-		
		der								Filterrückstand		
		gegebenen		in			in			in		
		Speise		einzelnen Ver- suchen			einzelnen Ver- suchen			einzelnen Ver- suchen		
		in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in % zum Ge- samt-N der be- treffen- den Stunde	Kon- zen- tra- tion des l�s- lichen N	in g	Mittel- werte
LII	1	9,510	54,07	29			0,057			0,20	0,109	
LIII	1	9,510	54,07	33	31	12	0,133	0,095	56	0,40	0,038	0,074
LII	2	—	—	134			1,250			0,93	0,049	
LIII	2	—	—	99	117	44	0,393	0,822	91	0,40	0,112	0,081
LII	3	—	—	66			0,355			0,54	0,316	
LIII	3	—	—	27	47	18	0,121	0,237	56	0,45	0,087	0,202
LII	4	—	—	21			0,063			0,30	0,052	
LIII	4	—	—	38	30	11	0,118	0,091	56	0,31	0,088	0,070
LII	5 + 6	—	—	21			0,064			0,30	0,046	
LIII	5 + 6	—	—	61	41	15	0,171	0,118	69	0,28	0,062	0,054
Im ganzen				—	266	—	—	1,363	—	—	—	0,481
Mittelwerte				—	—	—	—	—	66	0,41	—	—

XV.

Fleisch mit Fettfütterung.

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Kohlenhydrate												
nommenen Breies												
zusammen			Abbauprodukte					Stärke		Gesamte Kohlenhydrate		
in	Mittelwerte							in		in	Mittelwerte	
einzel-		in %	Dex-		in	Mittelwerte		einzel-		einzel-		in %
nen		zum N	trine	Zucker	einzel-			nen	Mittel-	nen		zu den
Ver-		des			nen			Ver-	werte	Ver-		Kohlen-
su-		ge-			Ver-			su-		suchen		hydraten
chen		samen			suchen			chen				des ge-
		Ver-										samen
in g	in g	suches	in g	in g	in g	in g	in % zu den gesamten Kohlenhydraten der betreffenden Stunde	in g	in g	in g	in g	Versuches
0,166			0,044	0,226	0,270			1,873		2,143		
0,171	0,169	9	0,188	0,165	0,353	0,312	20	0,547	1,210	0,900	1,522	7
1,299			0,707	1,148	1,855			7,591		9,446		
0,506	0,903	49	0,909	0,294	1,203	1,529	15	9,486	8,539	10,689	10,068	46
0,669			0,485	0,627	1,112			5,286		6,398		
0,208	0,439	24	0,565	0,141	0,706	0,909	19	2,282	3,784	2,988	4,693	22
0,115			0	0,397	0,397			2,200		2,597		
0,206	0,161	9	0	0,290	0,290	0,344	15	1,624	1,912	1,914	2,256	10
0,110			0,195	0,335	0,530			1,640		2,170		
0,233	0,172	9	0,210	0,584	0,794	0,662	21	3,372	2,506	4,166	3,168	15
—	1,844	—	—	—	—	3,756	—	—	17,951	—	21,707	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

In den einzelnen Stunden ging die Stickstoffsekretion nach anderer Ordnung bei Fleisch allein, als bei der Mischung mit Fett, vor. Im ersten Fall ist die Stickstoffexkretion in folgendem Verhltnis bestimmt worden: 12—49—26—13 (II 15); im zweiten Fall 22—20—13—14—7—7—3—13 (XII 16). Ebenso nderte sich im Sinn der Verminderung das Verhltnis des N der unkoagulierbaren Substanzen zum N der koagulierbaren; im ersten Fall ist im Durchschnitt das Verhltnis 71 : 100 erhalten worden (II 9), im zweiten Fall 44 : 100 (XII 10). Daraus knnen wir den Schlu ziehen, da das Beimischen von Fett die Intensitt der Fleischverdauung verzgert hat, wie wir es auch bei *Woltschok* beobachtet haben. Im allgemeinen aber resorbierte *Rjabschik* in diesen beiden Fllen aller Wahrscheinlichkeit nach eine und dieselbe Menge stickstoffhaltiger Substanzen. Beim Verabreichen von Fleisch allein (II 14) haben wir aus seiner Fistel im ganzen 2,254 g N erhalten, bei Fleisch mit Fett (XII 15) eine annhernde Zahl 2,551 g N. Ein kleiner berschu von N ist leicht durch die verstrkte Sekretion einiger Sfte, dank der Beimengung von Fett, zu erklren.

Es folgt also daraus, da das Fett einerseits eine verzgernde Wirkung auf den Gang der Fleischverdauung ausgebt hat, und da das Fleisch anderseits der Wirkung des Fettes merklicher Weise nicht unterworfen ist, insofern es die Gesamtresorption anbetrifft.

Die Wirkung des Fleisches auf das Fett erwies sich als grade umgekehrt. Die Welle der Fettverdauung im Verdauungstraktus hat sich ihrem Charakter nach nicht gendert, wie es aus derjenigen Zahlenreihe zu ersehen ist, welche diese Welle charakterisiert: bei Fett allein (V 12) 26—51—10—8—1—2—1; bei Fett mit Fleisch (XII 19) 15—44—18—8—7—3—1—6. Es hat sich blo die Amplitude der Welle gendert, die Resorption des Fettes fand aber unter der Wirkung des Fleisches bis zum hchsten Grad statt: anstatt 17,087 g Fettsuren, welche wir bei Fett allein bekommen haben, sind blo 8,025 g davon bei dem Zusammenmischen des letzteren mit Fleisch erhalten worden.

Wenn wir uns jetzt an *Bjelka* wenden, werden wir

bemerken, daß die beim Studium der Tabellen der von «*Rjabschik*» erhaltenen Resultate sich auch da bewähren, wo der Versuch über den ganzen Darmkanal ausgeführt wird. Die Chymusmenge, welche bei Fleisch mit Fett erhalten ist, übertrifft tatsächlich die Mengen, welche wir bei Fleisch oder bei Fett allein bekommen haben. Der Charakter, die Brandung der Bewegungswelle sozusagen, ist mehr oder weniger gleichartig in allen 3 Fällen, wie die entsprechenden Zahlenreihen auch zeigen: bei Fleisch allein (III 5) 17—39—44; bei Fett allein (VI 6) 7—29—32—13—18; beim Gemisch beider (XIII 7) 0—23—22—19—18—17.

Die Resorptionsgröße der stickstoffhaltigen Substanzen des Fleisches mit oder ohne Fett ist eine und dieselbe. Wir bekommen hier wie auch bei «*Rjabschik*» im ersten Fall 0,3 g mehr N als im zweiten, wahrscheinlich der größeren Säfteabsonderung wegen. Auch bei Fett ist es zu merken, daß das Hinzufügen von Fleisch eine größere Resorption des ersteren hervorruft: anstatt der 7,31 g Fettsäuren, welche bei «*Bjelka*» aus der Fistel bei Fett allein erhalten sind (XII 18), haben wir nach dem Hinzufügen von Fleisch bloß 0,857 g bekommen; dabei blieb jedoch der Sekretionsgang beim Fett mit Fleisch im allgemeinen derselbe, wie auch ohne Fleisch — was aus den entsprechenden Zahlenreihen zu ersehen ist. Für Fett allein (VI 12) haben wir die folgende Reihe 3—82—13—1—1; für Fett mit Fleisch 0—36—13—20—16—14. Wenn wir jetzt alles resumieren wollen, so erhalten wir folgende Ergebnisse:

1. *Die Welle der Fortbewegung des Fleisches, so wie auch des Fettes bei ihrem gemeinschaftlichen Darreichen, bleibt, ihrer Art nach, im allgemeinen dieselbe, wie bei getrennter Verfütterung.*

2. *In bezug auf die Verdauung tritt die Wirkung des Fettes auf das Fleisch merklicher vor, und zwar wird die Verdauung des letzteren verzögert, während die Verdauungsperiode vergrößert wird; die Verdauungsperiode des Fettes bleibt bei der Anwesenheit von Fleisch unverändert.*

3. *In bezug auf die Resorption übt umgekehrt das Fleisch seine Wirkung auf das Fett in dem Sinne aus, daß die Resorption des letzteren vergrößert wird; die Resorption des Fleisches jedoch bleibt beim Vorhandensein von Fett unverändert.*

Mit einem Worte *wirkt das Fett auf die Fleischverdauung verzgernd ein, da es selbst langsamer als das Fleisch verdaut wird; das Fleisch hingegen befrdert die Fettresorption; in bezug auf die allgemeine Art der mechanischen Fortbewegung im Darmkanal uern Fleisch und Fett einen hohen Grad der Unabhngigkeit von einander.*

E. Fleisch mit Strke.

Bei der Vereinigung von Fleisch und Fett hatten wir ein Beispiel von zwei Nahrungssubstanzen, von denen eine — nmlich das Fleisch — in ihrem grsten Teil im Magen zur Verdauung kommt, indem es darin verhltnismig nicht lange verweilt; die andere, nmlich das Fett, welches im Magen nur sehr wenig abgebaut wird und dabei lngere Zeit darin bleibt. Bei der Vereinigung von Fleisch und Strke bringen wir nun eine Substanz, welche, in Emulsion dargereicht, den Magen in ganz unverndertem Zustande ziemlich schnell verlt.

Es erweist sich, da die Strke auf das Verhalten des Fleisches im Magen ebendieselbe Wirkung ausbt, wie das Fett. Es ist eine auffallende hnlichkeit zwischen den Zahlen, die die allmhliche Entleerung des Magens illustrieren, zu beobachten. Der Bequemlichkeit der bersicht halber wollen wir hier die entsprechenden Kolonnen aus den Tabellen I (Fleisch), XI (Fleisch und Fett) und XIV (Fleisch und Strke) darstellen;

Stunden des Versuches	Prozentsatz des aus dem Magen fortgegangenen N zu dem N des verf�tterteten Fleisches		
	Fleisch	Fleisch mit Fett	Fleisch mit Stärke
1	52	19	19
2	60	43	47
3	83	76	77
4	94	81	85
5	100	89	94
6	—	91	96
7	—	91	—

Tabelle XVI.
Ileocoecalhund (Bjelka). — Fleisch mit Stärkefütterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ver-	Ver-	N	der ge-	Gewicht des auf-		genommenen Breies		N des auf-		Zucker		Dextrin u. Stärke		Gesamte Kohlenhydrate		
suchs-	suchs-	der ge-	gebenen	in ein-	in ein-	in %	in ein-	in %	in %	in ein-	in ein-	in ein-	in ein-	in ein-	in ein-	in % zu den
num-	stun-	Speise	in g	in g	in g	zum	in g	des ge-	zum	in g	in g	in g	in g	in g	in g	Kohlen-
mer	den	in g	in g	in g	in g	gesam-	in g	san-	ten	in g	in g	in g	in g	in g	in g	hydraten des
				suchen	suchen	ten	suchen	suchen	suchen	suchen	suchen	suchen	suchen	suchen	suchen	gesamten
				in g	in g	Brei	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	Versuches
LIV	1-2	9,51	54,07	11	8	8	0,086	0,052	5	0,035	0,035	0,109	0,109	0,144	0,144	6
LV	1-2	9,51	54,07	4			0,016									
LIV	3-4	—	—	17	11	11	0,291	0,176	17	0,075	0,046	0,347	0,196	0,422	0,242	11
LV	3-4	—	—	4			0,061			0,017		0,045		0,062		
LIV	5-6	—	—	22	16	16	0,166	0,137	13	0,671	0,349	0,125	0,087	0,796	0,436	19
LV	5-6	—	—	9			0,107			0,027		0,048		0,075		
LIV	7-8	—	—	21	25	25	0,239	0,264	26	0,643	0,669	0,037	0,318	0,680	0,987	44
LV	7-8	—	—	29			0,239			0,694		0,599		1,293		
LIV	9-10	—	—	33	39	39	0,409	0,402	39	0,249	0,267	0,065	0,172	0,314	0,438	19
LV	9-10	—	—	44			0,394			0,284		0,278		0,562		
Im ganzen				—	99	—	—	1,031	—	—	1,366	—	0,882	—	2,247	—

Auch in diesem Fall hngt alles augenscheinlich von der Verzgerung der Fleischverdauung als Folge unterdrckter Sfteabsonderung ab. Wie es auch beim Hinzufgen von Fett der Fall war, ist das Verhltnis des nach dem Kochen in Lsung bleibenden N zum N der koagulierbaren Substanzen gefallen: anstatt der Zahl von 48 % bei Fleisch allein (I 6) bekommen wir bei Fleisch mit Strke 39 % (XIV).

Weiter bemerken wir noch, da das Schicksal der Strke im Magen durch das Hinzufgen von Fleisch beeinflusst wird, und zwar in dem Sinne, da ihr bergang in den Darmkanal merklich verzgert wird.

Indem das Fleisch und die Strke gegenseitig aufeinander wirken, bewahren sie nichtsdestoweniger die typischen Eigentmlichkeiten, welche ihr Verhalten im Magen bei gesondertem Darreichen charakterisieren. Das tritt besonders scharf in der ersten Hlfte der Verdauungsperiode hervor, wie es die folgenden Zahlen beweisen: whrend der ersten Stunde ist die Menge der aus dem Magen austretenden Strke 41 %, des Fleisches nur 19 %; in der zweiten Stunde gingen aus dem Magen 61 % Strke und nur 49 % Fleisch; am Ende der dritten Stunde erreichen die Zahlen 83 % und 77 %. In der zweiten Hlfte der Verdauungsperiode gleichen sich die Zahlen aus: 84 % und 85 % (4. Stunde), 94 % und 94 % (5. Stunde), 93 % und 96 % (6. Stunde).

Bei der Vereinigung von Fett und Fleisch verlngert sich die Verdauungsperiode der beiden Bestandteile bis zur Verdauungsdauer des Fettes allein, d. h. desjenigen Nahrungsbestandteiles, welcher, wenn er allein verabreicht wird, im Magen lngere Zeit verweilt.

Bei der Vereinigung von Strke und Fleisch verlngert sich die Verdauungsperiode im Magen bis zur Zeitdauer, welche dem Fleische eigen ist, d. h. demjenigen Nahrungsmittel, welches, wenn es allein gegeben wird, ebenfalls eines lngeren Aufenthaltes im Magen bedarf.

Gemeinschaftlich ist fr die Vereinigung sowohl von Fleisch und Fett, wie von Fleisch und Strke, da die beiden Bestandteile bei ihrer gegenseitigen Wirkung in bedeutendem Mae die

charakteristischen Merkmale ihres selbständigen Aufenthalts im Magen beibehalten.

Wie man schon aus den Versuchen mit «Woltschok» ersehen konnte, dauerte die Fistelexkretion auch bei «Rjabtschik» beim Darreichen von Stärke mit Fleisch länger (6 Stunden), als bei Stärke allein (4 Stunden) oder bei Fleisch allein (4—5 Stunden). Weiter merken wir noch, daß die Chymussekrektion auch größer ist (266 g), als bei Fleisch allein (214 g). Bei Stärke allein sonderte sich noch mehr ab (352 g); hier aber muß augenscheinlich der größte Chymusteil auf Rechnung des Wassers, in welchem die Stärke verabreicht wurde, gesetzt werden.

Das Hinzufügen von Fett zu Fleisch übt, wie wir oben gesehen haben, auf das Endresultat der Verdauung und Resorption des letzteren im Darmkanal keine Wirkung aus. *Das Beifügen von Stärke wirkt* im Gegenteil in dieser Hinsicht *fördernd* ein: anstatt der 2,254 (II 14) g N, welche wir aus der Fistel bei «Rjabtschik» bei Fleisch allein bekommen haben, erhielten wir bei Fleisch und Stärke bloß 1,844 g (XV 15). — *Noch günstiger erwies sich* in dieser Hinsicht *die Wirkung des Fleisches auf die Stärke*: anstatt der 40,270 g Kohlenhydrate (VIII 18), welche wir bei «Rjabtschik» bei Stärke allein bekommen haben, erwies sich im Chymus bei Fleisch mit Stärke fast zweimal weniger, und zwar 21,707 g (XV 25).

Das Verhältnis des Filtratstickstoffs zum N des Gesamtchymus (XV 10) erweist sich im allgemeinen mehr oder weniger beständig und im Durchschnitt (74) ist es demselben Verhältnis bei Fleisch allein (71) ziemlich nahe.

Die Konzentration des Chymusfiltrats der stickstoffhaltigen Substanzen ist im Durchschnitt im gegebenen Fall zweimal so klein, als bei Fleisch allein. Aller Wahrscheinlichkeit nach befindet es sich mit dem Vorhandensein gelöster Kohlenhydrate im Chymus im Zusammenhang. Aus verdünnterer Lösung werden die stickstoffhaltigen Substanzen in größerer Menge resorbiert, als aus konzentrierterer Lösung; also kann damit vielleicht zum Teil die oben beschriebene größere Fleischresorption in der angewiesenen Versuchsserie erklärt werden. Die bessere Stärkeresorption befindet sich augenscheinlich im

Zusammenhang mit ihrer verbesserten Verdauung, dank dem mechanischen Hemmnisse, welches das Fleisch mit seinen Verdauungsprodukten fr sie bildet; dieses Hemmnis bedingt die dauerhaftere und engere gegenseitige Berhrung der Strke im Darmkanal mit dem aktiven Pankreassaft, d. h. demjenigen Saft, welcher die Verdauung der Strke begnstigt. Da die Verdauung der letzteren in den Versuchen von Fleisch und Strke in der Wirklichkeit intensiver vorging, als bei Strke allein, zeigt uns der Vergleich der Zahlenkolonnen, welche den Prozentsatz der sich im Chymus befindenden Verdauungsprodukte der Strke darstellen: bei Strke allein (VIII 14) bekommen wir eine Reihe niedrigerer Zahlen (9—13—13—37), als bei Strke mit Fleisch (XV 21) 20—23—19—16—21.

Was das Tempo der Fortbewegung der stickstoffhaltigen Substanzen und Kohlenhydrate anbetrifft, so erweist es sich, da sie sich nach der Trennung im Magen in den oberen Abteilungen des Ileums wieder treffen. Whrend der ersten Stunde bekommen wir z. B. 9 des Gesamtstickstoffs und 7 der Gesamtkohlenhydrate, welche in der ganzen Versuchszeit im Chymus erhalten sind; whrend der zweiten Stunde 49 des ersteren und 46 der zweiten; dritte Stunde 24 und 22 ; vierte Stunde 9 und 10 ; fnfte und sechste Stunde 9 und 15 .

Ferner zeigt sich, da *die leitende Rolle* in dieser Hinsicht *dem Fleische zukommt*, da seine Fortbewegungswelle bei der Vereinigung mit Strke dasselbe Tempo bewahrt, welches ihm bei selbstndiger Verdauung eigen ist. Um sich davon zu berzeugen, gengt es vollstndig, die entsprechenden Zahlenreihen zusammenzustellen. Bei Fleisch allein geht die Sekretion in folgender Proportion vor (II 15): 12—49—26—13; beim Hinzufgen von Strke (XV 26): 7—46—22—10—17. Die Strke gibt bei der Vereinigung mit Fleisch im Gegenteil eine andere Zahlenreihe, als ohne Fleisch: im ersten Fall bekommen wir (VIII 19): 70—17—13—1; im zweiten (XV 26): 7—46—22—10—15. *Die Selbstndigkeit des Verdauungs- und Resorptionsganges vom Fleisch und Strke bei ihrer gemeinschaftlichen Darreichung* uert sich noch darin, da 40 Kohlenhydrate

ausgeschieden wurden, während die aus der Fistel ausgeschiedene Stickstoffmenge gleich 1,844 g ist, was 18 % der gegebenen Menge bildet (9,51 g mit der Nahrung und 1 g mit den Säften, im ganzen 10,51 g).

Ein flüchtiger Blick auf die Tabellen III, IX und XVI genügt schon, um uns zu überzeugen, daß sich die *Stickstoffsubstanzen* und die *Kohlenhydrate* im untersten Teile des Darmkanals ganz anders bei getrenntem, als bei gleichzeitigem Darreichen von Fleisch und Stärke verhalten. Wir merken bei «*Bjelka*» wie früher bei «*Rjabtschik*» eine schärfere Wirkung des Fleisches auf Stärke als umgekehrt. Und in der Tat fing auch beim Verabreichen von Stärke allein (Tab. IX) die Exkretion seiner Verdauungsprodukte sowohl als der unverdauten Reste erst von der 7.—8. Stunde nach dem Darreichen der Nahrung an und dauerte bis zur 10. Stunde, wobei sich die Exkretion der stickstoffhaltigen Substanzen schon während der ersten 2 Stunden zeigte. Bei der Vereinigung von Stärke und Fleisch (Tab. XVI) fängt die Exkretion der Kohlenhydrate gleichzeitig mit den stickstoffhaltigen Substanzen in den ersten Stunden der Verdauungsperiode an. Dabei ändert sich auch die Art der Exkretion: bei Stärke allein bekamen wir für die 2 letzten zweistündigen Zwischenräume (IX 19) die Zahlen 53 und 47 und nach dem Hinzufügen von Fleisch (XVI 17) 6—11—19—44—19.

Obwohl die Exkretion der Kohlenhydrate bei Stärke und Fleisch 2,5mal länger dauerte, als bei Stärke allein, so schieden sich nichtsdestoweniger in diesen beiden Fällen ziemlich gleiche Mengen aus, und zwar im ersten Fall (XVI 16) 2,247 g, aus denen 1,366 g auf Zucker kommen; im zweiten Fall (IX 13) 2,040 g, von denen 1,593 g Dextrin und Zucker waren. Die Stickstoffmenge, welche bei Fleisch allein (III 8) ausgeschieden wurde, war = 0,226 g, bei Stärke allein, die an und für sich keinen N enthält, wurde eine wenig kleinere Menge (IX 8) 0,202 g abgesondert; bei der Vereinigung beider aber (XVI 9) erhielten wir eine 4—5mal größere Exkretionsmenge, als bei jedem einzelnen 1,031 g. Das Zusammentreffen der Zahlen in beiden parallelen Versuchen verbürgt die Unfehlbarkeit der Resultate.

Wenn wir den Umstand in Betracht ziehen, daß sich bei

Tabelle XVII.

Magenhund (Voltschok). — Stärke mit Fettfütterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Versuchs- nummer	Versuchs- stunden	Stärke der gegebenen Speise in g	Fettsäuren	N	Stärke	Fettsäuren	Differenz zwischen den gegebenen und zurück- gewonnenen Stärke Fettsäuren in %	
LVI	1	54,070	24,223	0,069	10,287	24,068	81	0,6
LVII	2	54,070	24,223	0,087	8,289	22,187	85	9
LVIII	3	54,070	24,223	0,098	5,883	21,192	89	13
LIX	4	54,070	24,223	0,078	4,700	18,864	91	22
LX	5	54,070	24,223	0,117	3,376	7,073	94	71
LXI	6	54,070	24,223	0,064	3,294	7,108	94	71
LXII	7	54,070	24,223	0,094	0,756	2,687	99	89
LXIII	8	54,070	24,223	0,082	0,183	0,081	99,7	99,7

«Rjabtschik» aus dem Anfangsteile des Ileums bei Fleisch und Stärke weniger Stickstoff ausschied, als bei Fleisch allein, so müssen wir zugeben, daß die unerwartet große Stickstoffmenge bei «Bjelka» ihren Grund in den Prozessen hat, welche sich in den unteren Ileumteilen abspielen.

Die größte Wahrscheinlichkeit bietet die Vermutung, daß die Stärke, welche das Ileum größtenteils in unverdaulichem Zustande erreicht, die Verdauung und Resorption der sie dort begleitenden Fleischreste erschwert.

Auch die Art der Stickstoffabsonderung zeigt hier, daß *die einflußreiche Rolle den Kohlenhydraten* gehört. Das ist aus dem Vergleich der Zahlenreihen zu ersehen, die den Exkretionsgang des ersten und der letzten in den zusammengestellten Versuchsserien schildern. Bei Fleisch allein (III 15) endigt die Stickstoffexkretion nach der sechsten Stunde, vom Moment der Verbreitung der Nahrung ab, wobei die Absonderung in folgender Reihenfolge geschieht: 20—47—33; bei Stärke allein (IX 9) dauert die N-Sekretion 10 Stunden lang, wobei die reichste N-Absonderung auf die Stunde kommt, wo die Ausscheidung der Kohlenhydrate noch nicht anfang (26—19—17—19—8); endlich bei Fleisch und Stärke (XVI 10) nimmt die N-Absonderung, welche in den ersten sechs Stunden gering war (5—17—13), größeren Umfang in den folgenden Stunden an (26—39), wo sich auch die Kohlenhydrate in größerer Menge zeigen, wie es auch bei Stärkenahrung allein vorkommt (49—19 gegen 6—11—19 in den ersten 6 Stunden).

Was endlich den Chymus anbelangt, so beobachteten wir auch in dieser Versuchserie eine Summierung der Sekretion: bei Fleisch allein (III 5) bekommen wir 54 g Chymus; bei Stärke allein (IX 5) 58 g; beim Gemisch beider (XVI 99) erhielten wir 99 g.

Wenn wir das alles von der Vereinigung des Fleisches mit Stärke Gesagte zusammenstellen, so können wir daraus den Schluß ziehen, daß in diesem Fall, wie auch bei dem oben schon untersuchten Fall der Vereinigung von Fleisch und Fett, *einerseits ein Zusammenfließen der Verdauungs- und Resorptionsprozesse der gemischten Nahrungselemente statthat, insofern das eine*

in den Wirkungskreis des anderen eingreift, andererseits tritt eine vollkommene Selbstndigkeit dieser Prozesse hervor, insofern sie einander aus dem gegenseitigen Wirkungskreise ausschlieen.

F. Strke und Fett.

Gemeinschaftlich fr Strke und Fett in bezug auf den Magendarmkanal ist, da der Magen im Verdauungsprozesse der einen wie des anderen keinen unmittelbaren Anteil nimmt. Die Strke verlt den Magen in ganz unverndertem Zustande whrend der ganzen Verdauungsperiode und das Schweinefett, *per se* verabreicht, wird nur in den letzten Stunden der Verdauungsperiode einwenig abgebaut. — Gemeinschaftlich ist noch fr diese Nahrungskomponenten, da sie in sehr gehrigem Mae die Beteiligung des Ileums erforderlich machen, wenn sie *per se* verabreicht werden. In allen anderen Hinsichten verhalten sie sich im Magendarmtraktus in ganz entgegengesetzter Art. So z. B. geht die Strke ziemlich schnell durch den Pylorus hindurch, wenn sie in den Magen in der Art eingefhrt wird, wie wir es getan haben d. h. in Emulsionsart, so da wir am Ende der ersten Stunde blo 30% derjenigen Menge vorfinden, welche eingefhrt war; nach 3 Stunden erweist sich der Magen ganz leer. Das Fett im Gegenteil verlt das Magengebiet nur sehr langsam, so da nach 3 Stunden, wo keine Spuren von Strke zu finden sind, noch $\frac{4}{5}$ des verabreichten Fettes darin bleiben. Ferner durchluft das durch den Pylorus hindurchgegangene Fett in den ersten Verdauungsstunden den ganzen Darmkanal bis zur Ileocoecalclappe, ohne merklich resorbiert zu werden.

Also hatten wir allen Grund, bei der Vereinigung von Strke und Fett solche Folgen gegenseitiger Wirkung der Nahrungskomponenten auf einander zu erwarten, welche bei den frheren Versuchen in den Hintergrund traten.

Wollen wir wie frher mit «Woltschok» anfangen.

Aus dem Vergleich der Zahlen der Kolonnen 8 und 9 der vorliegenden Tabelle XVII ersehen wir, da jede dieser Kolonnen ihrem inneren Sinn nach ein umgekehrtes Bild der anderen ist. Aus der in den Magen eingefhrtten Strke traten aus in

der ersten Stunde 81%, während nur 0,6% Fett fortgingen; am Ende der zweiten Stunde fehlen im Magen schon 85% Stärke und 9% Fett; in den folgenden Stunden bekommen wir für die erste die Zahlenreihe 89—91—94—94—99; für das zweite 13—22—71—71—89. Am Ende der siebten Stunde blieben zur Reste von Stärke 1%, von Fett aber 11% nach.

Wenn wir den Gang der Entleerung des Magens vom Fett und Stärke bei ihrer gemeinsamen Darreichung (XVII 8-9) mit dem Fall, wo sie getrennt verabreicht werden (IV 7 u. VII 8), vergleichen, so werden wir leicht merken, daß jede von den Komponenten der vereinigten Nahrung das Tempo des Übergangs in den Darmkanal bewahrt, welches ihr beim getrennten Eintragen in den Magen eigen ist — darin zeigt sich die Selbständigkeit der Nahrungskomponenten. Anderseits aber unterliegt die Stärke der Wirkung des Fettes im Falle, wo es sich um die Dauer des Austritts aus dem Magen handelt. Während wir bei Darreichung von Stärke allein schon nach der dritten Stunde im Magen 1% der verabreichten Menge finden, findet sich diese Restmenge bei Darreichung von Stärke mit Fett erst am Ende der 7. Stunde.

Ferner ist es auffallend, daß das Fett, welches an und für sich in den Versuchen XIII—XXI (Tab. IV) aus dem Magen sehr langsam austritt, in Begleitung von Stärke (Tab. XVII) ihn in der ersten Hälfte der Verdauungsperiode noch viel langsamer verläßt; anstatt der Zahlenreihe der ersten Versuchskategorie 11—15—21—33 bekommen wir in der zweiten Kategorie eine niedrigere Zahlenreihe: 0,6—9—13—22. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese Verzögerung Folge der Gegenwart von Stärke.

Folglich verflechten sich auch bei der Vereinigung von Stärke und Fett zwei Faktoren im Verhalten des Magens gegen diese Nahrungskomponenten: Selbständigkeit einer jeden Komponente und ihre gegenseitige Wirkung. Diese zwei Faktoren erweisen sich jedoch in diesem Falle nicht als gleich stark — der erste, welcher den getrennten Gang der beiden Komponenten bedingt, ist viel bedeutender.

Ebensolchen Schluß ziehen wir in bezug auf den Darmkanal auf Grund der von «Rjabtschik» erhaltenen Daten.

Tabelle
Hemhund (Rjabschik)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	Stärke der gegebenen Speise in g	Fett (Säuren) in g	Gewicht des auf- genommenen Breies			N des aufgenommenen Breies								
				in ein- zel- nen Ver- su- chen in g	Mittel- werte in % zum ge- sam- ten in g	in ein- zel- nen Ver- su- chen in g	Filtrat		Kon- tra- tion des lös- lichen N	Filter- rückstand		Zusammen		in ein- zel- nen Ver- su- chen in g	Mittelwerte in % zum N des ge- sam- ten Ver- su- ches
							Mittelwerte	in % zum Ge- samt-N der be- treff. Stunde		in	Mittel-	in	Mittel-		
LXIV	1	54,07	24,233	180	212	53	0,129	0,170	59	0,10	0,117	0,117	0,246	0,287	35
LXV	1	54,07	24,233	243			0,210			0,11	0,117		0,327		
LXIV	2	—	—	67	89	22	0,071	0,090	48	0,11	0,033	0,087	0,104	0,188	23
LXV	2	—	—	110			0,108			0,12	0,163		0,271		
LXIV	3	—	—	11	24	6	0,020	0,033	55	0,12	0,013	0,028	0,033	0,060	7
LXV	3	—	—	37			0,045			0,14	0,042		0,087		
LXIV	4	—	—	21	24	6	0,023	0,038	51	0,12	0,027	0,037	0,050	0,074	9
LXV	4	—	—	26			0,052			0,21	0,046		0,098		
LXIV	5	—	—	26	21	5	0,050	0,047	54	0,22	0,030	0,040	0,080	0,087	11
LXV	5	—	—	16			0,043			0,29	0,050		0,093		
LXIV	6	—	—	19	16	4	0,038	0,037	68	0,21	0,013	0,017	0,051	0,054	7
LXV	6	—	—	12			0,036			0,33	0,020		0,056		
LXIV	7—8	—	—	15	15	4	0,074	0,054	69	0,42	0,013	0,029	0,087	0,078	9
LXV	7—8	—	—	15			0,034			0,25	0,035		0,069		
Im ganzen				—	401	—	—	0,469	—	—	—	0,355	—	0,824	—
Mittelwerte				—	—	—	—	—	58	0,20	—	—	—	—	—

XVIII.

— Stärke mit Fettfütterung.

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kohlenhydrate										Fett (Säuren)		Äther-lösliche Be-mengungen	
des aufgenommenen Breies													
Abbauprodukte					Stärke		Gesamte Kohlen-hydrate			in	Mittelwerte		in
Dex-trine	Zucker	zusammen		in	Mittel-werte	in	einzel-nen	Mittel-werte	in % zu den Kohlen-hydraten des gesamt-en Ver-suches	einzel-nen	in % zu den Fett-säuren des gesamt-en Ver-suches	in % zu den Fett-säuren des gesamt-en Ver-suches	in einzelnen Versuchen
		in ein-zel-nen Ver-suchen	Mittelwerte	in % zu den gesamten Kohlen-hydraten der betref-fenden Stunde									
—	3,700	3,700	4,570	11	33,540	35,950	37,240	40,510	91	7,832			0,870
0,630	4,800	5,430			38,360		43,790			1,485	10,032	80	0,242
0,093	0,079	0,172	0,491	22	0,730	1,765	0,902	2,256	6	2,088			0,232
0,129	0,681	0,810			2,800		3,610			8,658			1,410
0,037	0,026	0,063	0,069	78	—	0,019	0,063	0,088	0,2	0,183	0,870	7	0,020
0,062	0,013	0,075			0,039		0,114			1,557			0,416
0,114	0,159	0,273	0,165	20	1,160	0,657	1,433	0,822	2	0,147	0,269	2	0,016
0,057	0	0,057			0,154		0,211			0,392			0,064
0,052	0,154	0,206	0,124	20	0,874	0,498	1,080	0,621	1	0,882	0,685	6	0,100
0,041	Spuren	0,046			0,121		0,162			0,487			0,079
0,056	„	0,056	0,052	65	0,056	0,028	0,112	0,080	0,2	0,144	0,105	1	0,016
0,037	0,011	0,048			—		0,048			0,065			0,011
0,110	0	0,110	0,082	32	0,048	0,175	0,158	0,257	0,6	0,498	0,315	3	0,055
0,010	0,044	0,054			0,301		0,355			0,132			0,022
—	—	—	5,553	—	—	39,092	—	44,645	—	—	12,276	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Ileocoecalhund (Bjelka). —

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	Stärke Fett- säuren der gegebenen Speise in g in g	Gewicht des auf- genommenen Breies in ein- zel- nen Ver- su- chen in g in g suches	N des aufgenommenen Breies											
				Filtrat		Kon-	Filter-	zusammen							
				in ein- zel- nen Ver- su- chen in g	Mittel- werte in % zum Brei des ge- samten Ver- suches in g	tra- tion des lösli- chen N	rückstand in ein- zel- nen Ver- su- chen Mit- tel- werte in g in g	in ein- zel- nen Ver- su- chen in g in g	Mittelwerte in % zum N des ge- samten Ver- suches						
				in g	in g	Stunde	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g
LXVI	1—2	54,07	24,213	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—
LXVII	1—2	54,07	24,213	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—
LXVI	3—4	—	—	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—
LXVII	3—4	—	—	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—
LXVI	5—6	—	—	6	10	10	0,047	0,036	33	0,78	0,030	0,072	0,077	0,108	15
LXVII	5—6	—	—	13	—	—	0,025	—	—	0,19	0,114	—	0,139	—	—
LXVI	7—8	—	—	69	55	56	0,100	0,084	26	0,14	0,156	0,244	0,256	0,328	46
LXVII	7—8	—	—	41	—	—	0,067	—	—	0,16	0,332	—	0,399	—	—
LXVI	9—10	—	—	18	18	18	0,065	0,041	38	0,46	0,074	0,069	0,139	0,110	16
LXVII	9—10	—	—	17	—	—	0,017	—	—	0,10	0,063	—	0,080	—	—
LXVI	11—12	—	—	10	7	7	0,070	0,052	72	0,70	0,024	0,020	0,094	0,072	12
LXVII	11—12	—	—	4	—	—	0,034	—	—	0,85	0,016	—	0,050	—	—
LXVI	13—14	—	—	5	9	9	0,040	0,049	56	0,80	0,017	0,037	0,057	0,085	12
LXVII	13—14	—	—	12	—	—	0,057	—	—	0,48	0,056	—	0,113	—	—
Im ganzen				—	99	—	—	0,262	—	—	—	0,442	—	0,704	—

XIX.

Stärke- und Fettfütterung.

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kohlehydrate										Fettsäuren			Äther-lösliche Be-mengungen
des aufgenommenen Breies													
Abbauprodukte					Stärke		Gesamte Kohlen-hydrate			in	Mittel-		in ein-zelnen Ver-suchen
Dex-trine	Zucker	zusammen		in % zu den Kohlen-hydraten der betreff. Stunde	in ein-zel-nen Ver-suchen	Mit-tel-werte	in ein-zel-nen Ver-suchen	Mittelwerte	in % zu den ge-samten Kohlen-hydraten	in ein-zel-nen Ver-suchen	in g	Mittel-werte	
		in g	in g										
0	0	—	—	—	0	—	—	—	—	0	—	—	—
0	0	—	—	—	0	—	—	—	—	0	—	—	—
0	0	—	—	—	0	—	—	—	—	0	—	—	—
0	0	—	—	—	0	—	—	—	—	0	—	—	—
0,237	0,087	0,324	0,189	62	0,057	0,105	0,381	0,304	17	0,102	0,123	11	0,002
0,021	0,052	0,073			0,153		0,226			0,143			
0,422	0,461	0,883	0,598	74	0,394	0,210	1,277	0,807	46	0,631	0,728	65	0,044
0,121	0,191	0,312			0,025		0,337			0,824			
0,159	0,076	0,235	0,239	67	0,103	0,118	0,338	0,356	20	0,127	0,171	15	0,003
0,176	0,066	0,242			0,132		0,374			0,214			
0	0,052	0,052	0,095	63	0,112	0,056	0,164	0,151	9	0,053	0,068	6	0,001
0,095	0,043	0,138			—		0,138			0,082			
0	0,014	0,014	0,065	42	0,030	0,089	0,044	0,153	9	0,021	0,036	3	0,001
0,053	0,062	0,115			0,147		0,262			0,050			
—	—	—	1,196	—	—	0,578	—	1,771	—	—	1,126	—	—

Beim getrennten Darreichen von Strke und Fett bekamen wir aus der Fistel bei «Rjabtschik» 40,270 g Kohlenhydrate, (4,313 g gelster Verbindungen mit eingerechnet) (VIII 18—13) und 17,087 g Fettsuren (V 11); beim vereinten Darreichen erhielten wir 44,645 g Kohlenhydrate (5,553 g gelster Verbindungen inklusive) und 12,276 g Fettsuren (XVIII 25, 20 und 28). Aller Wahrscheinlichkeit nach mssen die verkleinerte Resorption der Kohlenhydrate und vergrerte Resorption des Fettes in der gegebenen Versuchsserie auf Kosten gegenseitiger Wirkung der Nahrungskomponenten gesetzt werden. Diese Vermutung sttzt sich auf das, was wir bei «Woltschok» konstatiert haben. Wir bemerkten, da die Strke bei «Woltschok» die Fettsekretion in der ersten Hlfte der Verdauungsperiode verzgerte, whrend das Fett im Gegenteil die Strkeexkretion beschleunigte. Dasselbe ist bei «Rjabtschik» zu beobachten. Anstatt der 13,161 g Fettsuren, die sich bei ihm in den ersten 2 Stunden beim Verabreichen von Fett allein (V 11) ausschieden, wurden in derselben Zeitdauer beim Verabreichen von Fett und Strke 10,032 g erhalten (XVIII 28); auch bei Strke allein bekamen wir aus der Fistel in den ersten 2 Stunden 25,370 g (VIII 16); bei Fett mit Strke 40,510 g (XVIII 25). Der verzgerte bergang des Fettes in den Darmkanal und der beschleunigte bergang der Strke in denselben hat aller Wahrscheinlichkeit nach die grere Resorption des ersten und kleinere Resorption der zweiten zur Folge.

Die allgemeine Exkretionsart blieb bei beiden Komponenten dieselbe, wie im Falle, wo sie getrennt verabreicht wurden. Das ist aus dem folgenden Vergleich klar zu ersehen.

Bei Strke allein (VIII 19) wurde das Sekretionstempo in der folgenden Zahlenreihe ausgefhrt: 70—17—13—1; bei Strke mit Fett (XVIII 26): 91—6—0,2—2—1—0,2—0,6; bei Fett allein (V 12): 77 (whrend 2 Stunden)—10—8—1—2—1; bei Fett mit Strke (XVIII 29): 80—7—2—6—1—3. Dasselbe kann man im allgemeinen von der Verdauungsintensitt sagen, insofern man darber auf Grund der Zahlen, die den Prozentsatz der Verdauungsprodukte der Kohlenhydrate im Chymus ausdrcken, urteilen kann. Bei Strke allein erhielten wir fr

die aufeinanderfolgenden einstündigen Portionen solch eine Zahlenreihe (VIII 14): 9—13—13—37; bei Stärke mit Fett (XVIII 21): 82—9—1—3—2—1—2.

Beim Vergleich *der Daten, welche für den Chymus* erhalten sind, beobachten wir wieder vor allem die *Erscheinung des Summierens*: bei Stärke allein sonderten sich im ganzen 252 g Chymus ab (VIII 5); bei Fett allein (V 5) 160 g; bei der Vereinigung der einen mit dem anderen (XVIII 5) 401 g, d. h. bloß auf 10 g weniger der wirklichen Summe der erwähnten Zahlen.

Was den *Chymusübergang* anbetrifft, so gehört auch hier die *einflußreichere Bedeutung der Stärke an*. Das ist daraus zu ersehen, daß die entsprechende Zahlenreihe in der Tabelle für Stärke mit Fett (XVIII 17) 53—22—6—6—5—4—4 mehr an die Zahlen der Tabelle für Stärke (VIII 6) 53—5—8—6 erinnert, als diejenige für Fett (V 6) 19—41—19—7—9—4. Es soll bemerkt werden, daß die Wirkung des Fettes auch nicht unbedeutend ist; sie äußert sich in der Verlängerung der Periode des Chymuserscheinens.

Beachtenswert ist noch der Stickstoffgehalt im Chymus bei Darreichung zweier Komponenten ohne Stickstoff. Bei Verabreichung von Stärke allein schieden sich aus der Fistel bei «Rjabtschik» (VIII 8) 0,295 g N aus; bei Fett allein (V 8) 1,018 g N. Wenn wir nach den gleichartigen Resultaten des Chymus urteilen wollten, so müßten wir erwarten, daß die Summierung sich auch in bezug auf den Stickstoff zeigen werde. In der Tat erweist es sich aber, daß bei Fett mit Stärke weniger N sich ausscheidet, als bei Fett allein, und zwar (XVIII 15) 0,824 g. Wie dies zu erklären ist, ist schwer zu sagen. Es ist leicht möglich, daß der N sich nicht summiert hat; es entbehrt aber auch nicht der Wahrscheinlichkeit, daß die Summation wohl stattgefunden hatte, und wenn sie keinen Ausdruck in der Fistelsekretion gefunden hat, so hängt es davon ab, daß ein bedeutender Teil von ihr oberhalb der Fistel resorbiert wurde; wenigstens übertraf im Chymus der N der unkoagulierbaren Substanzen (XVIII 10) denjenigen der koagulierbaren, indem er im Durchschnitt 58 % des Gesamtstickstoffs bildete. Es ist möglich, daß die schwache Konzentration (XVIII 11),

welche im Mittel 0,20% betrgt, diese gestrkte Resorption befrdert.

Bei «Bjelka» beobachten wir wieder die gegenseitige Wirkung von Strke und Fett. Bei Strke allein (Tab. IX) erreichen in den ersten 6 Verdauungsstunden die Ileocoecal-klappe nur winzige Chymusmengen, welche kleine Quantitten von Stickstoff enthalten und der Kohlenhydrate vllig entbehren. Die letzteren entdeckt man erst im Chymus, welcher sich 7—8 Stunden nach der Nahrungsaufnahme zeigt. In den beiden parallelen Versuchen erhielten wir dieselben Ergebnisse. Bei Fett allein (Tab. VI) schieden sich schon in derselben Zeitdauer 68% des Gesamtchymus (Kol. 5), 71% des Gesamtstickstoffs (Kol. 8) und 98% der Gesamtfettsuren aus. Die Wirkung der Strke (Tab. XIX) uert sich darin, da sich in den ersten 4 Stunden nichts absondert, keine stickstoffhaltigen Substanzen, keine Chymus berhaupt und selbstverstndlich keine Kohlenhydrate. Die ersten winzigen Chymusportionen kommen erst whrend der fnften und sechsten Stunde zum Vorschein, aber in diesem Chymus finden wir schon Kohlenhydrate im allgemeinen und Strke im einzelnen vor, was schon als Resultat der Fettwirkung erscheint.

Was die Endresultate der gegenseitigen Wirkung von Strke und Fett anbetrifft, so stellt sich die Sache folgenderweise dar. *Die Gesamtmenge des Chymus* (XIX 6), wie es in den oben erwhnten Fllen *bei kombinierter Ftterung* (99 g) bemerkt worden, *ist der Summe derjenigen Chymusportionen beinahe gleich, welche bei getrennter Ftterung der Komponenten erhalten wurden* ($68 + 58 = 126$). Das Tempo der Fortbewegung des Chymus wird augenscheinlich vom Fett bestimmt, was aus dem folgenden Vergleich zu ersehen sein wird: fr Strke allein bekamen wir die Zahlenreihe (IX 6): 12—9—9—22—48; fr Fett allein (VI 6): 7—29—32—13—18; fr Strke mit Fett (XIX 7): 10—56—18—7—9. *Der Gesamtmenge Chymus gem ist auch eine Summation in der Stickstoffexkretion zu beobachten.* Es sonderten sich bei Strke allein (IX 8) 0,202 g Stickstoff ab; bei Fett allein (VI 8) 0,512 g; bei der Vereinigung beider (XIX 15) 0,703 g, d. h. eine Menge, die der wirklichen Summe sich bis auf 11 mg nhert.

Da sich das Tempo der Fortbewegung der stickstoffhaltigen Substanzen bei Stärke und Fett wenig voneinander unterscheidet, merken wir auch keine dominierende Wirkung der einen oder der anderen Komponente auf das Sekretionstempo bei kombinierter Fütterung.

Die Stärke sowohl wie das Fett werden bei gemeinsamer Verabreichung oberhalb der Ileocoecalklappe in anderen Verhältnissen resorbiert als bei getrennter Darreichung. Das Fett, allein verabreicht, wurde bloß in der Menge von 70% (VI 11) resorbiert, die Stärke, einzeln gegeben, in der Menge von 97%; in der Vereinigung beider jedoch wurde die erste in der Menge von 97% (27% mehr) resorbiert, das zweite ein wenig kleiner (auf 0,168 g). Also bekommen wir im allgemeinen für das untere Darmdrittel dieselben Verhältnisse, wie für die oberen zwei Drittel. Was den allgemeinen Exkretionsgang der Kohlenhydrate und Fette anbetrifft, so gehört auch hier die leitende Rolle dem Fette an, obwohl die Exkretionsart der beiden Komponenten ziemlich weit auseinandergeht.

Aus allem von der Stärke und vom Fette Gesagten ist es klar, daß sie bei gemeinsamer Verdauung und Resorption im Magendarmtraktus entgegengesetzte Wirkung ausüben, im Magen verzögert das Fett den Aufenthalt der Stärke, welche letztere den Austritt des Fettes aus dem Magen, insbesondere in den ersten Stunden, beschleunigt. Im Darmkanal befördert die Stärke die Resorption des Fettes, indem sie ihre eigene Resorption — vorzugsweise in der oberen Abteilung — beschränkt. Bei gekreuzter Wirkung auf einander bewahren Stärke und Fett nichtsdestoweniger im gehörigen Maße ihre typischen Merkmale.

G. Fleisch, Fett und Stärke.

Was in der Tabelle XX am bemerkenswertesten ist (XX 12—14), ist die Verschiedenheit der Komponenten der zusammengesetzten, gleichmäßig gemischten Nahrung in bezug auf das Tempo ihres Austretens aus dem Magen.

Ferner ist es noch bemerkenswert, daß jede Komponente auch hier in merklichem Maße ihr charakteristisches Tempo be-

Tabelle XX.

Magenhund (Woltschok). — Fleisch-, Stärke- und Fettfütterung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N	Stärke	Fett- säuren	N				Stärke	Fett- säuren	Differenz zwischen den gegebenen und aufgenommenen		
			der gegebenen Speise in g		Filtrat in ein- zelnen Versuchen in g	in % zum gesam- ten Brei-N	Filter- rück- stand in g	zu- sammen in g	in g	in g	N	Stärke	Fett- säuren
LXVIII	1	9,510	54,070	27,481	1,948	24	6,234	8,182	38,393	20,487	14	29	25
LXIX	2	9,510	54,070	27,481	1,649	36	2,915	4,564	22,098	18,874	41	59	31
LXX	3	9,510	54,070	27,481	1,223	45	1,465	2,688	13,838	15,445	72	74	44
LXXI	4	9,510	54,070	27,481	0,489	40	0,729	1,218	7,936	10,064	87	85	63
LXXII	5	9,510	54,070	27,481	0,311	46	0,365	0,676	4,903	9,209	93	91	67
LXXIII	6	9,510	54,070	27,481	0,183	40	0,273	0,456	3,378	3,468	95	94	87
LXXIV	7	9,510	54,070	27,481	0,355	54	0,298	0,653	2,017	1,454	93	96	95

wahrt. So z. B. verließ die Stärke den Magen in den ersten Stunden in größerer Menge (29%) als das Fleisch (14%) oder Fett (25%); dasselbe ist für die zweite Stunde zu beobachten (59% gegen 41% und 31%), in gewissem Sinne auch für die dritte Stunde (74% gegen 72% und 44%). In bezug auf das Fett tritt die Konstanz des charakteristischen Tempos noch deutlicher hervor. So verminderte sich das Fett im Magen in den vier ersten Stunden um ebensoviel (63%), als die Stärke während der 2 ersten Stunden (59%). Dieselbe Gleichheit ist für Fett (86%) nach Verlauf von 6 Stunden zu beobachten, als auch für Stärke (85%) nach 4 Stunden.

Die obengenannten Komponenten erleiden jedoch in ihrem Verhalten zum Magen merkliche Modifikationen durch die gegenseitige Wirkung, indem sie in gewissem Grade die allgemeine Art ihres selbständigen Verhaltens zum Magen in gemeinsamer Vereinigung bewahren, wie es schon von uns bei paarweiser Vereinigung konstatiert worden ist. Wir haben oben gesehen, daß bei paarweiser Vereinigung das Fleisch eine andere Wirkung auf das Verhalten der Stärke zum Magen ausübt (XIV 10) als das Fett (XVII 8): das Fleisch verändert dieses Verhalten, während die vom Fett ausgeübte Veränderung im allgemeinen ziemlich unbedeutend ist. Es wird hier die Frage gestellt, wie sich die Sache verhält, wenn beide Faktoren vorhanden sind. Um die Antwort darauf zu bekommen, muß man die entsprechenden Zahlenreihen, welche den allmählichen Austritt der Stärke in ihrer Vereinigung mit Fett (XVII 8), mit Fleisch (XIV 10) und mit beiden zusammen (XX 13) illustrieren, zusammenstellen.

Wir erhalten die folgenden Zahlen (s. folgende Tab.):

Die Übersicht dieser Zahlen zeigt uns, daß *das Fleisch mit Fett den Austritt der Stärke aus dem Magen schärfer verzögert als das Fleisch allein*. In den folgenden Stunden (4.—7.) ist keine Vervielfältigung des Effektes vom Fleisch zu beobachten.

Also ist es klar, daß hier *die leitende Rolle für Stärke das Fleisch spielt* und daß das Fett, mit Fleisch zusammen gemischt, auf den Austritt der Stärke anders einwirkt, als wenn es allein hinzugefügt ist.

Stunden	Stärke		
	mit Fett	mit Fleisch	mit Fleisch und Fett
1	81	41	29
2	85	61	59
3	89	83	74
4	91	84	85
5	94	94	91
6	94	93	94
7	99	—	96

Wenn wir einen analogen Vergleich fr Fleisch machen, so bekommen wir folgende Zahlenreihe:

Stunden	Fleisch		
	mit Stärke	mit Fett	mit Stärke und Fett
1	19	19	14
2	47	43	41
3	77	76	72
4	85	81	87
5	94	89	93
6	96	91	95
7	—	92	93

Aus der bersicht dieser Zahlen ist zu sehen, da *die gemeinschaftliche Wirkung der Strke und des Fettes mit der Wirkung jedes einzelnen gnzlich zusammenfllt und weder Summierung der Effekte, noch gegenseitige Vernderung zu merken sind.* Das einzige, was das Fett zu der Wirkung der Strke allein hinzubringt, besteht darin, da es in der ganz letzten Verdauungsperiode die stickstoffhaltigen Substanzreste im Magen aufhlt.

Die Verdauungsintensität des Fleisches bleibt auch mehr oder weniger dieselbe, insofern man darüber nach dem relativen Gehalt unkoagulierbarer stickstoffhaltiger Substanzen im Magenbrei urteilen kann in den hier zu vergleichenden Versuchsserien (XIV 6, XI 6 und XX 7).

Für Fett bekommen wir folgende Zahlenreihe:

Stunden	Fett		
	mit Stärke	mit Fleisch	mit Fleisch und Stärke
1	0,6	24	25
2	9	52	31
3	13	54	44
4	22	58	63
5	71	82	67
6	71	91	87
7	89	92	95

Diese Zahlen zeigen im allgemeinen, daß in der von uns betrachteten Vereinigung der Nahrungskomponenten *das Hinzufügen von Fleisch auf den Übergang des Fettes in den Darmkanal eine entscheidende Wirkung ausübt*. Wenigstens steht die Zahlenreihe für Fett mit Fleisch und Stärke der Vereinigung von Fett und Fleisch ziemlich nahe.

Auf diese Weise konstatieren wir neben dem Beibehalten des spezifischen Verhaltens zum Magen einer jeden einzelnen von diesen Nahrungskomponenten auch bestimmte gegenseitige Wirkungen, wobei jede Komponente der Wirkung entweder des einen nur von den 2 übrigen unterliegt (z. B. *das Fett der Wirkung des Fleisches, das Fleisch der Wirkung der Stärke nur, resp. des Fettes nur*), oder der gemeinsamen Wirkung der beiden anderen (*die Stärke — der Wirkung des Fleisches und Fettes*).

Der Übersicht halber wollen wir vor allem die Gesamtergebnisse, die wir bei «Rjabtschik» und «Bjelka» bekommen haben, betrachten.

Tabelle
Heumhund (Rjabtschik). —

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N	Stärke	Fett- säuren	Gewicht des aufgenom- menen Breies			N des aufgenommenen Breies								
								Filtrat		Kon-	Filter-		zusammen			
					in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittel- werte in % zum ge- sam- ten Brei	in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittel- werte in % zum Ge- samt- N der be- tre- fen- den Stun- de	tra- tion des lösli- chen N	rückstand		in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mit- tel- werte	in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittelwerte in % zum N des ge- sam- ten Ver- su- ches	
										in g	in g					
in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g
LXXV	1	9,510	24,223	27,481	37	47	7	0,157	0,163	55	0,46	0,141	0,136	0,298	0,298	13
LXXVI	1	9,510	24,223	27,481	56			0,168			0,33	0,130		0,298		
LXXV	2	—	—	—	132	128	21	0,433	0,375	68	0,38	0,199	0,179	0,632	0,554	24
LXXVI	2	—	—	—	123			0,317			0,29	0,159		0,476		
LXXV	3	—	—	—	91	90	14	0,287	0,301	71	0,64	0,135	0,128	0,422	0,428	18
LXXVI	3	—	—	—	89			0,314			0,39	0,120		0,434		
LXXV	4	—	—	—	10	74	12	0,053	0,131	66	0,60	0,021	0,066	0,074	0,197	8
LXXVI	4	—	—	—	137			0,209			0,16	0,111		0,320		
LXXV	5	—	—	—	55	118	19	0,293	0,241	63	0,62	0,092	0,144	0,385	0,385	16
LXXVI	5	—	—	—	181			0,189			0,11	0,195		0,384		
LXXV	6	—	—	—	63	81	12	0,086	0,101	60	0,15	0,043	0,067	0,129	0,168	7
LXXVI	6	—	—	—	99			0,116			0,12	0,090		0,206		
LXXV	7	—	—	—	39	51	8	0,058	0,076	49	0,16	0,034	0,080	0,092	0,156	7
LXXVI	7	—	—	—	63			0,093			0,16	0,126		0,219		
LXXV	8—11	—	—	—	37	35	6	0,095	0,081	50	0,27	0,079	0,080	0,174	0,161	7
LXXVII	8—10	—	—	—	33			0,067			0,22	0,081		0,148		
Im ganzen					—	624	—	—	1,469	—	—	—	0,880	—	2,349	—
Im Mittel					—	—	—	—	—	60	0,32	—	—	—	—	—

XXI.

Fleisch, Stärke und Fettfütterung.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Kohlenhydrate										Fett(säuren)		Äther- lösliche Bei- mengen	
des aufgenommenen Breies													
Abbauprodukte				Stärke		Gesamte Kohlen- hydrate				in	Mittelwerte		in ein- zelnen Ver- suchen in g
Dex- trine	Zucker	zusammen		in	Mittel- werte	in ein- zelnen Ver- suchen in g	in ein- zelnen Ver- suchen in g	in % zu den Kohlen- hydraten des ge- samten Versuches	ein- zel- nen Ver- suchen	in % zu den Fetten des ge- samten Ver- suches	in g	in g	
		in ein- zelnen Ver- suchen	Mittelwerte	in ein- zelnen Ver- suchen									
		in g	in g	in g					in g				
0,186	0,141	0,327	0,422	25	0,638	1,277	0,965	1,699	6	0,514	0,788	18	0,045
0,249	0,267	0,516			1,916		2,432			1,062			0,087
0,326	1,563	1,889	1,682	16	9,211	9,092	11,100	10,773	35	1,005	1,227	29	0,087
0,891	0,583	1,474			8,972		10,446			1,448			0,120
0,134	0,483	0,617	0,701	13	4,603	4,841	5,220	5,542	18	0,655	0,687	16	0,057
0,221	0,564	0,785			5,079		5,864			0,719			0,058
0,014	0,035	0,049	0,266	5	2,578	3,301	2,627	3,567	12	0,080	0,176	4	0,007
0,078	0,405	0,483			4,023		4,506			0,271			0,022
0,456	1,398	1,854	1,060	19	3,173	2,553	5,027	3,613	12	0,595	0,730	17	0,052
0,083	0,182	0,265			1,933		2,198			0,865			0,071
0,005	0,317	0,322	0,503	19	2,564	2,091	2,886	2,594	8	0,270	0,374	8	0,023
0,109	0,574	0,683			1,618		2,301			0,478			0,039
0,025	0,127	0,152	0,574	28	1,121	1,510	1,273	2,084	7	0,084	0,115	3	0,007
Spuren	0,495	0,995			1,899		2,894			0,145			0,012
0,015	0,250	0,265	0,312	46	0,332	0,369	0,587	0,681	2	0,275	0,202	5	0,024
0,053	0,306	0,359			0,415		0,774			0,129			0,011
—	—	—	5,520	—	—	25,034	—	30,554	—	—	4,299	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Ileocecalhund (Bjelka). —

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- stun- den	N	Stärke der gegebenen Speise	Fett- s�u- ren	Gewicht des aufge- nommenen Breies		N des aufgenommenen Breies									
							Filtrat		Kon-		Filter-		zusammen			
					in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittel- werte in % zum ge- sam- ten Brei	in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittel- werte in % zum Ge- sam- t- N der be- tre- fen- den Stun- de	tra- tion des lösli- chen N	rück- stand in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mit- tel- werte	in ein- zel- nen Ver- su- chen	Mittel- werte in % zum ge- sam- ten Ver- su- ches			
		in g	in g	in g	in g	g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g	in g
LXXVIII	1—2	9,510	24,223	27,481	3	8	9	0,021	0,040	45	0,63	0,012	0,033	0,089	9	
LXXIX	1—2	9,510	24,223	27,481	13			0,095			0,49	0,085	0,144			
LXXVIII	3—4	—	—	—	11	9	10	0,043	0,045	38	0,48	0,098	0,141	0,118	12	
LXXIX	3—4	—	—	—	7			0,046			0,71	0,049	0,095			
LXXVIII	5—6	—	—	—	22	14	16	0,083	0,062	42	0,42	0,129	0,212	0,149	15	
LXXIX	5—6	—	—	—	6			0,040			0,80	0,045	0,085			
LXXVIII	7—8	—	—	—	14	24	28	0,056	0,092	36	0,47	0,108	0,164	0,258	26	
LXXIX	7—8	—	—	—	34			0,128			0,43	0,224	0,352			
LXXVIII	9—10	—	—	—	15	15	17	0,059	0,063	37	0,45	0,123	0,182	0,171	17	
LXXIX	9—10	—	—	—	15			0,067			0,48	0,093	0,160			
LXXVIII	11—12	—	—	—	17	13	15	0,082	0,068	42	0,55	0,157	0,239	0,161	17	
LXXIX	11—12	—	—	—	8			0,053			0,59	0,029	0,082			
LXXVIII	13—14	—	—	—	7	4	5	0,041	0,021	75	0,59	0,014	0,055	0,028	3	
LXXIX	13—14	—	—	—	0			0			—	0	0			
Im ganzen					—	87	—	—	0,391	—	—	—	0,584	—	0,974	—
Mittelwerte					—	—	—	—	—	—	0,55	—	—	—	—	—

XXII.

Fleisch-, Stärke- und Fettfütterung.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Kohlenhydrate										Fettsäuren			Äther- lösliche Bei- mengen
des aufgenommenen Breies													
Abbauprodukte				Stärke		Gesamte Kohlen- hydrate				in	Mittelwerte		in ein- zelnen Ver- suchen in g
Dex- trine	Zucker	zusammen		in ein- zel- nen Ver- such- en in g	Mittel- werte in g	hydrate		in ein- zel- nen Ver- such- en in g	in % zu den Kohlen- hydraten des ge- samten Versuches	ein- zel- nen Ver- such- en in g	in % zu den Fett- säuren des ge- samten Ver- such- es in g		
		in ein- zel- nen Ver- such- en in g	Mittelwerte in g			in ein- zel- nen Ver- such- en in g	Mittelwerte in g						
		in % zu den ge- samten Kohlen- hydraten der betr. Stunde	in % zu den ge- samten Kohlen- hydraten des ge- samten Versuches										
0,033	0,011	0,044	0,109	59	—	0,076	0,044	0,185	6	0,012	0,053	8	0,013
0,148	0,025	0,173			0,152	0,325	0,094			0,012			
0,115	0,114	0,229	0,151	50	0,256	0,153	0,485	0,304	11	0,037	0,088	13	0,009
0,037	0,035	0,072			0,050		0,122			0,139			0,018
0,156	0,375	0,531	0,332	75	0,189	0,111	0,720	0,443	15	0,156	0,125	18	0,039
0,063	0,070	0,133			0,032		0,165			0,093			0,012
0,094	0,308	0,402	0,912	74	0,469	0,324	0,871	1,236	43	0,070	0,115	17	0,018
0,266	1,155	1,421			0,179		1,600			0,160			0,020
0,051	0,252	0,303	0,277	61	0,242	0,178	0,545	0,455	15	0,226	0,129	19	0,056
0,107	0,144	0,251			0,113		0,364			0,032			0,003
0,213	0,060	0,273	0,154	60	0,160	0,097	0,433	0,251	9	0,193	0,147	22	0,048
0,001	0,033	0,034			0,034		0,068			0,101			0,013
0	0,009	0,009	0,005	100	0	0	0,009	0,005	0,2	0,048	0,024	4	0,012
0	0	0			0		0			0			0
—	—	—	1,940	—	—	0,939	—	2,879	—	—	0,681	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XXIII.

Darmab- schnitte	Stärke			Fleisch			Fett		
	kombiniert mit								
	Fett	Fett und Fleisch	Fleisch	Fett	Fett und Stärke	Stärke	Stärke	Fleisch	Stärke und Fleisch

1. Verdauungsgrad in %.

Obere $\frac{2}{3}$	28	54	67	87	92	95	—	—	—
Unteres $\frac{1}{3}$	71	44	—	10	2	—	—	—	—

2. Gehalt des Chymus an Verdauungsprodukten in %.

Obere $\frac{2}{3}$	35	21	25	44	32	66	—	—	—
Unteres $\frac{1}{3}$	62	68	—	50	55	—	—	—	—

3. Resorptionsgrad in %.

Obere $\frac{2}{3}$	17	44	60	76	78	82	49	67	82
Unteres $\frac{1}{3}$	80	51	36	17	13	8	46	30	15

Die Tabelle XXIII stellt uns folgendes anschaulich dar:
 1. Die Strke wird in den hheren $\frac{2}{3}$ des Darmkanals am wenigsten verdaut, wenn sie mit Fett vereint wird (28 %); wenn zu Fett noch Fleisch hinzugefgt wird, so erlangt die Verdauung einen merklich hheren Grad (54 %); am bedeutendsten ist die Verdauung, wenn die Strke nur mit Fleisch zusammengebracht ist. Die Zahlen, welche die mittlere Verdauungsintensitt der Strke darstellen, stellen sich in anderer Ordnung nach dem Gehalt der Verdauungsprodukte im Chymus auf; wenigstens bei der Vereinigung mit Fett, wo der Resorptionsgrad die niedrigste Zahl erreicht (28 %), zeigt sich die Resorptionsintensitt in der gegebenen Versuchsserie am grten (35 %).

Der Verdauungsgrad des Fleisches bleibt mehr oder weniger bestndig und wird nur in geringem Mae durch die hinzugefgten Komponenten bedingt; wenigstens bei der Vereinigung mit Strke sowohl als auch bei der Vereinigung mit Strke

und Fett erhielten wir annähernde Zahlen: 92% und 95%; bei der Vereinigung mit Fett bekamen wir eine nur wenig niedrigere Zahl (87%). Hier ist ein deutlicher Parallelismus zwischen dem Verdauungsgrad und der mittleren Intensität zu ersehen.

Wenn wir *das untere Darmdrittel* betrachten, so bemerken wir, daß *das Verhältnis wechselt*. Die Stärke, welche in Vereinigung mit Fett in den oberen 2 Darmdritteln bloß in der Menge von 28% verdaut wurde, wurde zu 71% in dem unteren Drittel verdaut; wenn zur Stärke außer Fett noch Fleisch hinzugefügt wird, so erreicht die Verdauung im oberen Teile einen merklicheren Grad (54%), als im unteren (44%).

Das Verhältnis der verdauten Stärke zu allen Kohlenhydraten des Chymus bleibt im Chymus bei «Bjelka» ziemlich beständig; wenigstens erhielten wir annähernde Zahlen beim Hinzufügen von Fett allein oder von Fett und Fleisch: 62% und 68%.

Für Fleisch konstatieren wir keine solch scharfe Verschiedenheit zwischen den 2 oberen Darmdritteln und dem unteren Drittel.

Interessant ist es, daß *die Zahlen, welche für die Resorption erhalten sind, parallel den Zahlen sind, welche den Verdauungsgrad angeben*. So wurde die Stärke am wenigsten (17%) in Vereinigung mit Fett in den oben 2 Darmdritteln resorbiert, ein wenig mehr (44%) in Vereinigung mit Fett und Fleisch, und am meisten (60%) mit Fleisch allein; im unteren Drittel erwies sich ein umgekehrtes Verhältnis (80%—51%—36%). Das Fleisch wurde am wenigsten nach dem Hinzufügen von Fett resorbiert (76%); fast dieselbe Menge oder ein ganz wenig größere (78%) beim Hinzufügen von Fett mit Stärke; am meisten beim Hinzufügen von Stärke allein (82%); für das untere Drittel erhielten wir wiederum umgekehrte Zahlen: 17%—13%—8%. Was das Fett anbetrifft, so beförderte das Hinzufügen von Stärke die Resorption wenig, das Hinzufügen von Fleisch ein wenig besser, am besten aber das Hinzufügen der einen und des anderen.

Das Fleisch allein (hier ist selbstverständlich die Rede

vom unresorbiert gebliebenen Teile) geht gnzlich in das untere Darmdrittel nach der fnften Stunde ber; durch Hinzufgen von Strke verlngert sich diese Dauer auf eine Stunde, das Hinzufgen von Fett verzgert die Verdauung bis 8 Stunden; das Hinzufgen des einen wie der anderen bis 10 Stunden.

Wir haben schon gesehen, da sich die Chymusmengen, welche in das untere Darmdrittel bergehen, bei paarweiser Vereinigung summieren. Aus der Tabelle XXI ist es zu ersehen, da *die Summierung auch bei dreifachem Kombinieren stattfindet*. Und in der Tat haben sich bei Fleisch allein bei «Rjabtschik» 214 g Chymus abgesondert (II 5), bei Fett allein 160 g (V 5), bei Strke allein 252 g. Im ganzen bekommen wir also eine Summe von 626 g, bei der Vereinigung aller dieser Komponenten erhielten wir 624 g Chymus (XXI 8).

Das Tempo des Chymusberganges an dieser Stelle wird augenscheinlich vom Fleisch mit Fett bestimmt; wenigstens steht auch die Zahlenreihe, welche die Aufeinanderfolge der Sekretion bei «Rjabtschik» bei Fleisch mit Strke und Fett (XXI 9) angeben, der entsprechenden Zahlenreihe des Fleisches mit Fett allein am nchsten.

Die mittlere Konzentration der Verdauungsprodukte des Fleisches erweist sich in allen Fllen der Kombination des letzteren mit anderen Nahrungskomponenten gesunken. Bei Fleisch allein ist die Konzentration 0,69% gleich (II 10), bei Fleisch und Strke 0,41% (XV 11), bei Fleisch mit Fett (XII 11) 38%, bei Fleisch, Fett und Strke noch weniger und zwar 0,32% (XXI 13). Wenn wir die hier angegebenen Zahlenreihen, welche den Exkretionsgang des Fleisches in verschiedenen Serien unserer Versuche schildern, vergleichen wollen, so bemerken wir 1. da *das Fleisch in dreifacher Kombination aus dem zweiten Darmdrittel in das dritte Drittel im allgemeinen mit demselben Tempo bergeht, wie wenn es selbstndig verdaut wird*, aber nur ein wenig verzgernd nach der zweiten Stunde; 2. da *Strke und Fleisch in dreifacher Vereinigung der Wirkung des Fleisches unterliegen. Mit einem Worte, die Hauptbestimmung des Tempos gehrt dem hier sich immer treu bleibenden Fleische*.

Stunden	Fleisch mit				Stärke mit				Fett mit			
	Stärke	Fett	allein	beiden	allein	Fett	Fleisch	beiden	allein	Stärke	Fleisch	beiden
1	9	22	12	13	70	91	7	6	26	80	15	18
2	49	20	49	24	17	6	46	35	51	80	44	29
3	24	13	26	18	13	0,2	22	18	10	7	18	16
4	9	14	13	8	1	2	10	12	8	2	8	4
5	9	7	13	16	—	1	15	12	1	6	7	17
6	—	7	—	7	—	0,2	—	8	2	1	3	8
7	—	3	—	7	—	0,6	—	7	1	3	1	3
8	—	13	—	7	—	—	—	2	—	—	6	5

Wenn wir denselben Vergleich bei «Bjelka» machen, so merken wir,

Stunden	Fleisch mit				Stärke mit				Fett mit			
	allein	Stärke	Fett	beiden	allein	Fleisch	Fett	beiden	allein	Fleisch	Stärke	beiden
1—2	20	5	—	9	—	6	—	6	3	—	—	8
3—4	47	17	22	12	—	11	—	11	82	36	—	13
5—6	33	13	17	15	—	19	17	15	13	13	11	18
7—8	—	26	19	26	—	44	46	43	1	20	65	17
9—10	—	39	21	17	—	19	20	15	1	16	15	19
11—12	—	—	21	17	53	—	9	9	—	14	6	22
13—14	—	—	—	3	47	—	9	0,2	—	—	3	4

daß 1. das Fleisch augenscheinlich im unteren Drittel die leitende Rolle für das Fortbewegungstempo der anderen Komponenten verliert. Dort ist die Stickstoffexkretion bei der Vereinigung des Fleisches mit Stärke und Fett sehr nahe dem, was wir beim Kombinieren des Fleisches mit Stärke allein bekommen; 2. die Kohlenhydrate gehen bei Vereinigung mit Fleisch und Fett ebenso wie mit Fleisch allein; 3. das Fett geht in dreifacher Vereinigung

seinem Tempo. nach ganz anders als in allen von uns untersuchten Fllen. —

Bei der Bestimmung dieser oder jener Kohlenhydrate im Chymus mu man ein mgliches Vorhandensein reduzierender Substanzen verschiedener Herkunft in Rechnung ziehen; dasselbe gilt fr die Bestimmung der Fettsuren, da wir schon in der Galle allein solche Substanzen finden, die sich in ther lsen.

Um die Gre dieser Beimengungen schtzen zu knnen, handelten wir folgenderweise.

Wenn diese Hunde im Gestell von 8 bis 10 Stunden mit offener Fistel stehen bleiben, so erhlt man blo 10 ccm Flssigkeit bei «Rjabtschik» und nur sehr wenige Exkretionsklmpchen bei «Bjelka». Deshalb entschlossen wir uns, einen Versuch mit Fleisch zu machen, desto mehr, da es unsern Grundversuchen entspricht. Wir gaben «Rjabtschik» und «Bjelka» je 300 g Fleisch und sammelten, wie gewhnlich, einstndige (resp. zweistndige) Chymusportionen fr die ganze Dauer der Verdauungsperiode auf. Bei «Rjabtschik» wurden einzelne einstndige Portionen der Analyse unterworfen, bei «Bjelka» aber mute man alle Portionen vereinigen, da jede einzelne keine gengenden Substanzmengen enthielt, von welchen zuverlssige Resultate zu erwarten wren.

Tabelle XXIV.
«Rjabtschik». — Fleischftterung.

1	2	3	4	5	6	7
Versuchs- nummer	Versuchs- stunden	Gewicht des Chymus in g	Reduzierende Substanzen bei Bestimmung von			�therl�s- liche Sub- stanzen in g
			Zucker in g	Dextrin in g	Stärke in g	
LXXX	1	22	—	—	0	0,025
LXXX	2	59	0	0	0	0,111
LXXX	3	21	0	0,011	0	0,095
LXXX	4	29	0	0,017	0	0,089
LXXX	5	8	0	0,005	0	0
LXXX	6	15	0,002	0,006	0	0,071

Es erweist sich, wie aus der Tabelle XXIII zu ersehen ist, daß die Menge der Beimengungen, die Stärke vertäuschen könnten, gleich Null ist; die den Zucker simulieren könnten = fast Null (0,002) und das Dextrin bloß 0,039. Was die Substanzen, welche mit Äther extrahiert werden, anbetrifft, so erhielten wir während des ganzen Versuches (XXIV 7) 0,391 g; auf den Teil der Säftereste, welche die Grenze zwischen dem zweiten und dritten Darmdrittel erreichen, kommt augenscheinlich eine zu kleine Größe, um auf unsere Resultate irgend eine Wirkung ausüben zu können.

Bei «Bjelka» bekamen wir in der Zuckerfraktion im ganzen 0,113 g, in der Dextrinfraktion 0,163 g und in der Fettsäurefraktion 0,129 g.

H. Resorptionsversuche.

Die Kritik der in der Tabelle XXV zusammengestellten Daten gibt uns Grund, folgende Schlüsse zu ziehen.

1. *Der Darmkanal äußert ein ganz bestimmtes, wählerisches Verhalten den einfachsten Abbauprodukten verschiedener Nahrungssubstanzen gegenüber*, der Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate. Während der Zucker (Kol. 21 und 22) bei den Bedingungen unseres Versuches bei «Kutzaja» fast gänzlich resorbiert wurde, übersteigt die Resorption der stickstoffhaltigen Substanzen der Fleischverdauungsprodukte keine 67 %; was aber die Stearinsäureprodukte anbetrifft, so hatte in einigen Fällen nicht nur keine Resorption stattgefunden, sondern eine Rücksekretion der Fettprodukte aus dem Darmkanal. Das letztere bedarf übrigens eines Vorbehalts. Im Grunde gesagt, müssen die Versuche, von denen hier die Rede ist, als Glieder einer von selbst sich ergebenden langen Untersuchungsreihe angesehen werden. Für die erste Zeit hielten wir für zweckmäßiger, zum Versuch kein Gemisch der Fettprodukte anzuziehen, sondern ein reines Produkt und dabei solch eines, welches sich durch verhältnismäßige Beständigkeit auszeichnet. Dadurch ist auch der Umstand zu erklären, weshalb wir die Stearinsäure wählten.

Aus den Versuchen von Pflger (l. c.) ist es bekannt, da die Galle in Gegenwart von Soda die Stearinsure lst und da das Hinzufgen von Oleinsure die Auflsung der letzteren merklich befrdert. Die vorlufigen orientierenden Versuche, welche in dieser Richtung angestellt wurden, haben ergeben, da der Darmkanal aus der Pflgerschen Lsung der Fettsuren einen merklichen Teil resorbiert, aber die Sache besteht ja darin, da sich parallel in der genannten Lsung wenigstens 4 Substanzen befinden (Bildung saurer Seifen mglich) — Oleinsure, oleinsaures Natrium, Stearinsure und stearinsaures Natrium —; die streng quantitative Trennung der letzteren bildet bei den vorhandenen analytischen Methoden eine wenig verlockende Aufgabe. Wir gebrauchten also fr die Versuche reine Stearinsure (Kahlbaum), welche in Galle mit Soda nur in winziger Menge gelst wird. Die Analyse nach Pflger ist ziemlich genau, bei kleinen Substanzmengen jedoch sind die Ungenauigkeiten unvermeidlich. Deshalb mu man auch in der Erklrung der berschsse, welche wir erhalten haben, vorsichtig sein, obwohl im allgemeinen in der Literatur Flle angegeben sind, wo der Darmkanal beim Passieren von Fettsuren Fettprodukte absondert.

Scheinbar werden wir der Wirklichkeit am nchsten sein, wenn wir sagen, da bei den Bedingungen unseres Versuches die Stearinsureprodukte entweder gar nicht resorbiert wurden (im Versuch XCIV erhielten wir auch ebensoviel zurck, als eingebracht wurde), oder da ganz winzige Mengen resorbiert wurden. Welche von diesen zwei Mglichkeiten der Wirklichkeit auch entspreche — die genaue Entscheidung dieser Frage bildet die Aufgabe der weiteren Untersuchungen in dieser Richtung —, das von uns ber das whlerische Verhalten des Darmkanals Gesagte bewhrt sich in den beiden Fllen.

Die bei «Ljelschka» erhaltenen Resultate (Vers. LXXXIV, LXXXV, LXXXVIII, LXXXIX) entsprechen auch dem Gesagten.

2. Wenn wir die parallelen Kolonnen (19 und 20, 20 und 21) der Zahlen, welche sich auf die beiden Hlfen des Dnn-darms beim Einfhren der Verdauungsprodukte des Fleisches und Zuckers beziehen (die Zahlen fr die Stearinsureprodukte

passen augenscheinlich für diesen Zweck nicht), vergleichen wollen, so erweist es sich, daß sich beide genannte Hälften in bezug auf die Resorption *ceteris paribus* gleich verhalten.

Die Versuche mit Glykose bedürfen nur einer Kontrolle mit anderen Hunden; die Versuche mit den Fleischverdauungsprodukten bedürfen jedoch außerdem noch detaillierterer Untersuchung. Die Sache liegt so, daß wir über die Resorption nach dem Stickstoffverlust urteilen; das Verschwinden des N aber kann nicht als allein maßgebend gelten, sobald die Rede von einem bunten Gemisch ist; es ist im weiteren zu erörtern, welchen Bestandteilen des Versuchsgemisches der fehlende Stickstoff zukommt. Es ist z. B. die Möglichkeit vorhanden, daß der fehlende Stickstoff für die obere Darmhälfte anderen Substanzen angehört, als für die untere Hälfte.

3. Das individuelle Verhalten des Darmkanals zu verschiedenartigen Nahrungsstoffen, welche der Resorption unterliegen, bewährt sich auch bei verschiedenen Kombinationen der letzteren, obwohl es anderseits dabei in gewissem Grade verändert wird. Die Glykose z. B., wenn sie allein eingeführt wird, wird in der Menge von 99% resorbiert; in Vereinigung mit den Fleischverdauungsprodukten wird sie in ebensolcher relativer Menge (99%) resorbiert; in Vereinigung mit diesen Eiweißderivaten und der Stearinsäure wird sie wiederum mit fast derselben Vollkommenheit (91—92%) aufgesaugt.

Die stickstoffhaltigen Substanzen, welche allein für sich durch die Darmhälften durchgeleitet wurden, zeigten eine Resorption von 51—57% (der Prozent des fehlenden Stickstoffs, welcher nach dem Stickstoff des Filtrats berechnet war, zum eingeführten Stickstoff — der Stickstoff des Filtrerrückstands wurde außer acht gelassen, da er gänzlich dem Darmsaft angehört); in Vereinigung mit Glykose gaben sie eine größere Zahl (61—67%), aber viel kleinere als Glykose; bei ihrer Vereinigung mit den Stearinsäureprodukten wurden kleinere Zahlen (12—41%) der Stickstoffresorption erhalten; in Kombination mit Glykose und Stearinsäureprodukten (Versuche XCVIII und XCIX) wurden mittlere Größen (35 und 52%) erhalten, in getrennter Vereinigung mit denselben bekamen wir: 52 anstatt

Tabelle
«Kutzaja» und «Leschka».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ver- suchs- nummer	Name des Hun- des	Eingeführt				N							
		N	Zucker	Stearin-		Filtrat		Filter- rückstand		im ganzen		Zucker	
				säure	saure	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere
				Seife	Seife	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte	Darmhälfte

A. Fleischver-

LXXXII	Kutzaja	0,951	—	—	—	0,442	0,416	0,187	0,142	0,629	0,558	—	—
LXXXIII	Kutzaja	0,951	—	—	—	0,447	0,386	0,159	0,184	0,606	0,570	—	—
LXXXIV	Leschka	0,643	—	—	—	0,447	—	0,050	—	0,497	—	—	—
LXXXV	Leschka	0,643	—	—	—	0,465	—	0,067	—	0,532	—	—	—

B.

LXXXVI	Kutzaja	—	4,879	—	—	0,072	0,061	0,067	0,057	0,139	0,124	0,038	0,028
LXXXVII	Kutzaja	—	4,862	—	—	0,086	0,092	0,082	0,074	0,168	0,166	0,036	0,034
LXXXVIII	Leschka	—	4,904	—	—	0,032	—	0,021	—	0,053	—	1,737	—
LXXXIX	Leschka	—	4,921	—	—	0,046	—	0,017	—	0,063	—	1,652	—

C. Stearin-

XC	—	0,168	—	0,220	0,199	0,326	0,882	0,057	0,072	0,383	0,954	—	—
XCI	—	0,228	—	0,273	0,223	0,332	0,769	0,049	0,063	0,381	0,832	—	—

D. Stearinsure mit Fleisch-

XCII	—	1,058	—	1,053	0,338	0,630	0,790	0,149	0,095	0,779	0,885	—	—
XCIII	—	1,114	—	1,050	0,724	0,837	0,984	0,157	0,086	0,994	0,243	—	—

E. Stearinsure

XCIV	—	0,183	2,470	0,558	0,242	0,349	0,441	0,012	0,017	0,361	0,458	0,148	0,531
XCV	—	1,082	4,480	0,335	0,158	0,248	0,263	0,008	0,010	0,256	0,273	0,198	1,060

F. Zucker mit Fleisch-

XCVI	—	1,062	5,220	—	—	0,383	0,404	0,204	0,147	0,687	0,551	0,006	0,004
XCVII	—	1,067	5,156	—	—	0,348	0,403	0,093	0,130	0,441	0,433	0,004	0,007

G. Stearinsure mit Zucker und

XCVIII	—	1,056	4,174	0,978	0,367	0,507	0,600	0,102	0,072	0,609	0,672	0,055	0,396
XCIX	—	0,932	4,140	1,501	0,454	0,577	0,605	0,092	0,076	0,669	0,681	0,066	0,433

XXV.

— Resorptionsversuche.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
wonnen				Differenz zwischen dem Eingeführten und Zurückgewonnenen in % oder g (...)							
Stearin-				N				Stearin-			
säure		saure Seife		N		Zucker		säure		saure Seife	
obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere
Darmhälfte		Darmhälfte		Darmhälfte		Darmhälfte		Darmhälfte		Darmhälfte	
daunungsprodukte.											
—	—	—	—	51	54	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	51	57	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—
Zucker.											
—	—	—	—	—	—	99	99	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	99	99	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—
säure.											
0,352	0,219	0,172	0,113	(0,158)	(0,714)	—	—	(0,132)	(0,001)	(0,027)	(0,086)
0,364	0,221	0,207	0,222	(0,004)	(0,541)	—	—	(0,091)	(0,052)	(0,016)	(0,001)
verdaunungsprodukten.											
0,397	0,572	0,157	0,280	41	25	—	—	(0,656)	(0,481)	(0,181)	(0,058)
0,542	0,499	0,533	0,717	25	12	—	—	(0,508)	(0,551)	(0,191)	(0,007)
mit Zucker.											
0,558	0,607	0,242	0,254	(0,166)	(0,258)	94	79	0	(0,049)	0	(0,012)
0,126	0,441	0,559	0,513	(0,066)	(0,081)	96	76	(0,209)	(0,106)	(0,401)	(0,355)
verdaunungsprodukten.											
—	—	—	—	64	62	99	99	—	—	—	—
—	—	—	—	67	61	99	99	—	—	—	—
Fleischverdaunungsprodukten.											
0,962	0,413	0,335	0,363	52	43	99	91	(0,016)	(0,565)	(0,012)	(0,005)
1,090	0,732	0,537	0,493	38	35	98	91	(0,411)	(0,769)	(0,083)	(0,039)

der erwarteten 53; 38 anstatt 41; 43 den erwarteten 43 gem und 35 anstatt 37.

Was die Stearinsurederivate anbetrifft, so halten wir uns von bestimmten Schlssen zurck, der Ungleichartigkeit der Resultate halber.

Weitere Untersuchungen sollen die Mechanismen der in diesem Aufsatze hervorgehobenen Erscheinungen aufklren.

Am Schlu sprechen wir der Frau Sivr-Bondarenko fr die Hilfe, die sie uns bei der Ausfhrung der komplizierten Versuche und Analysen leistete, unseren innigsten Dank aus.