

## VI.

**Ueber Absorbtion des Fettes durch Erwachsene  
und Kinder während fieberhafter und  
fieberfreier Erkrankungen.**

Von Dr. med. W. Tschernoff zu St. Petersburg.

---

Die Frage nach der Zweckmässigkeit unserer Krankenernährung kann erst dann als mehr oder weniger richtig gelöst angesehen werden, wenn wir ermittelt haben werden, welche Bestandtheile der Nahrung und in was für Quantitäten dieselben von den Kranken assimiliert werden, wobei die Verschiedenheit der einzelnen Speisesorten genau zu berücksichtigen wäre. Dann erst könnte man mit Gewissheit entscheiden, ob man den Gebrauch der Eiweisskörper und Fette als Nahrung für die Kranken zu meiden, oder ob man diese Körper als unbedingt nothwendig zur Erhaltung der sinkenden Kräfte unserer Fieberkranke anzusehen hat. Dann wird es sich entscheiden, ob die Befürchtungen und Rathschläge mancher Kliniker, Eiweiss und Fettahrung möglichst zu meiden, selbst in den geringen Quantitäten wie sie z. B. in der Milch vorhanden sind, überflüssig sind oder im Gegentheil mehr Aufmerksamkeit verdienen, als ihnen bis jetzt zu Theil wurde.

Zu entscheiden sind alle diese Fragen theils auf dem Wege des Experiments, theils durch directe Beobachtung an Kranken und an gesunden Individuen. — Auf Veranlassung des Herrn Prof. Manassein übernahm ich es, die Frage nach der Assimilation des Fettes aus der Nahrung kranker Subjecte zu entscheiden. — Ich hatte somit zwei Probleme zu lösen: 1) wird Fett überhaupt von Fieberkranken assimiliert und wenn ja, in was für Quantitäten, 2) ist Fett in Quantitäten, in denen es der durchschnittlichen Nahrung gesunder Individuen beigemengt ist, Kranken schädlich oder nicht? — Als ich die Bearbeitung dieser Fragen anfing, war noch sehr wenig über die Mitwirkung der Secretionsorgane Fiebernder bekannt, deren Absonderungen so nothwendig

zur Assimilation des Fettes aus dem Nahrungsmaterial sind. Die für ungenügend gehaltene Absonderung des Pancreas und der Leber war eher eine Folgerung aus der Analogie der Absonderungen anderer Secretionsorgane Fiebernder, als eine vollkommen festgestellte und bewiesene Thatsache. Bekannt war nur aus der Dissertation des Dr. Stolnikoff, dass das Pancreas zu Anfang eines, durch Einspritzung fauliger Stoffe hervorgerufenen Fiebers mehr Secret absondert, als vor der Einspritzung, darauf aber seine Absonderung fast ganz einstellt; dass ausserdem auch die fermentative Thätigkeit des Secretes und Extractes aus der Drüse vermindert ist. — Als Dr. Uffelmann Experimente über die Assimilation des Fettes an Kindern bei verschiedenartiger Speise anstellte, fand er, dass die Excremente eines 8monatlichen Kindes (No. 4), als es noch gesund war, 15,2 pCt. Fett enthielten; als es aber an Bronchitis erkrankte, wobei die Temperatur auf 39,9° C. stieg, enthielten die Excremente am 4. Tage der Krankheit 40,7 pCt., am 7. Tage 37,8 pCt., am 9. Tage 25 pCt. Fett, endlich erst am 13. Tage nach der Erkrankung erreichten sie ihren früheren Procentgehalt d. h. 15,2 pCt. Uffelmann spricht dabei die Voraussetzung aus, dass der grössere Fettinhalt in den Excrementen des Kindes wahrscheinlich von seinem krankhaften, von erhöhter Temperatur begleitetem Zustande abhing. — Als ich meine Arbeit beendigte und einige Resultate als vorläufige Mittheilungen in die Zeitung „Wratsch“ No. 26, 1882 einrückte, erschien im Juli- und den nachfolgenden Heften dieses Archivs eine grosse Arbeit von Dr. Hoesslin, in welcher der Autor nachweist, dass Fett, so wie auch albuminöse Stoffe, vom Organismus während fiebiger Erkrankungen resorbirt und angeeignet werden. Der Autor führt keine vergleichenden Experimente darüber an, wie viel Fett von einem und demselben Organismus während des fiebigen Zustandes und ausser demselben resorbirt wird; er giebt nur absolute Zahlen, die dafür sprechen, dass während der Erkrankungen der Organismus Fett resorbirt. Wenn man jedoch aus denselben irgend etwas ableiten wollte, so könnte solches nur nach einer Vergleichung mit den von Max Rubner erhaltenen Zahlen geschehen; doch davon später.

Jetzt werde ich zur Auseinandersetzung meiner Experimente schreiten. Dabei will ich bemerken, dass als Speise, sowohl

der zu den Experimenten verwendeten Thiere, als auch der unter Beobachtung befindlichen gesunden und kranken Menschen, Milch und für die ersten Schwarzbrot, für letztere aber Weissbrot benutzt wurde. Milch wählte ich, weil sie leichter von den Verdauungssäften durchdrungen wird und dem Kranken nicht so unangenehm ist, hauptsächlich aber, weil in ihr der Fettgehalt in jeder, Thieren und Menschen gereichten, täglichen Portion leichter und schneller zu bestimmen ist.

Mit den Antworten auf die Frage, ob und in welcher Menge das Fett während fiebiger Erkrankungen und ausserhalb derselben resorbirt wird, würde ich gewissermaassen auch Antwort geben darauf, ob die, zur Aneignung des Fettes durch den Organismus nothwendige Absonderung der Secretionsorgane vermindert ist, oder ob dieselbe unverändert, wie im gesunden Zustande, bleibt. — Um diese Aufgabe lösen zu können, musste ich wissen, wie viel Fett im Experiment gegeben wird und wie viel davon durch die, aus der gereichten Speise sich bildenden Ausleerungen ausgeschieden wird.

Indem wir entsprechende, aber nicht entgegengesetzte Zustände des thierischen Organismus unter einander vergleichen, kommen wir zu dem Schlusse, dass besonders grosse Schwankungen sowohl in der Menge der Absonderung von Seiten der Leber und des Pancreas, als auch in dem Wesen ihrer Einwirkung auf die Speisemasse, nicht nur in der Zeit, wo das Thier vollkommen gesund ist, sondern auch in der Zeit, wo es fiebert, stattfinden können. Indem ich auf solche Art dem Thiere täglich eine und dieselbe Speise in gleicher Menge und mit ebenso beständigem und bestimmtem Fettgehalt gab, glaubte ich über die resorbirte Menge Fett aus dem Procentgehalt in den Exrementen urtheilen zu können. — Wenn wir aber entgegengesetzte Zustände des Organismus vergleichen, wie den gesunden und fiebigen Zustand, so werden wir, nach der Analogie mit den Absonderungen anderer Secretionsorgane, nothwendigerweise eine Schwankung auch in den Absonderungen der Leber und Pancreas zugeben müssen. Die Veränderung der Funktion des letzteren ist uns schon bekannt. Das oben Gesagte in Betracht ziehend, hoffte ich grossen Schwankungen im Procentgehalt des Fettes in den Exrementen in den Fällen zu begegnen, in denen das Thier

zu siebern anfängt, verglichen mit denjenigen Fällen, in denen es gesund ist. Es versteht sich von selbst, dass die Nahrung dabei dieselbe bleibt. Da die Menge des vom Thiere während des Fiebers und ausser desselben aufgenommenen Fettes dieselbe bleiben würde, so würde auch die Zahl, in welcher die Schwankungen vor sich gehen, als Ausdruck und Beweis dafür dienen, wie viel Fett bei den verschiedenen Zuständen vom Thiere absorbiert wird. — Mit diesem Gedanken schritt ich zu meinen Experimenten an Hunden. Es wurden zwei Thiere genommen: No. 1 im Gewichte von 6,600 g und No. 2 im Gewichte von 11,420 g. Der erste Hund nahm, bei der unten aufgeführten Nahrung, nach einem Monat um 8,040, der zweite um 12,270 g an Gewicht zu. — Der Hund No. 1 erhielt täglich 500 g Milch und 150 g Schwarzbrod, der zweite 800 g Milch und 400 g Schwarzbrod. Nach Verlauf eines Monats einer solchen Fütterung, nachdem die Hunde ganz ausgefüttert und munter geworden waren, begann ich die Feststellung des Fettes sowohl in der, den Thieren gegebenen Milch, als auch des in ihren Exrementen enthaltenen.

Der Hund No. 1 wurde in einem grossen hölzernen Käfig gehalten, der Hund No. 2 befand sich frei in einer kleinen Stube. — Die Experimente wurden, wie ich eben sagte, nach einem Monat mit denselben vorgenommen, d. h. als die Hunde bis zu einem verhältnissmässigen Gleichgewichte gebracht waren.

Meine ganze Arbeit war freilich darauf gerichtet, dass man aus den, an fiebernden Thieren erhaltenen Resultaten irgend welche Schlüsse in Bezug auf die Resorption des Fettes durch fieberkranke Menschen ziehen könne. Jeder weiss, dass während eines fieberhaften Zustandes der Kranke durchweg grossen Durst empfindet, viel Wasser trinkt, zuweilen verschiedene Arzneien in Form von Laugensalzen einnimmt u. s. w.; daher setzte ich mir zum Ziele, zuerst den Einfluss dieser Agentien auf die Aneignung des Fettes bei Thieren zu verfolgen, und dann zu erforschen, wie ein grösserer Gehalt desselben in der Nahrung auf dasselbe Thier einwirkt. Obgleich ich, aus begreiflichem, weiter unten angeführtem Grunde, keine parallelen Experimente an fiebernden Thieren anführen kann, so halte ich doch die von mir in dieser Beziehung erhaltenen Resultate für interessant genug, um ihnen in dieser Arbeit einen Platz einzuräumen.

Die nachstehenden Tabellen geben Aufschluss darüber, welchen Einfluss die von mir angeführten Bedingungen auf die Resorption des Fettes durch den thierischen Organismus ausüben. Die Methode, durch welche ich in den Excrementen die Fettsäuren, das Cholestearin und die Cholsäure aufsuchte, ist weiter unten angeführt.

Hier die Resultate: Experiment am Hunde No. 1.

T a b e l l e I.

Nahrung: abgerahmte Milch mit einem Fettgehalt von 0,9—1,5 pCt. Versuch vom 27. November 1881.			Nahrung: abgerahmte Milch mit einem Fettgehalt von 0,9—1,5 pCt. Versuch vom 30. November 1881.		
Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.
Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	26,15		Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	30,9	
Trockensubstanz <sup>1)</sup> . . . . .	8,241		Trockensubstanz . . . . .	9,288	
Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	79,7	Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	82,5
Aetherextract . . . . .	0,277	3,3	Aetherextract . . . . .	0,317	3,4
Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,1738	2,1	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,202	2,1
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,0754	2,1	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,0983	1,0
Cholestearin . . . . .	0,058	0,7	Cholestearin . . . . .	0,0785	0,8
Cholsäure . . . . .	0,0145	0,17	Cholsäure . . . . .	0,016	0,16
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,2492	3,0	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,3003	3,2

Experiment am Hunde No. 2.

T a b e l l e II.

Nahrung: abgerahmte Milch mit einem Fettgehalt von 0,9—1,5 pCt. Versuch vom 27. November 1881.			Nahrung: abgerahmte Milch mit einem Fettgehalt von 0,9—1,5 pCt. Versuch vom 30. November 1881.		
Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.
Gesammelt an Fäces	251,8		Gesammelt an Fäces	207,2	
Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	34,5		Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	31,5	
Trockensubstanz . . . . .	8,201		Trockensubstanz . . . . .	8,762	
Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	86,2	Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	84,8
Aetherextract . . . . .	0,307	3,74	Aetherextract . . . . .	0,259	2,96
Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,1885	2,2	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,1838	2,1
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,0476	0,58	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,344	0,4
Cholestearin . . . . .	0,086	1,0	Cholestearin . . . . .	0,053	0,6
Cholsäure . . . . .	0,013	0,15	Cholsäure . . . . .	0,012	0,13
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,2361	2,78	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,2182	2,49

<sup>1)</sup> Zur Gewichtbestimmung verbraucht.

Indem wir diese Tabellen durchsehen, bemerken wir, dass der Prozentgehalt des Fettes der Excremente in allen vier Experimenten sich nur sehr wenig von einander unterscheidet; wenn wir aber parallele Experimente an einem und demselben Hunde nehmen und unter sich vergleichen, so verschwindet auch der geringe Unterschied des Prozentgehaltes des Fettes in den Excrementen fast gänzlich. So ist der Unterschied im Fettgehalte der Excremente vom 27. und 30. November gleich 0,2 für den Hund No. 1 und gleich 0,3 für den Hund No. 2.

Im Durchschnitt enthielt die von den Thieren genossene Milch 1,2 pCt. Fett, der erste Hund erhielt also den Tag über mit der Nahrung 6 g Fett, der zweite gegen 10 g; es sonderte aber im Durchschnitt in 24 Stunden der erste 0,894 g, der zweite 0,887 g aus. Wenn wir die letzteren Resultate in Procenten ausdrücken, so finden wir, dass der Hund No. 1 14,9 pCt., der Hund No. 2 nur 8,87 pCt. resorbirte. Somit schwankte die Assimilation des Fettes annähernd zwischen 85,1 und 91,13 pCt.

Jetzt wollen wir sehen, ob Veränderungen in diesen Grenzen der Assimilation und Absonderung des Fettes vor sich gehen, wenn dasselbe in der Nahrung reichlicher enthalten ist, als in den vorhergehenden Experimenten. Die folgenden Tabellen geben darauf Antwort.

#### Experiment mit dem Hunde No. 1.

T a b e l l e III.

Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. Versuch vom 23. December 1881.			Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. Versuch vom 18. Januar 1882.		
Gesammelt an Fäces . . . . .	249,66	Darin ent- gehalten. . . . .	184,0	Darin ent- gehalten. . . . .	84,2
Davon an Trockensub- stanz erhalten . . . . .	40,26	pCt.- Ge- halt. . . . .	29,0	pCt.- Ge- halt. . . . .	4,3
Trockensubstanz . . . . .	10,184		9,46		3,2
Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	83,8	Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	84,2
Aetherextract . . . . .	0,441	4,3	Aetherextract . . . . .	0,4096	4,3
Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,315	3,09	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,3071	3,2
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,0891	0,87	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,09	0,95
Cholestearin . . . . .	0,0902	0,98	Cholestearin . . . . .	0,082	0,86
Cholsäure . . . . .	0,016	0,1	Cholsäure . . . . .	0,1	0,1
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,1041	3,9	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,3971	4,1

In diesen Experimenten enthielt die Nahrung bedeutend mehr Fett, als in den vorhergehenden. Wenn wir den durchschnittlichen Gehalt des Fettes in der Milch gleich 4,0 pCt. und die Menge der ausgeschiedenen Excremente gleich 34,0 annehmen, so finden wir, dass der Hund No. 1 während 24 Stunden in der Speise 20 g Fett verzehrte, in den Excrementen aber zu gleicher Zeit durchschnittlich 1,407 ausschied, oder was gleichbedeutend ist, 93 pCt. assimilierte und 7,0 pCt. nicht.

Wenn wir damit diejenigen Experimente vergleichen, welche in Tabelle I angeführt sind, sehen wir, dass bei Vermehrung des Fettes in der Nahrung sich sein Procentgehalt in den Excrementen vergrössert (siehe Tabelle III), sogar ungeachtet dessen, dass zur selben Zeit eine grössere Assimilation desselben durch den Organismus stattfindet. Vergleichen wir den Procentgehalt des Fettes in denjenigen Excrementen, welche an verschiedenen Tagen bei fettreicherer Nahrung gewonnen waren, so erweist sich, dass dieser fast ein und derselbe ist. Der Unterschied in dieser Beziehung zwischen den Experimenten vom 23. December 1881 und den Experimenten vom 18. Januar 1882 ist nur gleich 0,2 pCt. Eine solche Beständigkeit des Procentgehaltes des Fettes in den Excrementen gibt mir das Recht anzunehmen, dass wenn sich irgend welche für die Resorption des Fettes nothwendigen Bedingungen ändern würden, ohne eine Veränderung der Nahrungsbestandtheile, sich solches auch sogleich in dem Procentgehalt in den Excrementen aussprechen würde. Folglich erhält der Gedanke, dass man nach dem Schwanken des Procentgehaltes des Fettes in den Excrementen, als nach einem richtigen Wegweiser, über seine Assimilation durch den thierischen Organismus urtheilen kann, eine immer grössere Bestätigung. — Die folgende Tabelle zeigt dasselbe, wie Tabelle III.

## Experiment mit dem Hunde No. 2.

T a b e l l e IV.

Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. Versuch vom 23. December 1881.			Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. Versuch vom 18. Januar 1882.		
	In den Fäces enthalten.	pCt.-Ge-halt.		In den Fäces enthalten.	pCt.-Ge-halt.
Wassergehalt der Fäces . . .	—	—	Wassergehalt der Fäces . . .	—	80,2
Aetherextract . . . . .	0,543	5,08	Aetherextract . . . . .	0,525	3,7
Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,3324	3,11	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . . . .	0,395	2,8
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,0805	0,75	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden . . . . .	0,1501	1,06
Cholestearin . . . . .	0,031	0,3	Cholestearin . . . . .	0,036	0,25
Cholsäure . . . . .	0,0235	0,22	Cholsäure . . . . .	0,041	0,29
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,4129	3,86	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,5451	3,87

Im angeführten Experiment verbrauchte der Hund in 24 Stunden durchschnittlich 32 g Fett und schied mit den Exrementen 1,704 aus; wenn wir dieses in Procenten ausdrücken, so ergiebt sich, dass der Hund 94,7 pCt. assimilirte und 5,3 pCt. ausschied. Die Schwankungen des Procents der Assimilation des Fettes in den Tabellen III und IV sind schon bei weitem nicht so bedeutend, als in den Tabellen I und II, was von der Zeit an eintrat, als die Nahrung nicht unter 20 g Fett zu enthalten anfing.

Aus allem Angeführten kann man schliessen, dass vermehrter Gehalt des Fettes seine Resorption und Assimilation durch den Organismus vergrössert, außerdem, dass zugleich auch der Prozentgehalt des Fettes in den Exrementen sich vergrössert. Bis zu welchem Grade man den Fettgehalt in der Nahrung vergrössern kann, damit das Thier denselben mit Nutzen ausbeuten könne, d. h. aus der gebotenen Menge Fett annähernd 90—95 pCt. resorbire, kann ich nicht sagen. Zu solchem Zwecke habe ich keine Experimente angestellt. Ich will bemerken, dass M. Rubner für den Menschen diesen Grad gleich 350 g Fett in 24 Stunden stellt; eine Gehaltsvermehrung des Fettes über 350 g ist, seiner Meinung nach, eine nutzlose Vergeudung des Materials<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. Biologie. Ueber die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im Darmkanale des Menschen. S. 190.

So wurde in seinen Experimenten 23 und 24 (S. 171—173) bei einer Nahrung von Speck und Butter zu der Zeit, wo der Mensch täglich 197—214 g Fett verbrauchte, dasselbe in der Menge von 92,9—97,3 pCt. assimiliirt; als aber die tägliche Portion Fett bis zu 350 g vergrössert wurde (S. 152), assimiliirte sich dasselbe nur in der Menge von 87,3 pCt.

Jetzt wollen wir sehen, welchen Einfluss das Wasser auf die Assimilation des Fettes und die Beimischung von Laugensalzen und Laugenerden zur thierischen Nahrung ausübt.

Die erste Reihe der Tabelle V bezeichnet die Resultate aus dem Experiment am Hunde No. 1, die zweite am Hunde No. 2.

T a b e l l e V.

Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 200 g Wasser. Versuch vom 27. December 1881.		Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 400 g Wasser. Versuch vom 27. December 1881.	
	In den Fäces pCt.-ent-halten.		In den Fäces pCt.-ent-halten.
Wassergehalt der Fäces . . .	— 80,5	Wassergehalt der Fäces . . .	— 80,5
Aetherextract . . . . .	0,3472 4,23	Aetherextract . . . . .	0,574 4,19
Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,1974 2,4	Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,4305 3,13
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,074 0,9	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,1273 0,94
Cholestearin . . . . .	0,08 0,9	Cholestearin . . . . .	0,0735 0,53
Cholsäure . . . . .	0,0215 0,28	Cholsäure . . . . .	0,024 0,17
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,2714 3,3	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,5578 4,0

Wenn wir die Resultate der Tabelle V mit den Resultaten des Experiments an einem und demselben Hunde in den Tabellen III und IV vergleichen, sehen wir, dass die Menge des Fettes in den Excrementen nach seinem Prozentgehalt in allen diesen Fällen fast eine und dieselbe ist, ebenso wie das Prozent der Assimilation desselben; folglich können wir, auf diesen Resultaten fussend, sagen, dass ein vermehrter Wassergehalt in der Nahrung keinen merklichen Einfluss auf die grössere oder geringere Resorptionsfähigkeit des Organismus ausübt. Nach der theoretischen Ansicht jedoch muss ein vermehrter Wassergehalt in der Milch, der dieselbe auf den Grad einer fettarmen Milch reducirt, wie in den Tabellen I und II, sogar die Resorption des Fettes vermindern; wenn solches jedoch nicht geschieht, so

kommt es wahrscheinlich daher, dass wenn dem gesunden Thiere in der täglichen Portion mehr als 10 g Fett gereicht werden, es unbedingt aus demselben gegen 90 und mehr Procent assimiliren wird. Bei geringerer Menge Fett jedoch in der täglichen Portion wird sein Prozentgehalt in den Exrementen stark schwanken. Diese Schwankungen hängen, aller Wahrscheinlichkeit nach, von demjenigen Fette ab, welches mit den Exrementen derjenigen Thiere ausgeschieden wird, welche mit ganz fettloser Nahrung gefüttert werden. Folglich wird sich eine Nahrung, welche weniger als 10 g Fett in der täglichen Portion enthält, einer vollkommen fettlosen Nahrung nähern; bei dieser letzteren aber fand Rubner 3,1—6,0 pCt. Fett (S. 191). Dasselbe fand Voit bei hungernden Thieren. Er betrachtet dieses Fett als Reste der Verdauungssäfte. — Dieselbe Erscheinung erklärt uns auch die Experimente des Dr. Hoesslin bei „Fleischsaft“ (S. 110) mit einem Fettgehalt von 5 g auf die tägliche Portion, und bei derselben Nahrung mit Fettgehalt von 1,2 g auf die tägliche Portion (S. 110). Im ersteren Falle fand Hoesslin in den Exrementen 1,71 g Fett nicht assimiliert, im zweiten 1,81 g; es wurden also 150 pCt. des Fettes nicht assimiliert. Eben dasselbe findet der Leser auf Seite 112 bei der Nahrung mit „Hühnerei“. Fett ist im Ei 3,6 g gegeben, in den Exrementen ist dabei 3,75 g gefunden, folglich giebt die, auf 100 g des bei der Nahrung „Ei“ gebotenen Fettes gemachte Berechnung 104 pCt. nicht assimilierten Fettes. Augenscheinlich ist, dass in ähnlichen Fällen nicht die Nahrung daran Schuld ist, dass aus den in ihr gegebenen 100 g Fett 150—104 pCt. nicht assimiliert werden, sondern der geringe Gehalt desselben in der täglichen Portion. Man kann freilich nicht denken, dass der thierische Organismus das Fett des Eies oder des Fleischsaftes nicht resorbirt; im Gegentheil, er wird aus Allem Fett resorbiren, aber man wird nur dann nach dem Prozentgehalt in den Exrementen mehr oder weniger sicher über diese Assimilation urtheilen können, wenn in der täglichen Portion mehr Gramme Fett enthalten sind, als von den Exrementen bei ganz fettloser Speise in Procenten ausgeschieden werden kann. Wenn Max Rubner daher 350 g als Grenze aufstellt, über welche hinaus eine Vermehrung des Fettes auf die tägliche Portion eine nutz-

lose Vergeudung von Material ist, da der Organismus den Ueberschuss dennoch mit den Excrementen auswirft, so erlaube ich mir zu sagen, dass man über die Assimilation des Fettes aus irgend einer Speise nur dann urtheilen kann, wenn in ihr auf die tägliche Portion nicht weniger als 10 g Fett enthalten sind; wobei man unbedingt die Speise so zubereiten muss, dass dieselbe von den Verdauungssäften leicht durchdrungen werden kann. Im entgegengesetzten Falle wird, nach Rubner, aus Milch z. B. 92—95 pCt. Fett assimiliirt; aus Fleisch dagegen wurde das Fett, obgleich es in der täglichen Portion 71,9 g nicht überstieg, in dem einen Falle zu 82,8 pCt., in dem anderen nur zu 78,9 pCt. assimiliirt. Meiner Meinung nach kann man eine solche Erscheinung nur dadurch erklären, dass das Fett des Fleisches der Einwirkung des Gallen- und Pancreassaftes weniger zugänglich ist, als das Fett der Milch.

S. P. Botkin (Dissert. 1860), als er über die Resorption des Fettes im Darm arbeitete, kam zu ähnlichen Resultaten, wie auch von mir einige erhalten worden sind, nehmlich dass vermehrter Fettgehalt in der Nahrung auch die Wasserresorption des Organismus vergrössert (Experimente des Prof. Botkin, I und II). Ueber den Einfluss des Wassers auf die Assimilation des Fettes aber stimmen unsere Experimente nicht überein. Auf Grund seiner Experimente I und III schliesst Prof. Botkin, dass die Menge des Wassers, welches in grösserem Maasse, als 175 g, der Nahrung zugefügt wird, die Fähigkeit der Assimilation des Fettes durch den Organismus um 3,8 pCt. vermindert. Ich bedauere, die Dissertation „Ueber Resorption des Fettes in den Gedärmen“ zu spät gelesen zu haben, so dass ich nicht im Stande war, Wiederholungsversuche anzustellen, um entweder das von mir gefundene Factum mit Beimischung von Natrum bicarbonicum und Aqua calcis zur Nahrung, oder das von S. P. Botkin gefundene Factum mit Beimischung von Kochsalz zu bestätigen, also zu ermitteln, wie Alkalien auf die Assimilation des Fettes durch den Organismus einwirken, hauptsächlich aber, wie Wasser einwirkt, obgleich meine und S. P. Botkin's Resultate wahrscheinlich in der Methode der Aufsuchung des Fettes in den Excrementen nicht übereinstimmen. Die folgenden Tabellen zeigen, ob die der Nahrung beigemengten Alkalien irgend einen Einfluss auf die Resorption des Fettes haben.

In der ersten Reihe ist der Hund No. 1, in der zweiten der Hund No. 2 benutzt.

T a b e l l e VI<sup>1)</sup>.

Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 100 ccm Aquae calcis. Versuch vom 25. Januar 1882.			Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 150 ccm Aquae calcis. Versuch vom 26. Januar 1882.		
Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces	Darin enthalten.	pCt.-Gehalt.
Gesammelt an Fäces 119,2			Gesammelt an Fäces 275,6		
Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	32,0	10,5214	Davon an Trockensubstanz erhalten . . . . .	41,0	14,344
Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,2438	2,3	Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,5465	3,81
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,0864	0,82	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,1886	1,3
Aetherextract . . . . .	0,3638	3,4	Aetherextract . . . . .	0,7025	4,8
Cholesterin . . . . .	0,0958	0,91	Cholesterin . . . . .	0,093	0,6
Cholsäure . . . . .	0,125	1,11	Cholsäure . . . . .	0,0225	0,15
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,3302	3,13	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,7351	5,1

Auf Grund der in der Tabelle VI enthaltenen Zahlen ist es kaum möglich zu entscheiden, ob unter dem Einflusse von Aqua calcis, die gleichzeitig mit der Nahrung einverleibt wird, eine Verminderung oder Vermehrung der Fettassimilation vor sich gehe. — Das eine, was man aus dieser Tabelle ersieht, ist, dass in dem Versuche No. 2 die an Alkalien gebundene Fettquantität im gegebenen Falle grösser war, als in den vorgehenden.

T a b e l l e VII.

Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 10 g Natri bicarbonici. Versuch vom 29. Januar 1882.			Nahrung: Milch mit einem Fettgehalt von 3,7—4,2 pCt. und 15 g Natri bicarbonici. Versuch vom 29. Januar 1882.		
	In den Fäces enthalten.	pCt.-Gehalt.		In den Fäces enthalten.	pCt.-Gehalt.
Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	80,2	Wassergehalt der Fäces . . . . .	—	—
Aetherextract . . . . .	0,339	2,8	Aetherextract . . . . .	0,72	4,6
Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,2373	2,0	Fettsäuren aus Fett u. als solche	0,5654	3,6
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,0954	0,8	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkal. Erden	0,1606	1,03
Cholesterin . . . . .	0,0688	0,5	Cholesterin . . . . .	0,108	0,69
Cholsäure . . . . .	0,0222	0,18	Cholsäure . . . . .	0,043	0,28
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,3327	2,8	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	0,726	4,66

<sup>1)</sup> Die linke Zahlenreihe bezieht sich auf Hund No. 1, die rechte auf Hund No. 2.

Tabelle VII zeigt, dass, wenn auch unter dem Einflusse von Natr. bicarbonicum der Prozentgehalt des Fettes in den Exrementen sich vermindert hat, namentlich in dem Versuche No. 1, dies in so geringfügiger Weise geschehen ist, dass man nach meiner Ansicht diese Thatsache füglich ignoriren kann; es erweist sich somit, dass weder Alkalien noch alkalische Erden irgend einen ausgesprochenen Einfluss auf die Fettassimilation durch den thierischen Organismus haben. —

Nachdem ich auf diese Weise den Einfluss des Wassers, der Alkalien und des grösseren Fettgehaltes in der Nahrung auf die Assimilation des Fettes geprüft habe, erübrig't es mir zu zeigen, in welcher Weise eine Beimengung von Eiweisskörpern und Kohlenhydraten zur Nahrung auf ebendiese Fettassimilation einwirken. Leider ist es mir unbekannt, ob in der Literatur irgend welche Arbeiten in dieser Hinsicht existiren. Schon früher war es bekannt und auch bei Rubner findet man die Notiz, wie das Fett auf die Assimilation von Eiweisskörpern und Kohlenhydraten einwirkt, aber nicht umgekehrt. Er sagt, dass das Fett die Assimilation der Kohlenhydrate befördere und dass diese wiederum die Assimilation der Eiweisskörper befördern, aber mit der ungünstigen Verwerthung der Kohlenhydrate in diesem Falle gehe eine solche des Eiweisses Hand in Hand, während die des Fettes nicht beeinträchtigt werde.

Herr Prof. Botkin in seiner Inauguralschrift sagt unter Anderem vom Zucker, dass er, wenn er auch die Fettresorption nicht verstärke, doch wenigstens unter ungünstigen Resorptionsverhältnissen die Ausscheidung des Fettes mit den Exrementen verhindere. Im Februar 1882 wollte ich ähnliche Experimente an fiebernden Thieren ausführen. Beim Hunde No. 1 wurde das Fieber durch subcutane Injection von fauliger Flüssigkeit hervorgerufen, beim Hunde No. 2 durch eine künstlich erzeugte Osteomyelitis. Die Tibia wurde angebohrt und in das Bohrloch ein Holznagel eingeschlagen. Am vierten Tage nach der Operation fing das Thier zu fiebern an. Leider hörten zu meinem Unglück die Thiere mit dem Auftreten des Fiebers zu fressen auf. Ich verdünnte die Milch mit Wasser, es half aber nicht; ich versuchte die Milch mit Hülfe einer Schlundsonde einzugeissen, die Hunde erbrachen, — mit einem Worte, ich konnte

es nicht dazu bringen, die Thiere das fressen zu lassen, was sie sonst im gesunden Zustande zu sich nahmen. Nothgedrungen musste ich also von dem eingeschlagenen Wege abgehen. Wie beneidete ich damals jene Experimentatoren, deren Versuchsthiere trotz des Fiebers ebenso gut frassen, wie im fieberlosen Zustande! Ein neuer Versuch mit frischen Thieren misslang ebenso.

Nach einem solchen Misserfolge hießt ich es für zweckmässiger, direct zur Beobachtung von fiebernden Kranken überzugehen, welche trotz der Herabsetzung des Appetits doch noch Milch und Brod geniessen können.

Bei meinen Experimenten am Krankenbette bediente ich mich derselben Methode, deren sich Ranke, Rubner und Andere in ähnlichen Fällen bedienten. Um die Excremente, welche sich aus einer Nahrung mit bekanntem Fettgehalt bilden, zu sondern von denjenigen Excrementen, die aus einer Nahrung mit unbekannter Zusammensetzung herstammen, benutzte ich ein Schwarzbeerendecoc. Diese Abkochung wurde stets in meiner Gegenwart bereitet, bis zur Syrupconsistenz eingedampft, sodann durch ein feines Sieb geseiht und dann den Kranken stets unter Beobachtung derselben Cautelen gereicht. — Am Vorabende des Versuchstages bekam der Kranke ein Reinigungsklysma und von diesem Augenblicke an durfte er bis zum nächsten Tage ausser Wasser gar nichts mehr zu sich nehmen. Drei bis vier Stunden (in den ersten Versuchen acht bis zehn Stunden) nach Application des Reinigungsklysma trank der Kranke 200—300 ccm Schwarzbeerendecoc und am Morgen des Versuchstages wurde mit der Verabreichung von Milch begonnen, deren Fettgehalt genau bestimmt war. Die Milch verabreichte ich gewöhnlich selbst oder in meiner Abwesenheit ein zu diesem Zwecke abgerichteter, verlässiger Feldscherer. Die Quantität der genossenen Milch wurde in Cubikcentimetern bestimmt und am Schlusse mit Hülfe des specifischen Gewichtes das absolute Gewicht der genossenen Milch berechnet.

Die aus der Milch sich bildenden Excremente sind von graulicher Farbe und daher recht deutlich zu unterscheiden von den durch das Schwarzbeerendecoc tingirten Excrementen.

Am Schlusse des Versuches, also gewöhnlich am Abend des dritten Tages wurde abermals eine Portion Schwarzbeerendecocat verabreicht, worauf dann der Kranke zum Mittagessen ausser Haferuppe nichts mehr erhielt, welche letztere, wie bekannt, sehr wenig Fett enthält. — Die dunkeln Excremente, die am Anfange des Versuches sowohl, als auch nach Schluss derselben erhalten wurden, wurden gesondert von den ungefärbten gesammelt, letztere in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt und in das Laboratorium transportirt. Die Ueberwachung der den Versuchen unterzogenen Individuen wurde theils von mir, theils von einem Feldscherer und den Wärterinnen ausgeführt. Das Hauptgewicht legte ich aber darauf, dass die betreffenden Individuen sich freiwillig zu den Versuchen hergaben. Versuche, die irgend einen Verdacht aufkommen liessen, wurden nicht berücksichtigt. Wenn im Verlaufe des Versuches der Kranke zur Obststipation tendirte (was manches Mal, wenn auch selten, nach dem Genusse von Schwarzbeerendecocat vorkam), so wurde nach Schluss des Versuches am darauffolgenden Tage um 11 Uhr Pulv. rhei gegeben und das Mittagmahl auf 5—6 Uhr Abends verschoben, oder der Kranke bekam seine Mahlzeit gleich nach erfolgter Defäcation.

Die Menge der von den Fieberkranken verbrauchten Milch war verschieden: sie konnten von derselben trinken, so viel sie wollten. Ausserdem war ihnen auch der Genuss von Weissbrot nicht untersagt.

Die den Kranken zu verabfolgende Milch wurde bei dem Feldscherer in einem in Eiswasser gestellten Gefässe gehalten. Davon wurde eine geringe Portion genommen, um den Fettgehalt derselben zu bestimmen. Das Fett wurde in jeder zum Experiment bestimmten Milch folgendermaassen festgestellt: Die Milch, in der Menge von ungefähr 25—30 g, wurde mit 10—15 g Kochsalz vermischt und zuerst im Wasserbade, darauf in einem Luftbade bei einer Temperatur von 100—110° getrocknet. Die auf solche Art getrocknete Milch wurde in einen Apparat von Soxleth gethan, in welchem das Fett durch Aether ausgeschieden wurde. Nach der aus der gegebenen Milch erhaltenen Menge von Fett wurde der Rest der den Kranken täglich gereichten Milch berechnet.

Da die Differenzen in der Grösse der Zahlen, welche die Menge des von Fieberkranken und Gesunden aufgesogenen Fettes ausdrücken, grössere Grade im Vergleich zu den Zahlen von Rubner und Hoesslin erreichen und von der Methode der Fett-nachweisung in den Ausleerungen abhängen, so halte ich es für nothwendig, genauer auseinanderzusetzen, wie ich dabei zu Werke gegangen bin. In der Hauptsache freilich ist die von mir gewählte Untersuchungsmethode in nichts von denjenigen verschieden, welche von Rubner, Hoesslin, Biedert und Anderen angewandt wurden; aber ich habe alle Nebenproducte entfernt, welche durch Aether aus den Ausleerungen ausgeschieden wurden, und dadurch die Fettmenge in denselben über das Normale hinaus vergrössern können.

Die während des ganzen Experiments gesammelten Ausleerungen wurden in Porzellanschalen gelegt und im Wasser-bade getrocknet. Das Ausgetrocknete wurde in das allerfeinste Pulver verwandelt, ein Theil davon, etwa 0,3—1,5 g, im Luftbade bei einer Temperatur von 100—108° zu einem beständigen Gewichte gebracht, und nach diesem Theile auch der Rest berechnet. Daher bezeichnen die Zahlen, welche in der vorliegenden Arbeit die Menge der während des Versuchs ausgeleerten Excrementmassen ausdrücken, ausschliesslich nur wasserfreie Excremente. Das Gewicht der rohen Ausleerungs-stoffe wird der Leser in keinem der Versuche finden, da die Untersuchungen desselben im chemischen Laboratorium des Forstcorps, die Beobachtungen der Kranken aber im Peter-Pauls-Hospital vorgenommen wurden. Um die Ausleerungen aus den Zinngeschirren rein sammeln zu können, hätten dieselben zuerst mit Wasser gewaschen werden müssen; das Wiegen aber im Hospital selbst vorzunehmen, war zu umständlich.

Zur Fettbestimmung wurden an Trockensubstanz 9,0 bis 11,0 g, selten mehr, genommen; nachdem ich dieselbe in einen kleinen Papiercylinder gethan hatte, der in eine kleine durchlöcherte Messingform von geringerem Diameter, als der Apparat Soxleth<sup>1)</sup>, gelegt wurde, brachte ich das Ganze in letzteren Apparat. Es wurde wasserfreier Aether genommen, wobei ich,

<sup>1)</sup> Lehrb. d. hygien. Untersuchungsmeth. C. Flügge. Leipzig 1881. S. 329.

trotz der Beobachtung Hoesslin's<sup>1)</sup>), nicht die geringsten Schwierigkeiten bemerkte. Ob man zur Fettausscheidung Ausleerungen nahm, die aufangs dünn oder solche, die dick waren, blieb sich gleich, so dass ich meinerseits nur sagen kann, dass der Apparat Soxleth ein äusserst bequemer und vortheilhafter ist, da mit einer geringen Menge Aether das ganze Fett des zu untersuchenden Stoffes ausgeschieden wird. Damit beim Abfliessen des Aethers aus dem Apparat in den Kolben die feinen Theilchen des zu untersuchenden Stoffes nicht mechanisch mitgeführt werden, setze ich eben den kleinen Papiercylinder in die durchlöcherte kleine Form, die es ermöglicht, den Boden dieses Cylinders und seine Ränder fest an die Wände und den Boden des letzteren zu drücken und auf solche Art einen wahren Filter zu bilden, durch den der Aether mit dem durch ihn ausgeschiedenen Fette zugleich durchsickert. Auch Soxleth setzt in den Apparat einen Papiercylinder, dessen Boden aber, da er nicht fest an den am Boden des Apparates liegenden Ring gepresst ist, durch die Falten, die sich beim Zusammenlegen des Filters in Form eines Packets unten bilden, beim Abfliessen des Aethers in den Kolben ziemlich grobe Theilchen durchlässt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ersannen wir auch das Netzcylinderchen von Messing, welches solches verhindert.

Nachdem ich den Apparat geladen und mehrmals durch die pulverisirte Exrementmasse Aether durchgelassen hatte, liess ich denselben eine Nacht hindurch stehen und am folgenden Tage nochmals, aber schon bei grösserer Erwärmung, wirken, wobei der Aether im Kolben beständig kochte, als Dampf aufstieg, den Glascylinder des Apparates erwärmte und, im Kühlraum erkaltend, auf die zu untersuchende Masse niederfiel; indem er das Cylinderchen bis zum ausgebogenen äusseren Knie des Apparates ausfüllte, durchdrang er die Ausleerungsmassen und fiel abermals in den Kolben zurück. Nachdem ich gegen 20 solcher Waschungen gemacht hatte, stellte ich die Fettausscheidung ein und überzeugte mich stets, dass das ganze, im Aether aufgelöste Fett ausgeschieden worden war. Das nach dem Abfluss des

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. 89 Hft. 2. August 1882. S. 319,

Aethers aus dem Kolben zurückgebliebene Extract wurde getrocknet und gewogen. Der Kürze wegen werde ich dieses ausgeschiedene Fett Aetherextract nennen, weil es, obgleich sein grösserer Theil aus Fett besteht, nichtsdestoweniger auch andere in Aether lösliche Stoffe enthält, als: Cholestearin, Cholsäure, Farbstoffe, die zwar nicht gewogen wurden, ferner eine geringe Menge von Salzen der Fettsäuren und feine Theile, die vom Aether mitgeführt werden und die man nie vollkommen absondern kann.

Der pulverförmige Stoff aber, welcher im Apparate zurückblieb, wurde, da er Fette in Form von alkalischen Seifen und alkalischen Erdsalzen enthielt, der Einwirkung von mit Salzsäure angesäuertem Spiritus unterworfen. Unter dem Einflusse dieses Spiritus blieb das Pulver etwa 12 Stunden bei einer Temperatur von 45—50°. Darauf wurde der Spiritus abfiltrirt, aus dem Niederschlage auf dem Filter aber wurden die Fettsäuren ausgezogen, die aus der Seife abgesondert waren. Die Filtrate, sowohl des Spiritus, als auch des Aethers wurden verbunden und der Rest, nach Abdampfung sowohl des einen wie des anderen, getrocknet; nennen wir ihn der Kürze wegen Spiritus-Aetherextract.

Aetherextract und Spiritus-Aetherextract wurden, jedes für sich, vermittelst (10procentiger) Spirituslösung von Aetzkali verseift. Die Verseifungen wurden in einem Kolben mit verkehrt gestelltem Kühlrohr vorgenommen und dauerten gewöhnlich 1 bis 2 Stunden. Nach der Verseifung wurde die alkalische Lösung mit Wasser verdünnt und mit einer (10procentigen) Lösung essigsauren Bariums niedergeschlagen. Zu diesem Zwecke wurde das essigsaure Barium nicht in Wasser, sondern in 40° Spiritus gelöst. Bei der Verseifung des Fettes mit Aetzkalilösung wurde von derselben so viel genommen, dass das Gewicht des in ihr enthaltenen Kali das Gewicht des einen oder des anderen, zur Verseifung genommenen Extractes um das Dreifache überstieg.

Der Niederschlag von Barytsalzen der Fettsäuren und des Cholestearins wurde auf dem Filter gesammelt, das Barytsalz der Cholsäure aber ging in's Filtrat über. Der Niederschlag wurde anfangs mit Wasser bis zur Aufhebung der alkalischen Reaction der Waschwasser, darauf mit Spiritus, der mit gleichen Theilen

von Wasser versetzt war, zur Entfernung des cholsauren Bariums durchgewaschen. Der nicht vollkommen getrocknete Niederschlag wurde mit absolutem Spiritus angefeuchtet und, zur Ausscheidung des Cholestearins, mit Wasser durchgewaschen. Die Spiritus- und Aetherfiltrate enthielten somit das Cholestearin.

Nachdem wir das cholsaure Barium, das Cholestearin und andere in Wasser, Spiritus und Aether lösliche Theile vom Filter entfernt, hatten wir es nur mit den unlöslichen Barytsalzen der Fettsäuren zu thun, die mit in den Kolben hinabgespült wurden. Alle Filtrate und Durchwaschwasser, die vor der Bearbeitung des Niederschlags mit absolutem Spiritus cholsaures Barium und eine kleine Menge Barytseife (siehe weiter unten) enthielten, wurden gesammelt, abgedampft, in Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Ammoniak gelöst und mit kohlensaurem Ammonium bearbeitet. Der Niederschlag, welcher kohlensaures Barium und einen Theil der Salze von Fettsäuren enthielt, wurde ganz ebenso durchgewaschen, wie der erste von essigsaurem Baryt, und zu demselben Zwecke. Das zweite Filtrat wurde abermals abgedampft und wieder durch essigsaueres Baryt niedergeschlagen; das davon erhaltene Filtrat wurde nach Abdampfung und Lösung wieder mit kohlensaurem Ammonium niedergeschlagen, darauf wurde noch einmal eine anhaltende Fällung mit essigsaurem Baryt und kohlensaurem Ammonium vorgenommen, nach welcher die Cholsäure im Filtrat bestimmt wurde. Diese dreimalige Fällung mit essigsaurem Baryt und kohlensaurem Ammonium erschien nöthig, um alle in dem zu untersuchenden Stoffe befindlichen Fettsäuren wirklich auszuscheiden. Diese Nothwendigkeit wurde augenscheinlich, als die aus Palmitin- und Stearinsäuren, cholsaurem Barium und Cholestearin bestehende Mischung nach der Menge ihrer Bestandtheile auf dem oben angeführten Wege bestimmt wurde. Nach einmaliger Fällung des verseiften Aetherextractes mit essigsaurem Baryt und darauf mit kohlensaurem Ammonium ergab sich bei der Bestimmung der Fettsäuren ein bedeutender Mangel an denselben, während mehr Cholsäure gefunden wurde, als davon genommen war. Dieses hing davon ab, wie von P. A. Latschinoff<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ueber die Cholsäure, welche feste Fettsäuren enthält. Berichte der deutschen chem. Gesellsch. Jahrg. XIII. Hft. 16. S. 1912.

nachgewiesen ist, dass die Cholsäure gegen 5 pCt. Fettsäuren mit sich zieht, die auch schwer von ihr zu trennen sind. Diese feste Verbindung der Cholsäure mit den Fettsäuren hat Tappeiner irregeleitet, welcher daraus schloss, dass bei der Oxydirung der Cholsäure sich Fettsäuren bilden, was sich freilich einfach durch deren Beimischung zur Cholsäure erklärt. Alle Niederschläge, die Barytseifen enthielten, welche man sowohl bei den ersten, als auch bei wiederholten Manipulationen erhielt, wurden im Kolben gesammelt und durch Salzsäure zerlegt. In den Kolben wurde Aether gegossen, welcher, nach Lösung der Fettsäuren, im Theilungstrichter von der wässerigen Salzlösung geschieden und darauf in eine graduirte Glocke gethan wurde, aus welcher alsdann mit der Pipette je eine bestimmte Zahl von Cubikcentimetern (gewöhnlich 40 ccm) ätherischer Fettsäurelösung zur Bestimmung ihrer ganzen Masse in der angenommenen Trockensubstanz entnommen wurde. Da diese Aetherlösung durch die in ihr mitgewogenen feinen Papiertheilchen des Filters zuweilen trübe war, so liess ich sie stets bis zur vollkommenen Klärung der Lösung stehen. Nach Abdampfung dieser geringen Portion von 40 ccm ätherischer Fettsäurelösung aus dem zuerst abgewogenen kleinen Kolben wurde der Rest bei einer Temperatur von 100 und sogar mehr Graden im Wasserbade getrocknet. Da man wusste, wie viel Fett in 40 ccm enthalten ist, war es leicht zu bestimmen, wie viel von demselben in der ganzen Glocke oder, anders ausgedrückt, in der genommenen Trockensubstanz enthalten war.

Mit demjenigen Theile, welcher Barytsalz der Cholsäure in sich enthielt, ging man folgendermaassen um:

Das abgedampfte und wieder in, mit etwas Ammoniak versetztem Wasser aufgelöste Filtrat wurde ebenfalls durch Salzsäure zerlegt. Die auf solche Art von der Verbindung mit Baryt befreite Cholsäure fiel zuweilen in groben, zuweilen in feinen, am Glasstäbchen und am Boden des Gefäßes leicht haftenden Flocken nieder; zu ihrer vollständigen Fällung musste man die Flüssigkeit einige Stunden stehen lassen. Die auf dem zuerst abgewogenen Filter gesammelte Cholsäure wurde bei einer Temperatur von 100—110° getrocknet und nachher gewogen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Das Filtrat nach der ersten Fällung der Cholsäure wurde gesammelt,

Mit dem Spiritus-Aetherextract ging man ganz ebenso wie mit dem Aetherextract um. Auf solche Art wurden in allen, von Hunden, sowie von fiebernden und fieberfreien Personen gesammelten Ausleerungen bestimmt nicht nur die Fettsäuren als solche, die sich in den Ausleerungen befinden, sondern auch die Fettsäuren, die in den Excrementen in Form von alkalischer Seife und alkalischen Erdsalzen vorhanden waren, das Cholestearin und endlich die Cholsäure.

Um vollkommen davon überzeugt zu werden, dass die Methode, nach welcher ich die so eben genannten Stoffe bestimmte, eine richtigere, als die bisher angewandten, ist, machte ich mehrere Bestimmungen zuerst an künstlichen Mischungen von Stearin- und Palmitinsäure, cholsaurem Barium und Cholestearin und darauf an einer Mischung derselben Stoffe, die pulverisierten Excrementen hinzugefügt wurde. Im letzteren Falle wurde die eine Trockensubstanz ohne Beimischung von Fettsäuren, Cholestearin und cholsaurem Barium, die anderen aber mit Beimischung derselben, freilich zu eben demselben Stoffe, genommen. Auf diese Art war ich im Stande, nicht nur die Richtigkeit dieser Mischung, sondern auch den Ort ihres Fehlers zu bestimmen. Hier sind die Resultate:

	Genommen.	Erhalten.
Mischung von Stearin- und Palmitinsäure	0,574	0,5638 <sup>1)</sup>
Cholestearin . . .	0,126	0,126
Cholsaures Barium .	0,216 <sup>2)</sup>	0,187.

getrocknet, aufgelöst und wieder durch Salzsäure zerlegt; in demselben fand ich gleichfalls eine geringe Menge Cholsäure.

<sup>1)</sup> Durch Fällung mit essigsaurem Baryt wurden aus 147 ccm Aetherlösung von Fettsäuren 0,525 Fettsäuren erhalten; bei der 2. Fällung mit eben demselben wurden aus 74 ccm 0,0172 Fettsäuren erhalten; bei der 3. Fällung mit essigsaurem Baryt wurden aus 37 ccm 0,0037 Fettsäuren, d. h. von allen 3 Fällungen mit essigsaurem Baryt 0,5459 erhalten. Von der 1. Fällung mit kohlensaurem Ammonium wurden aus 47 ccm 0,0099 Fettsäuren erhalten; von der 2. Fällung mit eben demselben wurden aus 39 ccm 0,0039 und von der 3. Fällung endlich aus 41 ccm 0,0041 Fettsäuren erhalten. Von allen 3 Fällungen mit kohlensaurem Ammonium wurden 0,0179 erhalten.

<sup>2)</sup> Cholsaures Barium enthält 14 pCt. Barium (also war 0,186 Cholsäure vorhanden).

Hieraus sieht man, dass Cholestearin ganz richtig und genau bestimmt wurde, Cholsäure mehr, Fettsäuren dagegen weniger erhalten wurden. Wenn wir alles in Procenten ausdrücken, so erhalten wir in der Bestimmung der Fettsäuren einen Fehler von 1,7 pCt. gegenüber der ganzen Masse der Fettsäuren (diese erhält man weniger), in der Bestimmung der Cholsäure einen Fehler von 0,5 pCt. (diese erhält man mehr). In einem anderen Beispiel, dessen Resultate ich hier nicht anführe, war der Fehler in der Bestimmung der Fettsäuren = 2,1 pCt., dafür fanden sich aber von der Cholsäure 0,8 pCt. mehr, als genommen war, was augenscheinlich von der Beimischung von Fettsäuren, die nicht ganz von ihr getrennt waren, abhing.

Zweites Beispiel. Es wurden mehrere Gramm völlig trockenen Ausleerungsstoffes genommen und mit einer geringen Menge von Fettsäuren zerrieben, von welchen 0,0959 auf die genommene Trockensubstanz von 6,6444 g kamen; der Rest der Trockensubstanz in Menge von 8,916 g aber war ohne jede Beimischung.

Die parallel durchgeführte Analyse ergab Folgendes:

Aus der Trockensubstanz (mit Beimischung von Fettsäuren) 6,6444 wurden erhalten:	Aus der Trockensubstanz (ohne Beimischung von Fettsäuren) 8,916 wurden erhalten:
Fettsäuren in Form von Seifen der Alkalien u. alkalischen Erden . . . . . 0,0839	Fettsäuren in Form von Seifen der Alkalien u. alkalischen Erden . . . . . 0,0741
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . . 0,4454	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . . 0,4899

Wenn wir die hinzugefügte Menge (0,0959) der Fettsäure von der ganzen, aus der ersten Trockensubstanz erhaltenen Summe subtrahiren, so zeigt sich, dass in derselben von allen Fettsäuren 6,5 pCt., in der zweiten Trockensubstanz aber 6,3 pCt. enthalten waren, d. h., dass der Fehler bei der Bestimmung der Fettsäuren nach der oben beschriebenen Methode gleich 0,2 pCt. ist.

Drittes Beispiel. Es ist eine Trockensubstanz im Betrage von 4,235 mit Beimischung von Cholestearin 0,123, eine andere Trockensubstanz im Betrage von 6,975 ohne Beimischung von Cholestearin genommen.

Die Parallel-Analyse dieser Stoffe gab folgende Resultate:

Aus der ersten Trockensubstanz  
wurde erhalten:

Cholestearin . . . 0,143

Aus der zweiten Trockensubstanz  
wurde erhalten:

Cholestearin . . . 0,042

Wenn wir aus 0,143 die hinzugefügte Menge von 0,123 subtrahiren, so erhalten wir aus der ersten Trockensubstanz Cholestearin  $0,02 = 0,47$  pCt.; aus der zweiten  $0,042 = 0,6$  pCt.

Folglich war im gegebenen Falle der Fehler in der Bestimmung des Cholesterins gleich 0,13 pCt.

Viertes Beispiel. Es ist eine Trockensubstanz (Ausleerungsstoff von Wilhelmine Iwanoff) von 18,139 g und eine andere von 10,9712 g genommen; aus beiden Trockensubstanzen wurde mit Aether Fett ausgezogen und nach Verseifung des Extractes wurden, wie gewöhnlich, alle Fettsäuren durch essigsäures Barium gefällt. Zu dem aus der Trockensubstanz von 18,139 erhaltenen Niederschlage der Barytsalze wurde 0,074 cholsaures Barium hinzugefügt, der zweite Niederschlag aber wurde ohne jede Beimischung gelassen.

Die Parallel-Analyse dieser Niederschläge gab Folgendes:

Aus der Trockensubstanz (mit Beifügung von cholsaurem Barium) von 18,139 wurden erhalten:

Fettsäuren von Fett und

als solche . . . 2,9

Cholsäure . . . . 0,0869

Aus der Trockensubstanz (ohne jede Beifügung) von 10,9712 wurden erhalten:

Fettsäuren von Fett und

als solche . . . . 1,6982

Cholsäure . . . . 1,065

In der Trockensubstanz von 0,074 cholsauren Bariums ist 0,072 Cholsäure enthalten; subtrahiren wir diese Menge von der erhaltenen 0,0869, so finden wir 0,0149 g Cholsäure; drücken wir alles in Procenten aus, so war in der Trockensubstanz von 18,139 0,08 pCt. Cholsäure, in der Trockensubstanz von 10,9712 aber 0,1 pCt. derselben enthalten; folglich ist im gegebenen Falle der Fehler in der Bestimmung der Cholsäure  $= 0,02$  pCt.

Fettsäuren aus Fett und als solche waren in der ersten Trockensubstanz 15,9 pCt., in der zweiten 15,4 pCt.

Nachdem ich mich auf solche Art von der Richtigkeit der von uns angenommenen Methode der Bestimmung des Fettes, des Cholestearins und der Cholsäure in den Ausleerungen überzeugt und den Fehler bei der Bestimmung eines jeden der genannten Stoffe annähernd kennen gelernt hatte, schritt ich

zu den Versuchen an Hunden, von denen ich vorher gesprochen habe. Der Fehler kann übrigens grösser sein, als ich ihn gezeigt habe, wenn die Untersuchung nicht gleichmässig fortgeführt wird. Man muss diese Gleichmässigkeit auch während der Fällung der Fettsäuren beobachten; es versteht sich von selbst, dass die Verseifung des Fettes beim Kochen desselben mit einer Lösung von Aetzkali eine vollkommene sein muss. Ebenso muss man diese Gleichmässigkeit auch in der Zahl der Durchwaschungen der Niederschläge mit Wasser und halb mit Spiritus versetztem Wasser, in einer guten Durchwaschung mit Aether derjenigen Filter, von denen das Barytsalz der Fettsäuren gesammelt wird, u. s. w. beobachten.

Die Form der Cholsäure war immer gleichmässig; Cholestearin dagegen wurde öfter und leichter aus den Ausleerungen der Hunde in krystallinischer Form erhalten; aus den Ausleerungen kranker und gesunder Menschen aber erhielt man es immer mit einer grösseren oder geringeren Beimischung von Fettsäuren. In krystallinischer Form wurde das Cholestearin leichter nach der zweiten Verseifung der mit ihm vermischten Fettsäuren erhalten; Röhmann erhielt es durch Umkrystallisiren. Es wurde an seiner krystallinischen Form und an der Reaction mit Jod und Schwefelsäure erkannt.

Die von allen Filtern gesammelte und mehrmals nach verschiedenen Methoden bearbeitete Cholsäure dagegen in krystallinischer Form zu erhalten, ist mir nicht gelungen. Sie befindet sich in einer Mischung mit irgend einem anderen Stoffe, der sie verhindert, auszukrystallisiren.

Ein kleiner Theil der Salze von Fettsäuren wird bei der Auslaugung trockener Ausleerungsstoffe durch Aether gelöst, besonders wenn der Aether bis zu einem gewissen Grade erwärmt wird; daher liess sich dieser Aether, der Fettsäuren und ihre Salze gelöst enthielt, zum zweiten Male schlecht filtriren. Diese Salze verstopften bei gewöhnlicher Temperatur das Filter und nur nach Beifügung einiger Tropfen von Salzsäure (auf dasselbe) war es möglich, das Filtriren zu Ende zu führen. Die Analyse dieses, das Filter verstopfenden Stoffes zeigte, dass es Kali-, Natron- und Magnesiumsalze der Fettsäuren in höchst unbedeutender Menge waren.

Der Rest des Ausleerungsstoffes, aus welchem das Fett mit Aether ausgezogen war, wurde zunächst auf dem Filter mit Wasser und Spiritus zur Bestimmung der Seifenmetalle, darauf mit eben denselben, nur mit Beifügung von Salzsäure, bearbeitet. Im ersten Filtrat waren die Fettsäuren mit Kali, Natrum und Magnesium, im zweiten dagegen mit Calcium verbunden. Kalkseife ist in den Ausleerungen in höchst geringer Menge enthalten; wenn man alles in Zahlen ausdrückt, so verhält sich die Seife der ersten drei Metalle zur Kalkseife wie 8:1. Diese Bestimmung ist nach der Menge der mit Alkalien und alkalischen Erden verbundenen Fettsäuren gemacht.

Alles Fett der Ausleerungen wurde von mir in Form von Fettsäuren bestimmt; die Quantität aber, welche kranken und gesunden, in der Untersuchung stehenden Personen in der Milch gegeben wurde, ist in allen Tabellen als unverändertes Fett angegeben. Nach dem Verhältniss aber zu dem noch nicht zerspaltenen Fette ist auch die Berechnung gemacht; daher führe ich, der grösseren Genauigkeit wegen, Thatsachen an, welche zeigen, wie viel Fettsäuren aus demjenigen Fette der Milch erhalten werden, welches nach der oben angeführten Methode ausgeschieden worden ist. Die mehrmals vorgenommene Verseifung verschiedener Portionen von Fett aus der Milch und die eben so oft angestellte Bestimmung der Fettsäure aus diesen Portionen ergab im Durchschnitt, dass 100 g Fett 92,2 g Fettsäure geben.

Die Berichtigung, welche irgend Jemand nach diesen Thatsachen zu machen haben sollte, würde nicht nur die Sache nicht ändern, sondern noch mehr jenen Gegensatz ausdrücken, der in der Massenaufsaugung des Fettes von gesunden und kranken Personen besteht.

Die Menge des auszuscheidenden Aether-Extractes habe ich in den nachfolgenden Versuchen nicht angegeben. Ich werde nur diejenigen Unterschiede erwähnen, welche zwischen dem Procent des aus den Ausleerungen gewonnenen Aether-Extractes und dem Procent der aus diesem Extracte nachher bestimmten Fettsäure, Cholestearin und Cholsäure zusammengenommen, bestehen. Der Unterschied stieg zuweilen von 5 bis auf 15 pCt.

So wurden z. B. aus der Trockensubstanz von 10,41 (Anissja Egoroff, Fieber-Periode) 4,89 = 46 pCt. Aether-Extract erhalten; nach der Verseifung aber wurden aus diesem Extract 3,091 = 29,6 pCt. Fettsäure, 0,0496 = 0,4 pCt. Cholestearin und 0,013 = 0,1 pCt. Cholsäure erhalten, was zusammen genommen nur 30,1 pCt. giebt. Der Unterschied ist folglich = 15,9 pCt., welche bei den früheren Methoden der Bestimmung für Fett gehalten worden wären. —

Jetzt wollen wir zur Durchsicht der Versuche übergehen, welche an gesunden und kranken Menschen zum Zwecke der Lösung der Frage über Aufsaugung des Fettes vom kranken und gesunden Organismus vorgenommen wurden.

#### Versuch I.

Alexandrine Schmidt, 36 Jahre alt, die Frau eines Hospitaldieners. — Typhus recurrens; 2. Krankheitsanfall. Trat in's Hospital am 10. März 1882 ein. Der Versuch währte vom 11. bis zum 14. März. — Die Temperatur während des Versuches war folgende:

März	11.	12.	13.	14.	15.
Morgens	39,7	40,3	39,6	39,8	38,2
Abends	40,3	40,2	39,4	39,6	37,4

Am ersten Tage des Versuchs Stuhlgang, darauf Verstopfung. Am 15. März wurde Pulv. Rhei gegeben, aber das Mittagessen der Kranken auf 4 Uhr Nachmittags verlegt; Stuhlgang erfolgte gegen 3 Uhr.

Als die Kranke genas, begann am 31. der zweite Versuch und schloss am 3. April; die Temperatur war normal.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2895,0. In derselben Fett 103,84.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3363,75 g. In derselben Fett 116,2.			
Gesammelt an Fäces	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer d. Vers.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . . .	45,0			Fäces . . . . .	69,2		
Trocken- substanz . . . . .	10,5395			Trocken- substanz . . . . .	11,3475		
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	1,4612	6,24	13,8	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,5272	3,215	4,6
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,7802	7,608	16,8	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,3722	8,368	12,0
Cholestearin . . . . .	0,1062	0,453	1,0	Cholestearin . . . . .	0,0998	0,608	0,87
Cholsäure . . . . .	0,028	0,11	0,26	Cholsäure . . . . .	0,0099	0,0601	0,088
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	3,2414	13,848	30,6	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,8994	11,583	16,64
Asche . . . . .	—	—	20,8	Asche . . . . .	—	—	20,6

Die Kranke resorbirte also im fieberhaften Zustande aus den ihr ge-reichten 103,84 g Fett 13,848 g und im fieberlosen Zustande aus 116,2 g 11,583 g nicht. Wenn wir Alles in Procenten ausdrücken, so ergiebt sich, dass im ersten Falle die Menge des nicht aufgesogenen Fettes = 13,3 pCt., im zweiten = 9,9 war, d. h. dass während des fieberhaften Zustandes vom Organismus um 3,5 pCt. weniger Fett verbraucht wird, als ausser demselben.

### Versuch II.

Elisabeth Krschiwizky, 23 Jahre alt. Typhus recurrens; wird im 2. Krankheitsanfalle beobachtet. Trat in's Hospital am 13. October 1882 ein. Während des Versuchs, der vom 23. bis 26. Oct. währte, war die Temperatur folgende:

October	22.	23.	24.	25.	26.	27.
Morgens	40	41	41	39,4	40	35,8
Abends	40,4	40,2	40,4	40	40,7	35,8

Der 2. Versuch begann am 31. October und währte bis zum Abend des 2. November. Während des Versuchs war die Temperatur folgende:

Octbr. 31.	Novbr. 1.	2.	
Morgens	36,1	37,5	38,5
Abends	37,2	37,6	40,2

Stuhlgang täglich, sowohl in der ersten, als in der zweiten Zeit der Beobachtung. Vom 25. Oct. an ist eine über den ganzen Körper ausgebreitete Gelbsucht deutlich ausgeprägt. Bis zum 2. Versuch hatte sich die Gelbsucht ebenso bedeutend und rasch vermindert, wie sie erschienen war. Der Versuch mit der Krschiwizky hat ausser dem allgemeinen Interesse noch das besondere, dass zu der verminderten Aufsaugung von Fetten während der fieberhaften Erkrankung sich noch eine, wahrscheinlich grössere, Verminderung der Gallenabsonderung im Darmkanal hinzugesellte, wovon die Gelbsucht des Körpers zeugt, woher sich auch das pCt. der vom Organismus aufgenommenen Fette, im Vergleich mit den Daten des vorhergehenden Versuches, stark vergrösserte.

Fieber-Periode. Während des Versuches Milch getrunken 3300,0; in derselben Fett 102,03.				Fieberlose Periode. Während des Versuches Milch getrunken 3042,0; in derselben Fett 107,98.			
Gesammelt an Fäces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs	pCt.-Gehalt.
Fäces . . 50,0	1,6482	7,9342	15,8	Fäces . . 39,2	0,5609	2,0457	5,2
Trocken-substanz . . 10,3866				Trocken-suhstanz . . 10,7472			
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . .	2,636	12,6894	25,3	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . .	1,9513	7,1172	18,1
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,1144	0,5507	1,1	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,1278	0,4661	1,1
Cholestearin . . . . .	0,0278	0,1338	0,26	Cholsäure . . . . .	0,0125	0,0456	0,11
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	4,2842	20,6236	41,2	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	2,5122	9,1629	23,3
Asche . . . . .	—	—	22,8	Asche . . . . .	—	—	17,9

Im gegebenen Falle wurden während der ganzen Zeit des fieberhaften Zustandes aus der aufgenommenen Menge Fett 20,6236 g Fett nicht aufgesogen. Wenn wir wieder, in Bezug auf das in der Speise erforderliche Fett, Alles in Procenten ausdrücken, so erhalten wir im ersten Falle 20,2 pCt., im zweiten 8,4 pCt. nicht aufgesogenen Fettes, d. h. weniger 11,8 pCt. Diesen im Vergleich zum vorhergehenden Versuche so grellen Unterschied erkläre ich, wie ich früher erwähnte, dadurch, dass der zweite Anfall von Febris recurrens mit einer scharf ausgeprägten Gelbsucht, folglich mit einem Aufenthalte der Gallenabsonderung in den Darmkanal verlief. Der fieberlose Zustand trat ein, die Gelbsucht fing an rasch zu verschwinden, die Leber ihrerseits ergoss zwanglos ihr Secret in den Zwölffingerdarm und in den Excrementen fanden sich nur 8,1 pCt. nicht aufgesogener Fette vor. — Diese Kranke starb im dritten Anfalle, der mit einer noch grösseren Gallenergiessung in den Körper und croupöser Entzündung der rechten Lunge verlief, was sich bei der Leichenöffnung bestätigte.

### Versuch III.

Martha Suranoff, 27 Jahre alt. Typhus exanthematicus. Trat in's Hospital am 16. März 1882 ein. Der erste, am 7. Tage nach der Erkrankung begonnene Versuch währte vom 17. bis zum 21. März; die Temperatur während des Versuchs war folgende:

	März 17.	18.	19.	20.	21.
Morgens	40,5	40,8	39,7	40	40
Abends	40,3	41	41,1	40,9	40,7

Stuhlgang während der ersten 2 Tage einmal, darauf täglich. — Die Beobachtung während des fieberlosen Zustandes dauerte vom 5. bis zum 7. April. Am Schlusse des Versuchs wird Stuhlgang durch Massage der Bauchwände hervorgerufen. Die Temperatur war normal.

Fieber-Periode. Während des Versuches Milch getrunken 2280,0; in derselben Fett 89,6.				Fieberlose Periode. Während des Versuches Milch getrunken 2691,0; in derselben Fett 93,4.			
Gesammelt an Fäces	In der untersuchten Substanz,	Während der Dauer des Versuchs,	pCt.-Gehalt,	Gesammelt an Fäces	In der untersuchten Substanz,	Während der Dauer des Versuchs,	pCt.-Gehalt,
Trocken-substanz . . . . . 11,8094							
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,1804	0,5331	1,5	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,5475	2,3811	5,1
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	3,2819	9,6989	27,7	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,1799	5,1316	11,0
Cholesterin . . . . .	0,1009	0,2981	0,85	Cholesterin . . . . .	0,0836	0,3635	0,7
Cholsäure . . . . .	0,0253	0,0747	0,21	Cholsäure . . . . .	0,0192	0,0834	0,18
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	3,4623	10,232	29,31	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,7274	7,5127	16,1
Asche . . . . .	—	—	19,1	Asche . . . . .	—	—	17,6

Die Menge des nicht assimilierten Fettes ist im gegebenen Falle während des fieberhaften Zustandes gleich 11,4 pCt. und während des fieberlosen Zustandes gleich 8,0 pCt., d. h., die Suwanoff resorbirte während der Krankheit um 3,4 pCt. weniger Fett, als nach der Genesung.

#### Versuch IV.

Wilhelm Lewaschoff, 17 Jahre alt. Typhus exanthematicus et insufficiencia valv. mitralis. Trat in's Hospital am 18. März 1882 ein. Der erste, am 10. Tage der Erkrankung begonnene Versuch dauerte vom 19. bis zum 22. März. Gegen Abend des 21. trat ein ziemlich starker Durchfall ein, der einige Tage anhielt; während der Krankheit trank der Patient viel Milch. Die Temperatur war folgende:

	März 18.	19.	20.	21.	22.
Morgens	39,7	39,1	39,6	39,1	38,3
Abends	39,9	39,3	39,9	39,7	38,0

Der zweite Versuch nach der Genesung des Kranken dauerte vom 9. bis zum 12. April. Die Temperatur war normal. Stuhlgang täglich.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3881,25; in derselben Fett 148,5.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3539,6; in derselben Fett 134,0.			
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . 72,6				Fäces . . . 123,9			
Trocken- substanz . . . 11,743				Trocken- substanz . . . 11,7985			
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	2,4071	14,8816	20,4	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,5122	5,3787	4,3
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,5719	3,5357	4,8	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,7153	7,5116	6,0
Cheolestearin . . . .	0,092	0,5687	0,7	Cheolestearin . . . .	0,0635	0,6668	0,53
Cholsäure . . . .	0,0234	0,143	0,19	Cholsäure . . . .	0,0146	0,1533	0,12
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	2,979	18,4173	25,2	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	1,2275	12,8903	10,3
Asche . . . .	—	—	33,7	Asche . . . .	—	—	16,1

Während der fieberhaften Periode resorbirte der Kranke 12,4 pCt. Fett nicht, als er aber genas, nur 9,6 pCt. nicht; die Differenz ist also = 2,8 pCt. — Wenn wir diese Summe mit einer ähnlichen Summe des vorhergehenden Versuches vergleichen, finden wir, dass die Aufsaugung von Fetten durch 2 verschiedene Subjecte im Flecktyphus fast ohne einen besonderen Unterschied vor sich ging. — Der Durchfall hielt fast  $1\frac{1}{2}$  Tage während des Versuches an und hatte auf die Aneignung von Fetten augenscheinlich gar keinen Einfluss. Aehnliches erwähnt auch Rubner. — Wenn in irgend etwas ein greller Unterschied ist, so ist es im Prozentgehalt der Asche. In den Ausleerungen der fieberhaften Periode war Asche zu 33,7 pCt., in denjenigen der fieberlosen Periode dagegen nur zu 16,1 pCt. enthalten. Beim Durchglühen

der Asche aus den Ausleerungen des ersten Versuches schmolz dieselbe; dieser Umstand wird durch den grossen Gehalt an während des Durchfalls ausgeschiedenen Alkalien erklärt.

#### Versuch V.

Michael Krutsky, 7 Jahre alt, Sohn eines Hospitaldieners. Typhus exanthematicus. Trat in's Hospital am 17. März 1882 ein. Der Versuch begann am 7. Tage nach der Erkrankung und dauerte vom 18. bis zum 22. März. Zu Anfang des Versuches ass er viel Gelée aus Schwarzbeeren mit Brod. Stuhlgang am 3. Tage durch Klystir hervorgerufen, am 4. und den folgenden Tagen normal und selbständige. Die Temperatur während des fieberhaften Zustandes war folgende:

	März 18.	19.	20.	21.	22.
Morgens	39	38,5	38,6	38,8	39,1
Abends	38,7	40,3	39	40	39,6.

Der zweite Versuch nach der Genesung des Kranken währte vom 8. bis zum Abend des 10. April inclusive. Stuhlgang täglich. Die Temperatur nicht erhöht.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2580,0; in derselben Fett 91,76.		Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2580,0; in derselben Fett 90,6.	
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . 105,8			
Trocken- substanz . . . 13,04			
Gesammelt an Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	1,7241	13,9884	13,22
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	2,4121	19,5705	18,48
Cholestearin . . . .	0,0469	0,3805	0,68
Cholsäure . . . .	0,0897	0,7277	0,68
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	4,1362	33,5589	31,7
Asche . . . .	—	—	20,2
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,4791	4,9114	3,28
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,3536	13,8763	9,27
Cholestearin . . . .	0,1116	1,144	0,76
Cholsäure . . . .	0,0487	0,4992	0,33
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,8327	18,7877	12,55
Asche . . . .	—	—	18,4

In diesem Falle wurden während des fieberhaften Zustandes 36,5 pCt., nach Genesung des Kranken nur 20,6 pCt. Fett nicht aufgesogen; die Differenz war also 15,9 pCt. Wie man sieht, ist diese Zahl bedeutend grösser, als ähnliche Grössen der vorhergehenden Versuche. Wovon im gegebenen Falle die so grosse Differenz in der Aufsaugung von Fett im Vergleich zu anderen Kranken sowohl im fieberhaften als auch im fieberlosen Zustande abhängt, ist ziemlich schwer zu sagen.

Die Sache ist die, dass ausser den allgemeinen, auf die Menge des aufzusaugenden Fettes einwirkenden Ursachen, als: die Länge der Dünndärme, die Menge der Darmzotten, die beständigen Falten des Darmkanals (Kerk-

ring's), die Circulation in den Darmzotten u. s. w., auch die Individualität des Kranken unzweifelhaft eine grosse Bedeutung besitzt.

Davon spricht auch Prof. Botkin in seiner Dissertation (S. 31). Er sagt: „Vielleicht spielt für kein einziges Ingrediens der thierischen Speise die Individualität eine so wichtige Rolle, wie bei der Aufsaugung von Fett.“ Die Bestätigung dessen, dass die Fähigkeit einiger Subjecte zur Aufsaugung von Fett keinem Zweifel unterliegt, werden wir noch in den nachfolgenden Versuchen finden; eine solche Fähigkeit wird wahrscheinlich in Bezug auf Aneignung nicht nur von Fett, sondern auch anderer Bestandtheile der Speise festgestellt werden.

#### Versuch VI.

Boris Kryloff, 9 Jahre alt. Ein schwach ausgeprägter Typhus exanthematicus. Trat in's Hospital am 15. October 1882 ein. Der erste Versuch währte während Kryloff's Krankheit vom 17. bis zum 20. October. Der Stuhlgang wurde am folgenden Tage vermittelst 20 g Pulv. Rhei hervorgerufen. Während des Versuchs war die Temperatur folgende:

	October 16.	17.	18.	19.	20.	21.
Morgens	—	38,2	39,3	38,6	38,5	37,5
Abends	40	39,6	40	40	39,4	—

Der zweite Versuch währte vom 1. bis zum 3. November. Stuhlgang über einen Tag. Temperatur normal.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2421,0; in derselben Fett 80,5.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2484,0; in derselben Fett 89,3.			
Gesammelt an Fäces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettesäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . .	32,0			53,0			
Trocken- substanz . .	7,768			11,3054			
Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	0,531	2,1874	6,8	0,3829	1,795	3,38	
Cholesterin . . .	1,8453	7,6016	23,7	0,9417	4,4147	8,32	
Cholsäure . . .	0,0882	0,3633	1,1	0,0632	0,2962	0,55	
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . .	0,0265	0,1091	0,34	0,031	0,1453	0,27	
Asche . . . .	2,3763	9,789	30,5	1,3246	6,2097	11,7	
	—	—	23,8	—	—	—	12,1

Die Differenz im Procentinhalt des nichtaufgesogenen Fettes während des fieberrhaften Zustandes (12,16 pCt.) und ausser demselben (6,9 pCt.) ist im gegebenen Falle = 5,26 pCt. Vergleichen wir die Resultate aller 4 Versuche, welche an Flecktyphuskranken gemacht wurden, so sehen wir, dass das letzte Beispiel, der Menge des nicht aufgenommenen Fettes nach, die Mitte zwischen den Versuchen an der Suranoff und dem Lewaschoff einerseits und dem

Michael Krutsky andererseits einnimmt; gleichzeitig bilden auch die Jahre Kryloff's einen allmählichen Uebergang von den Jahren Krutsky's zu denen der beiden anderen Kranken. Jedoch zu sagen, dass ihre Jahre hier irgend eine Rolle spielen, wage ich um so weniger, als wir späterhin auf recht viele Widerlegungen dieser Meinung stossen würden. Wenn wir das Mittel aus allen 4 Versuchen nehmen, finden wir, dass während der Erkrankung an Flecktyphus vom kranken Organismus um 6,84 pCt. mehr Fett nicht benutzt wird, als vom gesunden. — Die Zahlen 9,6—86,9 (Suran., Lewasch., Kryl.), welche das Procent des nach der Genesung der Kranken nichtaufgesogenen Fettes ausdrücken, unterscheiden sich wenig, aber im Versuch mit Mich. Krutsky, wo 20,6 die Menge des nichtaufgenommenen Fettes ausserhalb des krankhaften Zustandes und 36,5 während der Krankheit in Procenten ausdrücken, unterscheiden sie sich scharf sowohl von einander, als auch von den Zahlen der anderen Versuche. Eine solche Erscheinung kann ich nicht anders erklären, als durch die Voraussetzung, dass ausser der Individualität Krutsky's die grosse Menge des genossenen Breies und Weissbrodes wahrscheinlich einen Einfluss auf die Nichtaufsaugbarkeit des Fettes hatte und auch die Zahl der Gramme der trockenen Excremente so stark vergrösserte.

#### Versuch VII.

Johann Tschistjakoff, 42 Jahre alt, Koch. Erysipelas faciei. Trat in's Hospital am 5. März 1882 ein. Der erste, am 4. Tage nach der Erkrankung begonnene Versuch währete vom 6. bis zum 8. März Abends inclusive. Stuhlgang täglich. Die Temperatur war folgende:

März	5.	6.	7.	8.	9.
------	----	----	----	----	----

Morgens	39,5	39,5	39,2	38,2	38,4
---------	------	------	------	------	------

Abends	40,2	40,7	39,8	39,5	—
--------	------	------	------	------	---

Der zweite Versuch währete vom 4. bis zum 7. April. Die Temperatur war normal, Stuhlgang täglich.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 4326,88; in derselben Fett 141,6.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 5865,7; in derselben Fett 231,0.			
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Gesammelt an Fäces . . . 81,6				Gesammelt an Fäces . . . 191,9			
Trocken- substanz . . . 10,0166				Trocken- substanz . . . 9,8238			
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	1,565	12,7452	15,62	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,5101	9,9633	5,19
Fettsäuren aus Fett und als solche : . . . .	1,8255	14,8713	18,22	Fettsäuren aus Fett u. als solche : . . . .	1,3322	26,0234	13,56
Cholestearin . . . .	0,0821	0,6688	0,8	Cholestearin . . . .	0,0961	1,8772	0,97
Cholsäure . . . .	0,0119	0,0969	0,11	Cholsäure . . . .	0,0133	0,2598	0,13
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	3,3905	27,6165	33,8	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,8423	35,9867	18,75
Asche . . . .	—	—	22,5	Asche . . . .	—	--	14,65

Während des fieberhaften Zustandes wurden 19,5 pCt. und ausser demselben nur 15,5 pCt. Fett nicht aufgesogen. Im angeführten Beispiele ist das Procent der unaufgesogenen Fette während der fieberlosen Periode = 15,5 pCt.; diese Zahl ist um mehrere Einheiten von den Zahlen der vorhergehenden Versuche verschieden, und wahrscheinlich aus demselben Grunde, den ich schon hinsichtlich Krutsky's ausgesprochen habe, d. h., dass die Individualität und die Menge der vom thierischen Organismus aufnehmbaren Kohlenwasserstoffe (Brod, Schwarzbeerenbrei) nicht ohne einigen Einfluss auf die Assimilation der Fette bleiben. —

### Versuch VIII.

Andreas Matwejoff, 16 Jahre alt. Scrofulosis; in einigen Knochen cariöser Prozess. Alle der Untersuchung zugänglichen Drüsen sind vergrössert. Befindet sich im Hospital schon einige Monate; schlecht genährt. Der Versuch war vorgenommen worden, als zur allgemeinen Krankheit noch Rose des Gesichts, des Halses und des Rumpfes hinzutrat. Die Beobachtung währte vom 23. bis zum 25. März. Stuhlgang täglich. Die Temperatur war folgende:

	März	23.	24.	25.	26.
Morgens	39,2	38,5	38,5	38,8	
Abends	40,9	38,7	39,1	—	

Der zweite Versuch, nach Verschwinden der Rose, währte vom 5. bis zum 7. April. Stuhlgang täglich. Die Körpertemperatur normal. — Man muss bemerken, dass der Kranke, wegen des langen Aufenthalts im Hospital, viele andere Arten von Krankheiten, als Anhänger des Grundleidens, durchmachte. Der Kranke ist blass, mager, leidet durchgängig an Appetitosigkeit.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 1956,15; in derselben Fett 74,15.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3560,4; in derselben Fett 144,0.			
Gesammelt an Faeces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Faeces . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . .	60,9	0,7764	4,4553	96,4	0,5772	5,3583	5,5
Trocken- substanz . .	10,6125			10,386			
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	2,2159	12,7159	20,0				
Cholestearin . . . .	0,1009	0,579	0,9				
Cholsäure . . . .	0,0178	0,1021	0,16				
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	2,9923	17,1712	27,3				
Asche . . . .	—	—	17,5				

Während des erysipelatösen Prozesses sog der Kranke 23,1 pCt., nach der Genesung 12,7 pCt. Fett nicht ein. Im ersten Falle assimilierte also

Matwejeff's Organismus um 10,4 pCt. weniger Fett, als im zweiten. Bei einer und derselben Erkrankung, wie bei dem Erysipelas, sehen wir aus den angeführten Beispielen, dass in dem einen Falle während des fiebhaften Zustandes um 4,0 pCt. Fette weniger aufgenommen werden als im gesunden, im anderen Falle aber um 10,4 pCt. — Woher kommt das? Diese Frage mit Bestimmtheit zu beantworten ist äusserst schwierig. Hier sind hinsichtlich des Zustandes des Darmkanals im Allgemeinen, sowie der Menge der mit der Speise eingenommenen Kohlenwasserstoffe, jene Voraussetzungen möglich, welche ich schon früher gemacht habe. Ausserdem geht wahrscheinlich, bei geschwächter, von dem constitutionellen Leiden (Scrofulosis) abhängiger Ernährung des Organismus auch eine ebenso unvollkommene Aufnahme von Fetten, wie von anderen Bestandtheilen der Speise, vor sich. Bei chronischem Leiden, wenn die Krankheit sich in die Länge zieht, wenn eine ganze Reihe degenerativer Umgestaltungen in den verschiedenen Organen vor sich geht, kann eine Veränderung in der Absonderung ihrer Secretionen, sowohl der Menge, als auch der Eigenschaft nach eintreten und sich zu allererst in der unvollkommenen Aufsaugung der Nahrungsstoffe reflectiren. Unter anderm kann auch deswegen das Procent der von Matwejeff im gesunden Zustande nicht aufgesogenen Fette das Procent nicht aufgenommener Fette in demselben Zustande anderer Kranke übertreffen.

#### Versuch IX.

Fewronie Grischin, 30 Jahre alt. Trat in's Hospital am 28. Februar 1882 ein. Intermittens. Die Grischin ist gebürtig aus dem Orlow'schen Gouvernement, von woher sie auch das Fieber mitgebracht hat. Die Fieberanfälle treten in der Nacht ein, beginnen mit sehr starkem Schüttelfrost, auf welchen, nach einigen Stunden, reichlicher Schweiß folgt; man musste täglich mehrere Hemden wechseln. Die erste Beobachtung während des Fiebers wähnte vom 2. bis zum 5. März. Die Stuhlgänge während des Versuchs sind brieartig und treten täglich ein. Die Temperatur war folgende.

	März	2.	3.	4.	5.
Morgens		40,7	40,1	40,9	40,6
Abends		37,2	37,2	38	37.

Am 4. März ist die Temperatur augenscheinlich früher gemessen worden, ehe sie auf den Normalstand sank; 30 Gran schwefelsaures Chinin nach dem Anfalle, als die Temperatur gesunken war, und an den folgenden drei Tagen zu 10 Gran gegeben, hielten die Fieberanfälle 10 Tage lang zurück. Nach Verlauf dieser Zeit erneuerten sie sich mit der früheren Gewalt. Die auf's Neue vorgenommene Behandlung mit demselben Chinin hatte vollständigen Erfolg; das Fieber zeigt sich bis jetzt nicht wieder. Die Kranke war sehr abgezehrt, obgleich sie einzigen Appetit hatte und gerne Milch mit Semmel ass.

Am 18. März stieg die Temperatur abermals. Am Morgen desselben Tages ward ein Hegar'sches Klystier gegeben und, als es die Kranke ausleerte, Brei gegeben und der zweite Versuch während des Fiebers vorgenommen; er dauerte vom 19. bis zum 20. Abends inclusive. Stuhlgänge am dritten

Tage vom Beginne des Versuches; die Temperatur für diese Zeit war folgende:

	März	18.	19.	20.
Morgens . . .		37,6	37,9	40,6
Abends-Nachts		40,6	40,2	37,2

Der dritte Versuch, nach vollständiger Genesung der Kranken, dauerte vom 31. März bis zum 3. April. Der erste Stuhlgang am zweiten Tage des Versuchs, darauf täglich. Die Temperatur normal. Hier die Resultate der drei Versuche.

#### Erster und dritter Versuch.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3558,4; in derselben Fett 116,5.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3870,9; in derselben Fett 136,6.			
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz,	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz,	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Trocken- substanz . . .	102,7			11,569			
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,1681	1,4931	1,4	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,2284	1,8991	1,8
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,5987	14,191	13,8	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,7898	6,6544	6,33
Cholestearin . . . .	0,0714	0,6338	0,6	Cholestearin . . . .	0,106	0,8931	0,8
Cholsäure . . . .	0,0146	0,1296	0,12	Cholsäure . . . .	0,0191	0,1609	0,15
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,7668	15,6841	15,2	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,0152	8,5535	8,13
Asche . . . .	—	—	15,4	Asche . . . .	—	—	13,0

Machen wir dieselben Berechnungen, wie früher, so sehen wir, dass die Kranke während des Fiebers 13,4 pCt. und außerhalb desselben 6,2 pCt. Fett nicht aufgesog; die Differenz ist also = 7,2 pCt.

#### Zweiter Versuch während des Fieberanfalls.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 1580,0;  
darin Fett 53,0.

Gesammelt an Fäces 40,2 Trocken-Substanz . . . 11,782	In d. unter- suchten Substanz.	Während der Dauer d. Versuchs.	pCt.- Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . .	0,5889	2,0093	4,7
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,3799	4,7166	11,7
Cholestearin . . . .	0,082	0,2797	0,6
Cholsäure . . . .	0,0123	0,042	0,1
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,9688	6,7259	16,4
Asche . . . .	—	—	17,1

Die Differenz zwischen dem Procent des nichtaufgesogenen Fettes während des Fieberanfalls und ausserhalb desselben ist = 6,4 pCt. Dieser Fall giebt mir die Möglichkeit zu behaupten, dass die Bedingungen der Fettaufsaugung auch dann verändert waren, als die Körpertemperatur einen halben Tag normal blieb und einen halben Tag stieg, in diesem kurzen Zwischenraum zuweilen 41° erreichend. Worin konnten diese Veränderungen liegen? Anzunehmen, dass zumeist der den Nahrungsstoff aufsaugende Apparat litt, dazu habe ich keine genügenden Belege; alles, was man im gegebenen Falle von seiner Beteiligung sagen kann, ist dieses, dass die Function des Darmkanals sich in nichts von seinen Functionen bei anderen Arten von Erkrankungen unterschied. Uebrigens spielt auch ein sich durch seine Zerrüttung ausdrückendes Leiden des Darmkanals, wie wir sahen, keine besonders wichtige Rolle bei der Fettaufsaugung: die Bestätigung davon wird noch weiter folgen. Daher ist es nothwendig, die Körpertemperatur in Betracht zu ziehen und aus derselben sich Aufklärung zu suchen. Wir wissen aus der Beobachtung der oben angeführten Gelehrten, dass bei künstlich erzeugtem Fieber sich die Absonderung des Magensaftes vermindert, dass er arm an Säuren ist; wir wissen, dass mit dem Speichel und der Absonderung des Pancreas dasselbe geschieht; die specifische Einwirkung des ersten auf Stärkemehl vermindert sich zuweilen während des Fiebers und der Saft des Pancreas wirkt nicht so energisch auf die Fette. Auf diese Art, nach der Analogie der so eben erwähnten Thatsachen und auf Grund des Versuchs mit der Grischin, glaube ich nicht zu irren, wenn ich sage, dass die Leber, unter dem Einflusse des Fiebers und erhöhter Temperatur, auch von ihrem Safte (Galle), gleichwie die anderen secretorischen Drüsen, weniger absondert. — Eine 10tägige Ruhe stellte die Kranke soweit her, dass sie sich vollkommen gesund fühlte. Der Appetit war ausgezeichnet, der Schlaf und die Function des Darmkanals ganz regelmässig; die Kranke war im Begriff, sich aus dem Hospital ausschreiben zu lassen, als plötzlich ein Fieberanfall eintrat. Der während des zweiten Fieberanfallen unternommene Versuch gab fast dieselben Resultate, wie der erste. Dieses Mal wurde 12,6 pCt. Fett nicht aufgesogen. Die Thätigkeit des Darinkanals hatte sich in der fieberlosen Zwischenzeit so gebessert, dass sie der Thätigkeit eines vollkommen gesunden Magendarmkanals gleichgestellt werden konnte; daher ist es schwer zuzulassen, dass der zweite Fieberanfall den Aufsaugungsapparat so veränderte, dass man die ganze Differenz (6,4 pCt.) zwischen dem Procent der Menge des aufgenommenen Fettes während des gesunden Zustandes und des zweiten Fiebers nur aus der Veränderung der Aufsaugungsbedingungen hätte erklären können, alle übrigen ignorirend, bei denen das Fett, ehe es aufgesogen wird, zuerst in eine leicht aufzusaugende Form verwandelt werden muss. Wie es sich auch verhalte, man muss doch folgegemäss annehmen, indem man sich auf die Analogie mit den Secretionen anderer Organe stützt, oder, besser gesagt, in ihr eine Bestätigung dafür findet, dass erhöhte Temperatur die Absonderung der Secretionen, sowohl des Pancreas, wie der Leber vermin-

dert. Dadurch kann man auch nur eine so merkliche Verminderung des aufgesogenen Fettes im zweiten Fieberanfall erklären. — Die von Dr. Stollnikoff aufgefundene Thatsache, dass zu Anfang des Fiebers das Pancreas die Absonderung seines Saftes vergrössert, hat in der allgemeinen Ernährung für einen Tag und mehr wahrscheinlich keine Bedeutung; ich habe gar keine Vergrösserung der Fettaufsaugung in den angeführten Versuchen, besonders während des zweiten Anfalls, bemerkt, im Gegentheil überall nur die allgemeine Erscheinung, dass während des Fiebers und der fieberhaften Erkrankung weniger Fett aufgesogen wird, als gewöhnlich vom gesunden Organismus.

#### Versuch X.

Nicolaus Stschenikoff, 21 Jahre alt; Bauer, Gemüsegärtner. Trat in's Hospital am 14. März 1882 ein. — Pneumonia crouposa sinistra, ziemlich schwere Form, Delirium und bewusstloser Zustand während einiger Tage. Der Versuch begann am 5. Tage nach der Erkrankung und währte vom 15. bis zum 18. März. Die ersten anderthalb Tage bestand Durchfall; darauf täglich breiartige Stuhlgänge. Die Temperatur war während des Versuchs folgende:

	März 15.	16.	17.	18.
Morgens	39,6	39,5	38,9	37,0
Abends	40	39,6	39,7	—

Der zweite Versuch, nach der Genesung des Kranken, währte vom 23. bis zum 26. März.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2687,7; darin Fett 97,9.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2442,6; darin Fett 87,8.			
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	74,3			164,4			
Trocken- substanz . . .	10,5112			10,0406			
Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	2,5719	19,1283	24,4	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,1582	2,5902	1,5
Cholestearin . . .	0,1135	0,8022	1,08	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . .	0,5797	9,4917	5,77
Cholsäure . . .	0,0405	0,2862	0,38	Cholestearin . . .	0,1226	2,0074	1,2
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	3,4549	25,3699	32,8	Cholsäure . . .	0,031	0,5072	0,3
Asche . . .	—	—	19,37	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	0,7379	12,0819	7,2
				Asche . . .	—	—	13,2

Im Verlaufe der croupösen Pneumonie sog Stschenikoff's Organismus 25,9 pCt., nach der Genesung 13,76 pCt. Fett nicht auf; die Differenz in der Fettaufsaugung zwischen jenem und dem anderen Zustande ist im gegebenen Falle gleich 12,2 pCt., in dem weiter unten folgenden Beispiele bei einer und derselben Erkrankung geringer.

## Versuch XI.

Pelagie Pallnitzky, 38 Jahre alt. Trat in's Hospital am 13. October 1882 ein. Pneumonia crouposa dextra. Der Versuch begann am 3. Tage der Erkrankung und währte vom 14. bis zum 17. October. Stuhlgang am 1. Tage des Versuchs, darauf wurden dieselben am 18. Morgens vermittelst Pulv. Rhei hervorgerufen. Die Temperatur während der Krankheit war folgende:

	October	13.	14.	15.	16.	17.
Morgens		39,8	39,4	38,5	38,5	36,6
Abends		39,9	39,6	38,9	38,5	37,5.

Der zweite Versuch währte vom 26. bis zum 28. October; Stuhlgang täglich.

Fieber-Periode. Während des Versuchs				Fieberlose Periode. Während des Versuchs			
Milch getrunken 2405; in derselben		Milch getrunken 2277; in derselben					
Fett 80,0.		Fett 63,4.					
Gesammelt an		Gesammelt an		In der	In der	In der	pCt.-Gehalt.
Fäces . . .	46,0	Trocken-		untersuchten	untersuchten	untersuchten	
Trocken-	11,724	substanz . . .		Substanz.	Während der	Dauer	
					des Versuchs.	des Versuchs.	
				pCt.-Gehalt.			
Gesammelt an							
Fäces . . .	46,0						
Trocken-	11,724						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .	60,0						
Trocken-	11,71						
substanz . . .							
Gesammelt an							
Fäces . . .</							

Der zweite Versuch währte vom 26. bis zum 28. October. Stuhlgang sowohl im ersten, wie auch im zweiten Versuch täglich. Der Appetit des Knaben war während der Krankheit mittelmässig.

Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3245; in derselben Fett 130,3.				Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3105; in derselben Fett 92,4.			
Gesammelt an Fäces . . . 109,5	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . . 68,0	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Trocken- substanz . . . 12,573				Trocken- substanz . . . 13,635			
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,2658	2,3156	2,1	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . .	0,1609	0,8024	1,18
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,6815	14,6444	13,3	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,9163	4,5697	6,7
Cholestearin . . . . .	0,1485	1,2918	1,1	Cholestearin . . . . .	0,2545	1,2685	1,8
Cholsäure . . . . .	0,0195	0,1698	0,15	Cholsäure . . . . .	0,015	0,0747	0,11
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,9473	16,9600	15,4	Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,0772	5,3721	7,8
Asche . . . . .	—	—	19,57	Asche . . . . .	—	—	16,64

Auch im gebenen Falle geschieht ganz dasselbe, wie in den vorhergehenden Versuchen. — Während des fiebhaften Zustandes wurden 13 pCt. und als der Knabe sich erholte, nur 5,8 pCt. Fett nicht aufgesogen; die Differenz bezüglich des Procents nichtaufgesogenen Fettes war folglich während der fiebhaften und fieberlosen Periode = 7,2 pCt.

Es unterliegt also nach 12 an verschiedenen Kranken angestellten Versuchen keinem Zweifel, dass während des fiebhaften Zustandes vom Organismus weniger Fett aufgesogen wird, als im gesunden Zustande. Die Zahlen, um welche weniger Fett aufgesogen wird, sind annähernd dieselben, oder schwanken, mit Ausnahme weniger Fälle, je nach der Krankheit, in nicht gar zu scharfen Grenzen. Nehmen wir das Mittel aus allen diesen Zahlen, so ergiebt sich, dass 7,2 der Ausdruck davon ist, um wie viel weniger Fett während des fiebhaften Prozesses im Vergleich zum gesunden Zustande aufgesogen wird.

Weiter unten führe ich Versuche an, welche zu demselben Zwecke, aber nur an Säuglingen vorgenommen wurden. Die Frage nach dem Fettgehalt der Ausleerungen der Kinder beschäftigt die Aerzte schon lange<sup>1)</sup>); aber in der letzten Zeit glaubte

<sup>1)</sup> So sagt F. Simon in seinem Handbuch der medicinischen Chemie (Bd.II. S. 188) über den Fettgehalt der Ausleerungen eines Säuglings, dass er darin bis zu 52 pCt. Fett und zwar 16 pCt. in Verbindung mit Farbstoffen der Galle vorfand. Wie er das ermittelte, theilt Simon nicht mit. — Mit demselben Gegenstande beschäftigten sich Lehmann, Kühne,

zuerst Demme und darauf, im Jahre 1878, auch Biedert<sup>1)</sup>), in Folge des grossen Prozentgehaltes an Fett in den Ausleerungen von Kindern, die an einer, der Beschreibung nach, schweren, Gastro-Enteritis ähnlichen Form erkrankten, sogar eine besondere Krankheit, die sie Fettdiarrhoe nennen, annehmen zu dürfen. Diese Krankheit soll mit erhöhter Temperatur, grösseren Gewichtsverluste des Kindes und Durchfall verlaufen, wobei man in den Ausleerungen von 52,9 pCt. (erster Fall) bis 64,4 pCt. Fett (zweiter Fall Biedert's) vorfinde. Als Zusatz zu den bestehenden Krankheitsformen des Darmkanals ist die Fettdiarrhoe, als eine besondere Krankheitsform, auch von Widerlofer in dem Artikel „Die Krankheiten des Magens und Darmes“ angeführt. Ob die Fettdiarrhoe in der That eine besondere Erkrankung ist, oder ob sie zu dem Typus von Erkrankungen gehört, welche mit erhöhter Temperatur und grossem Fettgehalt der Ausleerungen verlaufen, werde ich, in Bezug auf Kinder, mit Bestimmtheit späterhin sagen können, da ich mit der Lösung dieser Seite der Frage beschäftigt bin; jetzt aber werde ich einige nicht uninteressante Thatsachen, sowohl zur Erklärung meiner Aufgabe, der Grundlage meiner Abhandlung, als auch zum leichteren Verständniss der Fettdiarrhoe von Demme und Biedert, anführen.

Gorup-Besanez u. A. — Nach Wegscheider enthalten die Ausleerungen eines normalen Kindes 10 bis 16 pCt. Fett und zwar 1,5 gebundenes in Form alkalischer Seifen; Förster dagegen (Aerztl. Intelligenzbl. 1879. S. 121) fand in den Ausleerungen eines 4 Monate alten Kindes 30 bis 40 pCt. Fett. Biedert (Neue Nachrichten über das Verhalten des Fettes im Kinderdarm. Jahrb. f. Kinderheilk. XIV.) fand 13 bis 20 pCt. und glaubt, dass diese Schwankungen auch noch grösser, z. B. von 3,8 pCt. bis zu 20 pCt., sein können. Nach Uffelmann kommen in den Ausleerungen eines gesunden Kindes in maximo 20 pCt., in minimo 14,6 pCt. Fett vor. Wie man sieht, unterscheiden sich die Zahlen 10, 20, 40 ziemlich scharf von einander und man kann sie nur in dem Falle combiniren, wenn man annimmt, dass sie erlangt sind auf Grund der Methode des Auffindens von Fett in den Ausleerungen, und nicht daher, weil sie factische Grössen des Prozentgehaltes von Fett in den Ausleerungen eines ganz gesunden Kindes vorstellen. — Davon überzeugt man sich vollkommen, wenn man vergleicht, wie die verschiedenen Autoren die mitgetheilten Resultate erhielten.

<sup>1)</sup> Handbuch der Kinderkrankheiten. Ausgabe von Gerhardt Bd. IV. Th. II. S. 512.

## Versuch XIII.

Das Kind des Herrn Polowzoff, 4 Monate alt, wird nur von der Amme gesäugt; ein vollkommen gesunder Knabe; 2—3 Stuhlgänge täglich, dem Aussehen nach eine dottergelbe, nicht zu dicke Salbe; die Reaction schwach sauer. In Folge meiner Bitte wird das Kind vor und nach jeder Fütterung gewogen; die Differenz zwischen dem ersten und zweiten Gewicht ist gleich der Anzahl Gramme der getrunkenen Milch. Das Wiegen wurde auf einer ziemlich genauen amerikanischen Waage vorgenommen, die 1 Gramm und sogar 0,5 anzeigte. Anfangs nahm der Vater selbst und darauf eine ziemlich gut geschulte Amme das Wiegen vor. So wurde das Kind während einer ganzen Woche gewogen. Die Ausleerungen, täglich von den Windeln gesammelt, wurden getrocknet und untersucht. Diejenigen Stellen der Windeln, welche mit Ausleerungen beschmiert waren, wurden mit Spiritus und Aether abgewaschen. Ausserdem zapfte die Amme zu verschiedenen Zeiten des Tages und der Nacht etwas Milch in ein Gläschen mit eingeriebenem Stöpsel ab; diese Milch wurde auf Fettgehalt untersucht. Die mittlere Summe der täglich getrunkenen Milch, für 6 Tage berechnet, betrug 811 g. Die grösste Schwankung in der Menge der täglich getrunkenen Milch war am 16. und 21. März. Am ersten Tage waren 688, am zweiten 917 g getrunken worden. Im Mittel enthielt die Ammenmilch 2,5 pCt. Fett. Einige Tage darauf wurde das Kind geimpft, worauf es am 7.—8. Tage zu fiebern anfing; die Temperatur stieg bis 39,4. Die Ausleerungen sind von grüner Farbe, gegen fünfmal täglich, von saurer Reaction. Das Kind auch in dieser Zeit zu wiegen, war nicht möglich. Die Brust nahm es oft, sog aber im Allgemeinen wenig ein; die Amme fühlte Milchüberfüllung in den Brüsten. Die Ausleerungen wurden an 2 Tagen gesammelt und untersucht. Hier die Resultate:

Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 811; darin Fett 20,2.				Fieber-Periode.			
Gesammelt an	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an	In der untersuchten Substanz.	pCt.-Gehalt.	
Fäces . . . 4,2				Fäces . . . 3,4108			
Trocken- substanz . . . 3,3				Trocken- substanz . . . 3,4108			
Aetherextract . . .	0,8238	—	24,9	Aetherextract . . .	1,3898	40,7	
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden	0,3778	0,4808	11,4	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden	0,824	24,1	
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,711	0,8443	21,54	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	1,0676	31,3	
Cholestearin . . . .	—	—	—	Cholestearin . . . .	—	—	
Cholsäure . . . .	0,0289	0,0366	0,83	Cholsäure . . . .	0,0319	0,93	
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	1,0888	1,3251	32,9	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	1,8916	55,4	

Aus diesem Versuch erfahren wir, dass ein gesundes, nur mit Muttermilch genährtes Kind aus derselben 93,5 pCt. Fett aufsaugt und 6,5 pCt. unaufgesogen lässt. Aber auch diese Angabe ist, meiner Meinung nach, nicht ganz richtig. Das Procent nicht aufgenommener Fette muss im gesunden Zustande geringer als 6,5 pCt. sein, da das Mittelmaass der trocknen Excremente, 4, 2, nicht viel grösser als das normale ist, und da den für 6 Tage gesammelten Excrementen noch zwei Stuhlgänge beigemengt worden sind, die in den Stunden eintraten, in denen man die Ausleerungen nicht sammeln durfte. Zieht man diesen Umstand in Betracht, so wird das Procent der von einem Säuglinge aufgenommenen Fette annähernd 94 pCt. sein. Zu der Zeit, wenn die Ausleerungen 32,9 pCt. Fett in sich enthalten, werden von demselben durch das Kind 6,5 pCt. nicht aufgenommen; folgerichtig schliessend wollen wir fragen, wie viel Fett wird dann nicht aufgesogen werden, wenn die Ausleerungen nicht 32,9 pCt. sondern 55,4 pCt. enthalten, wie in dem gegebenen Falle während des fieberhaften Zustandes des Knaben von Herrn Polowzoff. Machen wir die Berechnung auf gewöhnlichem Wege, so finden wir, dass alsdann 10,9 pCt. Fett nicht aufgesogen werden oder, anders gesprochen, dass die Differenz im Procent der vom Kinde des Polowzoff aufgenommenen und nicht aufgenommenen Fette während des fieberhaften Zustandes und ausserhalb desselben 4,4 pCt., d. h. einer Zahl gleich sein wird, wie wir sie nicht einmal in den Versuchen an Erwachsenen erhalten haben. Die so eben angestellte Berechnung hatten wir das Recht zu machen, da die Nahrung des Kindes eine und dieselbe blieb, nehmlich Muttermilch. Wenn man zu dem Gesagten noch etwas hinzufügen kann, so ist es das, dass die Zahl 10,9 wahrscheinlich geringer als die normale ist, da das Kind während des fieberhaften Zustandes schon nicht mehr so viel Milch und folglich auch nicht so viel Fett einsog, wie in der Zeit, als es vollkommen gesund war. Es versteht sich von selbst, dass wenn, bei gebotener gleicher Menge Fett während des fieberhaften und fieberlosen Zustandes, im ersteren um 4,4 pCt. weniger Fett verbraucht wird, sich diese Zahl noch mehr vergrössern muss, wenn das Kind mit der Milch nicht 20 g, sondern beispielsweise 15 g Fett verzehren wird.

#### Versuch XIV.

Das Kind des Herrn Fedoroff, 9 Monate alt, erhält nur die Brust der Amme. Im Februar 1882 machte es ein deutlich ausgeprägtes Scharlachfieber durch; in der Familie waren alle Kinder daran krank. Die Untersuchungen der Ausleerungen beziehen sich gerade auf diese fieberhafte Periode. Die Temperatur von 38,9 bis 39,9 wurde beobachtet an den Tagen, an welchen die Ausleerungen zur Untersuchung genommen wurden. Einen Monat oder mehr darnach, als sich das Kind vollkommen erholt hatte, wurde noch eine Untersuchung der Ausleerungen auf Fett gemacht; diese entspricht dem fieberlosen Zustande des Kindes.

Fieber- Periode. Trockensubstanz 0,9	In der un- tersuchten Subst.	pCt.- Ge- halt.	Fieberlose Periode. Trockensubstanz 2,1044	In der un- tersuchten Subst.	pCt.- Ge- halt.
Aetherextract . . . .	0,3856	42,8	Aetherextract . . . .	0,7995	37,9
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	0,2163	24,0	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	0,2661	12,6
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,3021	33,5	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,4259	20,1
Cholestearin . . . .	0,006	0,6	Cholestearin . . . .	0,025	1,1
Cholsäure . . . .	0,0114	1,2	Cholsäure . . . .	0,027	1,2
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	0,5184	57,5	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	0,692	32,7

Der Prozentgehalt der Fette in den Ausleerungen des Kindes von Herrn Fedoroff steht so nahe den Zahlen, welche bei dem Kinde des Herrn Polowzoff gefunden wurden, dass man sie fast analog nennen könnte. Die in Bezug auf das Kind des Polowzoff gemachten Behauptungen sind folglich auch auf das Kind des Fedoroff anwendbar. Der folgende Versuch gibt eben solche Resultate, wie die zwei ersten.

#### Versuch XV.

Janmar Anderson, 9 Monate alt, schlecht genährt; sein Gewicht beträgt 6100 g, der Wuchs 65 cm, der Umfang des Kopfes 42 cm, aber der Umfang der Brust in der Warzenlinie 40 cm. — Janmar Anderson ist ein ambulatorischer Kranker der Gemeinschaft des Heiligen Georg, in welcher, auf meine Anregung, bezüglich jedes ärztliche Hülfe suchenden Kindes die erforderten Facta gesammelt werden. Am 8. März 1882 erkrankte das Kind an Pneum. catarrh. Die Temperatur während des ambulatorischen Empfanges ist auf 39,7 erhöht. An diesem Tage sind die Ausleerungen des Kindes von der Mutter in einer ihr von mir gegebenen Flasche mit eingeriebenem Stöpsel gesammelt worden. Als sich das Kind ganz erholt hatte, wurden die Ausleerungen wiederum genommen. Die parallele Analyse ergab Folgendes:

Fieber- Periode. Trockensubstanz 1,824	In der un- tersuchten Subst.	pCt.- Ge- halt.	Fieberlose Periode. Trockensubstanz 2,3	In der un- tersuchten Subst.	pCt.- Ge- halt.
Aetherextract . . . .	0,7100	38,3	Aetherextract . . . .	0,6109	26,5
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	0,4837	26,5	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	0,2612	11,3
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,639	35,0	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . .	0,506	22,0
Cholestearin . . . .	0,0072	0,3	Cholestearin . . . .	0,009	0,3
Cholsäure . . . .	0,0092	0,5	Cholsäure . . . .	0,01	0,4
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	1,1227	61,5	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	0,7672	33,3

Alle diese drei an Säuglingen angestellten Versuche zeigen dieselbe Gesetzmässigkeit bezüglich der Fettaufsaugung, wie die Versuche an Erwachsenen; die bezüglich der Massenaufsaugung von Fett durch Kinder gemachte Berechnung ergab Resultate, welche die Kinder in nichts von den Erwachsenen unterscheiden. Wie der gesunde Organismus eines Erwachsenen aus der Milch über 90 pCt. Fett aufsaugt, so thun dies auch Kinder 'und gesunde Thiere<sup>1)</sup>). Wenn einige Kranke nach der Genesung aus der gereichten Nahrung weniger als 90 pCt. Fett aufnahmen, so wird dieses wahrscheinlich, ausser durch die Individualität, durch den Umstand erklärt, dass die Functionstätigkeit der Secretionsdrüsen, vielleicht auch des Aufsaugungsapparates, einmal während der Krankheit gestört, allmählich zum Normalzustande zurückkehrt und sich wiederherstellt. Zum Belege dafür dienen einige Versuche, welche lange nach der Genesung vorgenommen wurden, in denen gegen 94 pCt. Fett aufgesogen wurden, und der Fall Uffelmaun's, in welchem er bei einem Kinde während einer, mit erhöhter Temperatur, die während der ganzen Krankheit anhielt, verlaufenden Bronchitis am 4. Tage in den Ausleerungen 40,7 pCt., am 9. 25 pCt. und erst am 13. so viel Fett vorfand, wie in den Ausleerungen festgestellt wurde, als das Kind gesund war d. h. 15,2 pCt.

Schon während der Versuche selbst schien es mir, dass der Zustand eines nicht ganz erstarkten Organismus einen Einfluss auf das Prozent der aufzusaugenden Fette haben werde, konnte ihn aber nicht beseitigen. Meine Versuche wurden mit armen, arbeitenden Leuten angestellt, welche, kaum vom Bett aufgestanden, sich beeilten, sich aus dem Hospitale ausschreiben zu lassen, um entweder Arbeit zu suchen oder die während der Krankheit verlassene Stelle nicht zu verlieren. Im Allgemeinen ist dieser Umstand nicht wichtig und ändert in Nichts die Sache; wenn ich ihn erwähnt habe, so geschah es nur deshalb, damit einige unbedeutende Abweichungen von der allgemeinen Erschei-

<sup>1)</sup> Biedert (Jahrbuch f. Kinderheilk. Bd. XVII. II. 2 u. 3. S. 282—283) bemerkt, dass Kinder Fett gut aufnehmen und dass dieses bis zu einem gewissen Grade das Eiweiss in der Speise ersetzen kann, was hinsichtlich Erwachsener von Voit ausgesagt wurde.

nung in den Versuchen verständlich würden, und um genau zu sagen, wie die Versuche vorgenommen wurden.

Der Prozentgehalt von Fett, auf 100 g trockener Excremente berechnet, unterscheidet sich in den Ausleerungen von Kindern und Erwachsenen sehr stark von einander. Die mittlere Zahl aus allen 12 Versuchen an Erwachsenen, welche den Prozentgehalt von Fett in den Excrementen ausdrückt, ist während des fieberhaften Zustandes 28,2 und ausserhalb desselben 13,5 pCt.; bei Säuglingen hingegen ist sie im ersten Falle 58,1, im zweiten 32,9, gerade das Doppelte im Vergleich zu dem Prozentgehalte von Fett in den Ausleerungen der Erwachsenen. Dieser grelle Unterschied hängt durchaus nicht davon ab, dass Kinder hinsichtlich ihres Wuchses und Gewichtes mehr oder weniger Fette aufsaugen (das Beispiel mit dem Kinde des Herrn Polowzoff hat uns deutlich gezeigt, dass Säuglinge aus der Milch ebenso viel Fett aufsaugen, wie Erwachsene und Thiere), sondern es kommt diese Erscheinung daher, dass sie nur mit Muttermilch ernährt werden, welche zur Fäcalbildung weniger feste Stoffe liefert, als irgend eine andere gemischte Nahrung. Uffelmann, welcher die Kinder mit gemischter Nahrung fütterte und das Fett in den Ausleerungen nach einer genaueren Methode feststellte, fand in ihnen nicht 32,9 pCt., sondern 20 pCt., zuweilen sogar 14 pCt. Fett, d. h. er fand einen solchen Prozentgehalt von Fett in den Ausleerungen bei einer Ernährung mit Milch und Kohlenwasserstoffen, wie ich ihn aus den Versuchen an Erwachsenen erhalten habe. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass Kohlenwasserstoffe und andere Nahrungsstoffe einen Einfluss nicht nur auf den Prozentgehalt des Fettes in den Ausleerungen, sondern vielleicht auch auf die Aufsaubarkeit desselben haben müssen.

Ich werde noch mit zwei Worten den Umstand erwähnen, dass die von mir im Sinne von Demme und Biedert beobachteten Kinder, ausser an der von mir bezeichneten Krankheit, noch an einer anderen, der sogenannten Fett diarrhoe, litten. In wie weit dieses richtig ist, sieht man ohne jegliche Commentare aus meinen Versuchen; ich werde mich übrigens bemühen, in kurzer Zeit noch mehr Beweise hierfür zu liefern.

Fassen wir alle Resultate, welche aus den eben mitgetheilten Versuchen gewonnen sind, zusammen, so ergiebt sich, dass:

A. der gesunde Organismus aus dem in der Nahrung in einer zweckmässigen und der Einwirkung der Galle und des Pancreassafes zugänglichen Form gebotenen Fette 90—94—95 pCt. (das letztere ist wahrscheinlich) Fett aufnimmt.

B. der Organismus, wenn er fiebert, im Mittel um 7,2 pCt. weniger Fett aufsaugt, als im gesunden Zustande.

C. auf die Masse des aufzusaugenden Fettes und auf seinen Prozentgehalt in den Experimenten Einfluss ausüben die Masse des in der täglichen Portion aufzunehmenden Fettes, die Individualität des Patienten, sein temporärer allgemeiner Zustand, und wahrscheinlich die Beimischungen von Kohlenhydraten und Eiweissstoffen.

D. Kinder in Bezug der Fettaufsaugung unter demselben Gesetze stehen, wie die Erwachsenen, und in dieser Hinsicht kein Unterschied zwischen beiden besteht.

E. fiebernde Kranke, ungeachtet der verminderten Fähigkeit des Darmkanals, Fett aufzusaugen, nichtsdestoweniger ein ziemlich ansehnliches Prozent aufzunehmen (80—90 pCt.). Folglich ist die Furcht Fieberkranke vor dem Fett ebenso thöricht, wie die vor einer anderen Speise. Mit Fett wird freilich Niemand Kranke füttern, dasselbe aber in der Nahrung ganz zu meiden, gehört sich auch nicht, da es sowohl Kranken wie Gesunden gleich nothwendig ist.

## II.

In diesen Abschnitt setzte ich nur Versuche, welche ausschliesslich mit an Abdominaltyphus Leidenden angestellt worden sind. Dabei will ich erwähnen, dass die einen die schwere, von Delirium und einem halbbewusstlosen, wenngleich nicht lange anhaltenden Zustande begleitete Form der Krankheit, die anderen eine leichte, die dritten endlich den sogenannten unterbrochenen Abdominaltyphus durchmachten. Ich habe diese Versuche daher nicht in einer Reihe mit den anderen, sondern einzeln hingestellt, da sie mir Resultate gegeben haben, welche entweder sehr verschieden oder vollkommen entgegengesetzt demjenigen sind, was ich aus den früher mitgetheilten Versuchen gelernt hatte. Aber, bevor wir die über Fettaufsaugung

bei an Abdominaltyphus Leidenden erhaltenen Thatsachen genau durchnehmen, schlage ich vor, die Versuche selbst nicht ausser Acht zu lassen.

#### Versuch I.

Matrona Konstantinoff, 23 Jahre alt, Bäuerin, Spitzenklopplerin. Typhus abdominalis, ziemlich schwere Form. Trat in's Hospital am 19. Februar 1882 ein. — Als ich die Konstantinoff zu beobachten anfing, war sie fast schon 2 Wochen krank. Der Versuch dauerte vom 26. Februar bis zum 2. März. Die Kranke trinkt, ungeachtet grossen Durstes, täglich wenig Milch. Die Temperatur während des Versuchs war folgende:

	Februar 26.	27.	28.	März 1.	2.
Morgens	39,8	39,6	39,8	39,9	39,6
Abends	40,3	39,6	39,7	40,4	39,2

Die Ausleerungen sind breiig, zuweilen auch dünner, täglich 2—3mal und auch mehr. Als die Kranke genas und die Temperatur schon mehrere Tage normal war, machte ich den zweiten Versuch, welcher vom 24. bis zum 27. März währte. Stuhlgang täglich.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 1892,0; darin Fett 62,72.		Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2795,0; darin Fett 108,3.	
Gesammelt an	In der untersuchten Substanz.	Gesammelt an	In der untersuchten Substanz.
Fäces . . . . .	40,7	Während der Dauer des Versuchs.	Während der Dauer des Versuchs.
Trocken-substanz . . . . .	11,1567	pCt.-Gehalt.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	1,7741	6,4719	15,3
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,442	1,6124	3,9
Cholestearin . . . . .	0,062	0,2261	0,5
Cholsäure . . . . .	0,0219	0,0798	0,1
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,2161	8,0843	19,2
Asche . . . . .	—	—	23,2

Nach der auf dem früheren Wege gemachten Berechnung erweist sich, dass der Organismus der Konstantinoff während des fieberhaften Zustandes 12,8 pCt., in der fieberlosen Periode, als die Kranke sich wohl fühlte, 20,5 pCt. Fett nicht aufsog, d. h. um 7,7 pCt. mehr als im krankhaften Zustande.

#### Versuch II.

Anna Egoroff, Bäuerin, 23 Jahre alt. Trat in's Hospital am 26. Februar 1882 ein. Typhus abdominalis in ziemlich schwerer Form, welcher am Ende der zweiten Woche der Erkrankung noch durch einen Abort complicirt wurde.

Der in dieser Zeit angestellte Versuch währte vom 27. Februar bis zum 2. März. Die Ausleerungen sind etwas dünn, 2—3mal täglich. Die Temperatur während des Versuchs war folgende:

	Februar 27.	28.	März 1.	2.
Morgens	40,1	38,6	40,4	39,9
Abends	40,0	39,5	41	41,1

Langsam erholte sich die Kranke von der überstandenen, durch Abort complicirten Krankheit: als sie im Stande war, das Hospital zu verlassen, machte man den zweiten Versuch. Stuhlgang täglich. Die Temperatur während des ganzen Versuchs normal bei grossem Appetit. Der Versuch währte vom 9. bis zum 11. April.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3118,4; darin Fett 121,0.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3317,1; darin Fett 116,3.			
Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	1,5358	4,5143	14,7	Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden .	0,3484	2,6631	3,0
Fettsäuren aus Fett und als solche . . .	3,091	9,0859	29,6	Fettsäuren aus Fett u. als solche . . .	1,9832	14,2705	17,6
Cholestearin . . .	0,0496	0,1457	0,4	Cholestearin . . .	0,06	0,458	0,5
Cholsäure . . .	0,013	0,0382	0,1	Cholsäure . . .	0,0321	0,2458	0,28
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	4,6268	13,6102	44,3	Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. alssolche	2,335	16,9336	20,6
Asche . . . . .	—	—	19,5	Asche . . . . .	—	—	16,6

Während des fiebigen Zustandes sog der Organismus der Egoroff 11,2 pCt., außerhalb desselben 14,5 pCt. nicht ein, also um 3,3 pCt. mehr. So spricht also auch der zweite Versuch dafür, dass der Organismus im fiebigen Zustande bei Abdominaltyphus eine grössere Menge Fett aufnimmt, als er nach der Genesung aufnehmen kann.

### Versuch III.

Demetrius Elisseeff, 27 Jahre alt. Trat in's Hospital am 2. October 1882 ein. — Typhus abdominalis in nicht besonders starker Form. Der Versuch ist am Ende der ersten Woche nach der Erkrankung angestellt und währte vom 10. bis zum 13. October. Die Temperatur während des Versuchs war folgende:

	October 10.	11.	12.	13.
Morgens	39	39	38,5	38,6
Abends	39,5	39,7	39,7	39,5

Der zweite Versuch währte vom 19. bis zum 22. October, also am Ende der 4. und Anfang der 5. Woche nach der Erkrankung. Die Temperatur während dieser Zeit war folgende:

October	19.	20.	21.	22.
Morgens	38,4	38,6	37,7	38,3
Abends	39,6	38,5	39,4	38,6

Stuhlgang täglich. Als der Kranke ganz genesen war, wollte er sich einem dritten Versuche nicht unterziehen und ward aus dem Hospital entlassen.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 3986; darin Fett 127,1.				Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 4211; darin Fett 123,5.			
gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs	pCt.-Gehalt.	Gesammelt an Fäces . . .	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . 45,0	0,4736	1,6889	3,7	Fäces . . . 50,0	0,3521	1,358	2,7
rocken- substanz . . . 12,618	2,8536	10,1768	22,6	Trocken- substanz . . . 12,963	2,1682	8,363	16,7
ettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,09	0,3209	0,7	Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,1032	0,398	0,7
ettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	0,0155	0,0552	0,12	Cholesterin . . . . .	0,018	0,0694	0,1
holsäure . . . . .	3,3272	11,8657	26,3	Cholsäure . . . . .	2,5203	9,721	19,4
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. als solche . . . . .	—	—	25,74	Asche . . . . .	—	—	23,7

Somit hat Elisseeff's Organismus während des ersten Versuchs in der 3. Woche der Krankheit aus der gereichten Nahrung 9,3 pCt. und in der 4. Woche im zweiten Versuche 7,8 pCt. Fett nicht aufgesogen, d. h. in dem einen wie in dem anderen Falle eine Menge, welche weit geringer als die mittlere Summe (10,39) ist, welche das vom ganz gesunden Organismus nicht aufgesogene Fett in Procenten ausdrückt, oder, was gleich bleibt, Elisseeff's Organismus sog während seines fiebhaften Zustandes aus der ihm gereichten Milch so viel Fett auf, als einige von mir beobachtete Subjecte aufgesogen, während sie vollkommen gesund waren und die grösste Fähigkeit, Fett aufzusaugen, also dasselbe auch aus der Nahrung zu entnehmen, besassen (s. Vers. IX, X, XII). Auf alle Fälle kann man von Elisseeff in Bezug auf Fettaufnahme im Verlaufe des Abdominaltyphus ganz dasselbe sagen, wie von der Egoroff und Konstantinoff.

#### Versuch IV.

Albert Schneider, 19 Jahre alt. Trat in's Hospital am 21. September 1882 ein. Typhus abdominalis, schwere Krankheitsform. Der Versuch währte vom 27. bis zum 28. September. Stuhlgang täglich. Die Temperatur während des Versuchs war folgende:

September	27.	28.	29.
Morgens	39,1	38,3	38,5
Abends	39,1	39,6	39,7

Ausleerungen mehrmals am Tage, etwas dünn. Ein zweiter Versuch wurde nicht vorgenommen, da der Kranke darauf nicht eingehen wollte.

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 6184;  
in derselben Fett 165,4.

Gesammelt an Fäces 53,0 Trockensubstanz . 11,3754	In d. untersuchten Substanz.	Während der Dauer d. Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,4024	1,8748	3,5
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	2,0877	9,7181	18,3
Cholestearin . . . . .	0,0615	0,2865	0,5
Cholsäure . . . . .	0,008	0,0872	0,007
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. als solche	2,6801	11,5929	21,8
Asche . . . . .	—	—	31,25

Schneider, wie auch fast alle vorhergehenden, an Abdominaltyphus Leidenden, sog 7,0 pCt. Fett nicht auf, d. h. so viel, wie annähernd oder selbst noch weniger, wie ein ganz gesunder Mensch nicht aufsaugt. Wenn also aus den Versuchen an Elisseeff und Schneider nicht gestattet ist, den Schluss zu ziehen, dass sie während des fieberhaften Zustandes mehr Fett aufsogen (was wirklich geschah), als ausserhalb desselben, so machen sie doch jedenfalls in dieser Beziehung durchaus keinen Unterschied in der Fähigkeit gesunder Menschen Fett aufzusaugen.

Versuch V.

Wilhelmine Iwanoff, 42 Jahre alt. Trat in's Hospital am 17. October 1882 ein. Typhus abdominalis, leichte Form. Der Versuch begann in der 3. Woche der Krankheit und währte vom 21. bis zum 24. October. Stuhlgang täglich. Die Temperatur während des Versuchs war folgende:

October	21.	22.	23.	24.
Morgens	38	38,4	38,2	38,4
Abends	38,9	38,8	38,8	39,8

Der zweite Versuch währte vom 2. bis zum 3. November. Stuhlgang täglich. Die Kranke fühlt sich ganz wohl. Die Temperatur des Körpers ist nur einen Tag normal. November 2. 3.

Morgens	37,5	38
Abends	37,8	39

Fieber-Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2900; darin Fett 95,4.

Gesammelt an Fäces . . . 49 Trocken- substanz . 10,9712	In d. un- tersucht. Substanz.	Während d. Dauer d. Vers.	pCt.- Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,5494	2,4536	5,0
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,6982	7,5854	15,4
Cholestearin . . . . .	0,0231	0,1031	0,2
Cholsäure . . . . .	0,0165	0,0737	0,1
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche	2,2476	10,039	19,4
Asche . . . . .	—	—	26,9

Halbfieberh. Periode. Während d. Vers. Milch getrunken 2900; darin Fett 102,4.

Gesammelt an Fäces . . . 60,2 Trocken- substanz . 11,1275	In d. un- tersucht. Substanz.	Während d. Dauer d. Vers.	pCt.- Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,2362	1,2778	2,1
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,7204	9,3065	15,4
Cholestearin . . . . .	0,0659	0,3565	0,5
Cholsäure . . . . .	0,0285	0,1541	0,2
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. als solche	1,9566	10,5843	17,6
Asche . . . . .	—	—	15,92

Aus diesem Beispiel sieht man, dass der Organismus der Iwanoff, sowohl in der fieberhaften, als in der halbfieberhaften Periode eine gleich grosse Menge Fett nicht aufsog, d. h. im ersten Falle 10,5 pCt., im zweiten 10,3 pCt. Der dritte, in einer ganz fieberlosen Periode mit der Iwanoff vorgenommene Versuch, namentlich der vom 7. bis zum 9. November, gab zwar ein anderes Resultat, änderte aber die Sache in gar nichts. Vollständig führe ich diesen Versuch nicht an. Während des dritten Versuchs nahm die Iwanoff aus der ihr in der Nahrung gebotenen Menge Fettes 9,6 pCt. Fett nicht auf. Die Zahlen 10,5, 10,3, 9,6 sind so wenig von einander verschieden, dass ich keinen Fehler zu begehen glaube, wenn ich sage, dass der Organismus der Iwanoff aus der Milch, sowohl im fieberhaften Zustande des Abdominaltyphus, als auch ausserhalb desselben, eine gleiche Menge Fett aufsog.

#### Versuch VI.

Anna Rodionoff, 20 Jahre alt. Typhus abdominalis abortivus. Trat in's Hospital am 14. September 1882 ein. Der Versuch begann am Ende der 2. Woche und währte vom 17. bis zum 20. October. Täglich breiartige Stuhlgänge. Während des Versuchs war die Temperatur folgende:

	October	17.	18.	19.	20.	21.
Morgens		38,1	38,2	38,2	38,2	37,2
Abends		39,6	40	40,1	39,9	39

Nach der Genesung der Kranken währte der Versuch vom 1. bis zum 3. November. Die Temperatur ist normal, Stuhlgang täglich.

Fieber-Periode. Während des Versuchs  
Milch getrunken 3436; darin  
Fett 115,5.

esammelt an	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . . .	62,0		
rocken-substanz . . . . .	14,03		

ettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,3496	1,5442	2,4
ettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	2,6937	11,9037	19,1
olestearin . . . . .	0,146	0,6451	1,0
holssäure . . . . .	0,0139	0,0613	0,09
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. alssolche	3,0433	13,4479	21,5
sche . . . . .	—	—	20,51

Fieberlose Periode. Während des Versuchs  
Milch getrunken 3726; darin  
Fett 120,6.

Gesammelt an	In der untersuchten Substanz.	Während der Dauer des Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fäces . . . . .	69,0		
Trocken-substanz . . . . .	13,977		
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,498	2,4584	3,5
Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	2,0000	9,874	14,3
Cholestearin . . . . .	0,088	0,4355	0,6
Cholsäure . . . . .	0,0125	0,0617	0,08
Alle Fettsäuren aus Fett, Seife u. alssolche	2,498	12,3324	17,8
Asche . . . . .	—	—	14,62

Machen wir, wie gewöhnlich, die Berechnung nach dieser Tabelle, so finden wir, dass während der fieberhaften Erkrankung die Rodionoff 11,6 pCt., nach der Genesung 10,2 pCt. Fett nicht aufsog, d. h., dass der Organismus der Anna Rodionoff im ersten Falle um 1,4 pCt. weniger Fett aufsog, als im zweiten Falle. Somit fallen diese beiden Fälle von leicht verlaufendem

Abdominaltyphus wieder unter das allgemeine Gesetz bezüglich der Fettaufnahme durch einen fiebernden und ganz gesunden Organismus. Unter diesem Gesetze stehen aber nicht jene Typhösen, welche die schwere Form durchmachen. — Ich kann nicht umhin, noch einen Versuch hier einzufügen, welcher an der Erzieherin der Frau Woskressensky zu einer Zeit angestellt wurde, als sie eben von einem ziemlich schwer verlaufenden Abdominaltyphus genesen war. Dieser Versuch vermehrt die Zahl der Beobachtungen an Typhösen und vermindert dadurch schon den Fehler bei der Erlangung einer mittleren Summe bezüglich der nach der Genesung von den Kranken aufgesogenen Menge Fettes. Dieses musste man um so mehr thun, als zwei an Unterleibstyphus Leidende, Elisseeff und Schneider, sich nach der Genesung einer nochmaligen Beobachtung widersetzen.

#### Versuch VII.

Wera Woskressensky, 20 Jahre alt. Trat in's Hospital am 3. October 1882 ein. Typhus abdominalis. Als die Kranke sich vollkommen wohl fühlte, wurde ein Versuch vorgenommen, welcher vom 2. bis zum 4. November währete. Ich brauche nicht zu erwähnen, dass die Temperatur normal war. Stuhlgang täglich.

---

Fieberlose Periode. Während des Versuchs Milch getrunken 2484;  
darin Fett 84,37.

---

Gesammelt an Fäces 65,8 Trockensubstanz . . 14,974	In d. untersuchten Substanz.	Während der Dauer d. Versuchs.	pCt.-Gehalt.
Fettsäuren in Form von Seife mit Alkali und alkalischen Erden . . . . .	0,5525	2,4278	3,6
Alle Fettsäuren aus Fett und als solche . . . . .	1,8186	7,9912	12,1
Cholesterin . . . . .	0,1656	0,7276	1,0
Cholsäure . . . . .	0,0313	0,1793	0,2
Fettsäuren aus Fett, Seife und als solche . . . . .	2,3711	10,419	15,7
Asche . . . . .	—	—	18,79

Die Woskressensky nahm also von 84,37 g in der Milch enthaltenen Fettes 10,419 g nicht ein; drücken wir das in Procenten aus, so erhalten wir 12,3 pCt. Nehmen wir die mittlere Summe aus allen an Typhösen angestellten Versuchen, welche die Menge des während des fieberhaften Zustandes und ausserhalb desselben nicht aufgesogenen Fettes ausdrückt, so ergiebt sich, dass im ersten Falle aus 8 Versuchen die Zahl 10,0 die Menge des ausgeworfenen Fettes in Procenten ausdrückt, welche vom Organismus aus der gebotenen Nahrung nicht aufgenommen wurde; im zweiten Falle beträgt das Mittel aus 5 Versuchen 13,4 pCt. Somit führen uns sowohl die Facta der einzelnen Versuche, als auch die Mittelzahl aus denselben — mit einem Worte Alles, zu der Ueberzeugung, dass der menschliche Organismus während des Abdominaltyphus mehr Fett aufsaugt, als während der Genesung, oder als wenn er vollkommen gesund ist. Hier kann ich nicht umhin

zu bemerken, dass dieses am grellsten in den schwereren Krankheitsfällen hervortritt, schwacher Typhus dagegen in dieser Beziehung gar keinen Unterschied macht, oder unter die allgemeine Regel fällt, dass der Organismus während einer Fieberkrankheit weniger Fett aufsaugt, als im gesunden Zustande (vgl. Rodionoff).

Rubner fand, als er über die Aufnahme von Proteinstoffen, Kohlenhydraten und Fett durch ganz gesunde Leute arbeitete, dass, wenn dem beobachteten Subject als Nahrung Milch gereicht wurde, der Organismus 92,9, 94,4, 95,5 pCt. Fett aufsaugt (Versuche V, VI, VII S. 132—133); Dr. Hoesslin aber fand bei derselben Milchnahrung, dass an Abdominaltyphus Leidende 91,3, 89,3, 93,2 pCt. Fett aufnahmen (S. 114—117). Obgleich diese Zahlen sich etwas von einander unterscheiden und man sagen könnte, dass die Fettaufnahme, wenn man die Zahlen Rubner's und Hoesslin's unter einander vergleicht, im Abdominaltyphus nach den Angaben dieser Autoren scheinbar geringer ist, als im gesunden Zustande, so ergiebt sich doch, wenn man ihre Methode der Fettauffindung in den Ausleerungen in Betracht zieht, die um einige Procente unrichtig ist, und wenn man ferner die Individualität der beobachteten Subjecte in Bezug auf Fettaufsaugung berücksichtigt, dass diese Zahlen eher unsere Meinung bestätigen, dass Typhose während der Krankheit mehr Fett aufsaugen, als nach der Genesung, oder wenigstens während der Krankheit ebenso viel, wie nach der Genesung; auf keinen Fall können sie als Gegenbeweis dienen.

Wodurch soll man sich eine so vermehrte Fettaufsaugung während des Abdominaltyphus erklären, wenn wir bei allen anderen Erkrankungen im Gegentheil finden, dass der Organismus im fieberhaften Zustande weniger Fett aufsaugt, im Mittel um eine bedeutende Summe (7,2 pCt.)? Im Gegensatz zu der angenommenen Vorstellung von der Thätigkeit der Leber und des Pancreas, im Gegensatz zu der Analogie mit den anderen secretorischen Organen anzunehmen, dass im Abdominaltyphus, einer Fieberkrankheit, mehr Galle und Pancreassafte ausgeschieden wird, wäre meiner Meinung nach eine grosse Uebertreibung; zudem ist ja bekannt, dass die genannten Secretionen dem Organismus nur als Hülfsmittel, wenngleich sehr wichtige, aber doch nicht als einzige dastehende, zur Fettaufnahme dienen. Lenz

und Frerichs haben bewiesen, dass der Pancreassaf nicht wesentlich zur Fettaufsaugung beiträgt, und dass eine mit Beihilfe von Galle aus dem Fette gebildete Emulsion auch gröbere Theilchen enthält, denen es äusserst schwer fällt, durch die vorausgesetzten unsichtbaren Oeffnungen in den Epithelien der Darmzotten zu dringen. Man muss durchaus zugeben, um die von uns getroffenen Thatsachen bei der Aufsaugung durch Typhöse zu begreifen, dass ausser der Theilnahme der Galle und des Pancreassafes eine besondere Art von Endosmose zwischen dem Fett und dem Zelleninhalt der Zotten, oder eine einfach mechanische Aufnahme von Fett durch die Zotten (Thanhoffer) und ihre Zellen besteht. Schon in den 60ger Jahren war es bekannt (Botkin, Heidenhain), dass die in dem zarten Gewebe der Zotte gebetteten Zellen nach Nahrungsaufnahme der Thiere stark mit Fetttröpfchen angefüllt sind. Prof. Botkin sagt (Dissertation, S. 20): „Ich habe äusserst wenig freie Fetttröpfen beobachtet, während der grösste Theil der Zellen, welche die Substanz der Zotten bilden, mit Fettkörnern angefüllt war.“ Weiter fährt er fort —, „dass das Fett, aus dem Epithelium heraus- und in die Substanz der Zotte hineingetreten, seinen Weg durch die Zellelemente selbst fortsetzt und sich nur äusserst kurze Zeit in ihren Zwischenräumen aufhält.“ Mit einem Worte, die Theilnahme der Zellelemente der Zotte war auch damals bekannt, man wusste nur nicht, dass diese Zellen dabei die allergrösste Rolle spielen. Damals war man geneigt, den Fett-durchgang in den Zellen durch besondere Oeffnungen in denselben (Virchow) anzunehmen, indem man die Zottenzellen selbst auf einem Platze fixirt liess. Gegenwärtig ist es meinem gewesenen Lehrer F. N. Sawarykin gelungen zu entdecken und nachzuweisen, dass die Zellen der Zotte amöboide Körper sind, die eine active Rolle bei der Fettaufsaugung spielen. Als er durch Osmiumsäure die Gegenwart von 1 pCt. Fett entdeckte, gelang es ihm zu sehen, wie diese Zellen zur Fettaufnahme Fortsätze aussenden, und wie sie darauf, mit Fett angefüllt, sich immer weiter von der Oberfläche des Darmkanals in die Tiefe der Zotten sammeln, darauf aber mit der ihnen eigenthümlichen Fähigkeit wahrscheinlich durch die Gefässwände in's Innere und weiter in die Milchwege dringen. Wenn es wirklich so ist,

begreift man, dass jeder Prozess in den Gedärmen, welcher von einem activen Blutandrang zu den Wänden des Darmkanals, zu seinen drüsigen Organen, zu den Zotten begleitet ist, ein Vorgang, der Hand in Hand mit der Infiltration des Blutes durch die amöboiden Körperchen u. s. w. geht, die Aufsaugung des Fettes durch den Organismus vergrössern muss.

Wem ist jetzt unbekannt, dass der Abdominaltyphus wie keine andere Krankheit gerade mit einem activ-entzündlichen Prozesse in den drüsigen Organen des Darmkanals und der Zotten verläuft? Ferner ist uns bekannt, dass die schwersten Formen, ihrem äusseren Verlaufe nach, gewöhnlich von ebenso schweren entzündlichen Prozessen in den Peyer'schen Haufen des Darmkanals, folglich auch von einer grösseren Circulation der weissen Blutkörperchen sowohl in denselben, wie auch in den Zotten, begleitet sind. Nachdem wir das Alles kennen, brauchen wir nicht mehr anzunehmen, dass Leber und Pancreas im Abdominaltyphus mehr Secret absondern. Die Menge der von ihnen abgesonderten Säfte kann dieselbe bleiben, wie bei den anderen Krankheiten, aber im Abdominaltyphus spielen wahrscheinlich bei der Fettaufsaugung die amöboiden Körperchen der Zotte eine grosse Rolle. Diese Körperchen sind auch die Hauptursache jenes Ueberflusses an aufgesogenem Fett im Abdominaltyphus im Vergleich zu dem gesunden Zustande, den wir bei dieser Krankheit beobachten. Dieselbe Ursache spielt auch wahrscheinlich eine Rolle dabei, dass Säuglinge gar keinen Unterschied in der Procentaufsaugung des Fettes im Vergleich zu gesunden Erwachsenen bieten. Galle und Pancreassaaft kann auch weniger abgesondert werden im Vergleich zu der von Erwachsenen in Bezug auf Gewicht und Wuchs abgesonderten Menge, der Organismus der Säuglinge saugt doch, Dank den oben auseinandergesetzten Bedingungen, 90—95 pCt. Fett auf. Durch eine eben solche Beteiligung der amöboiden Körperchen der Zotte werden auch diejenigen Erscheinungen erklärt, welche bei, an der schweren Form leidenden Typhosen und solchen, welche die leichte oder sogenannte abortive Form des Abdominaltyphus durchmachen, mit der Fettaufsaugung beobachtet werden.

In welcher Form wird nun das Fett vom Organismus auf-

gesogen? In Form von unverändertem Fett, in Form von Fettsäuren, oder endlich vielleicht in Form von alkalischer Seife und alkalischem Erdsalze?

Darüber, dass das Fett in Form von Seife aufgesogen wird, sprach schon Haller; Lere und Lossen glaubten, dass gerade die Galle zu dieser Verseifung dient. Die späteren Arbeiten Tiedemann's, Gmelin's, Eberle's und Frerichs' bestätigten jedoch die Beobachtungen Lere's und Lossen's nicht. Dass Fettsäuren in Form von Salzen (Seife) auftreten können, unterliegt gar keinem Zweifel. Ich fand sie auch in jeder Ausleerung der beobachteten Thiere, gesunder und kranker Subjecte; Wegscheider aber weist nach, dass diese Seifen Salze von Magnium und von Kalk sind und ich füge hinzu, von Kali und Natron mit Palmitin- und Stearinsäuren. Diese Seifen jedoch in der Lymphe oder im Blute aufzufinden, ist Keinem gelungen. Schmidt und Bidder behaupten zwar, dass sich Seife im Blute aus Fett und den Alkalien des Blutes bilden kann, aber Röhrig hat dieses widerlegt.

Tiedemann und Gmelin, welche im Darmkanal eines hungernden Hundes Seife fanden, konnten ihre Gegenwart nie in der Lymphe entdecken, und Perevosnikoff<sup>1)</sup> kam, an Hunden experimentirend, zu demselben Schlusse. Bei hungernden Hunden fand er in der Lymphe bis zu 3,36 pCt. Fett; nach einer Einspritzung von Seife in den Darmkanal fand er 6,8 bis 8,35 pCt. Fett, aber wiederum nicht in Form von Seife. Zur Erklärung dieser Thatsache setzt er voraus, dass die Seife im Epithelium der Zotte oder in der Zotte selbst zerstört wird, die befreite Fettsäure aber sich in Fett verwandelt und so schon in die Lymphe eintritt. So dachte auch Will<sup>2)</sup> über die Umwandlung der Palmitinsäure in Fett in der Zotte selbst, als er Frösche mit Pillen aus der oben erwähnten Säure mit Beimischung von Glycerin fütterte und das Epithelium und die Körperchen der Zotte mit Fetttröpfchen angefüllt fand. Mit einem Worte, die meisten der an dieser Frage Arbeitenden stimmen

<sup>1)</sup> Militär-medicinisches Journal 1876: Zur Frage nach der Synthese des Fettes im thierischen Organismus.

<sup>2)</sup> Vorläufige Mittheilungen über Fettresorption. Pflüger's Archiv Bd. 20. S. 258.

darin überein, dass das Fett nicht in Form von Seife aufgesogen wird, und sind am wenigsten darin einig, dass es als solche in die Lymphe eintreten kann.

Dass das Fett in chemisch unveränderter, aber nur in äusserst feine Theilchen zersplitterter Form aufgesogen werden kann, erkennen Alle an. Thanhoffer<sup>1)</sup>, der das so eben Gesagte schilderse, wies zugleich auf die wichtige Rolle hin, welche das Epithelium der Zotte bei der Fettaufsaugung spielt. Bevor aber das in Glycerin und Fettsäuren nicht zersplitterte Fett resorbirt wird, muss es durchaus seine Form ändern. Die groben Fetttropfen müssen in feine umgewandelt werden, um durch die kaum bestehenden Oeffnungen im Epithelium der Zotte dringen zu können. Diese Umwandlung wird eben mit Hülfe der Galle vollbracht; die Fette werden durch dieselbe in eine Emulsion verwandelt. Gad<sup>2)</sup> glaubt zwar, dass die Emulsion aus Fettsäuren und Alkali gebildet werden kann, aber diese Emulsion ist nicht dauerhaft und kann im strengen Sinne nicht so benannt werden im Vergleich zu der Emulsion, welche sich im Darmkanale aus Galle, Fett und Fettsäuren bildet. Uebrigens sagt auch Gad selbst, dass die Galle bei der Emulsionbildung aus Fettsäuren und Alkalien der Bildung schwer löslicher Seifen hinderlich ist, d. h. auch er lässt eine active Rolle der Galle bei der Emulsionbildung zu. Munk aber weist zugleich nach, dass, wie viel sich auch von Fettsäuren dabei in Lösung, verbunden mit Alkalien, befinden mögen, aus denselben doch nur 15 pCt. in Salze umgewandelt werden.

Sowohl die aus Galle und Fett, als auch die aus Alkalien und Fettsäuren gebildete Emulsion zerfällt, wenn sie einige Zeit gestanden hat, in zwei Schichten, setzt sich ab; man bemerkt in ihr eine Schicht Fettsäure und eine Schicht Galle. Wenn jedoch dem Fette freie Fettsäuren beigemischt werden, so wird die aus diesen, aus Fett, Galle oder Salzen der Gallensäure zusammengesetzte Emulsion sehr beständig, sie schlägt sich nicht nieder, theilt sich nicht in Schichten und filtrirt leicht durch die thierischen Membranen, oder richtiger gesprochen, durchdringt

<sup>1)</sup> Beiträge zur Fettresorption und histologischen Structur der Dünndarmzotten. Pflüger's Archiv 1874. VIII. S. 400–414.

<sup>2)</sup> Zur Lehre von der Fettresorption. Arch. f. Anat. u. Physiologie. 1878.

die thierischen Membranen. Zwei Theile Galle, z. B. mit Oleinsäure gesättigt, sind im Stande, einen Theil Fett in eine solche Emulsion umzuwandeln<sup>1)</sup>.

Wistenhausen sagt, dass die aus Salzen der Gallensäure gebildete Emulsion sogar durch Zusatz von Säure nicht zerstört wird, wenn letztere nicht bis zur Aufhebung der alkalischen Reaction der Emulsion hinzugefügt wird. Frey weist auf dasselbe hin. Die der beständigen Emulsion zugesetzte Säure wird sie freilich nicht zerstören, so lange von der ersteren eine geringere Menge vorhanden ist, als nöthig wäre, um alle Alkalien zu binden, welche in Verbindung mit Gallensäuren vorhanden sind.

Sind wohl Bedingungen zur Bildung einer solchen Emulsion in unserem Organismus gegeben? Unbedingt. Schon Claude Bernard wies nach, dass der Saft des Pancreas die Fette in ihre Bestandtheile, Glycerin und Fettsäuren, zerlegt, und die Arbeiten von Frerichs, Lenz, Jaffe, Schmidt und Bidder, Schiff, Gruetzner, wie auch von Bernard selbst, bezeugen, dass das Pancreas diese Wirkung seines Saftes auf die Fette einem besonderen Fettferment verdankt, welches auch von W. W. Paschutin in reiner Form erhalten ward, unterschieden von anderen Fermenten dieser Drüse<sup>2)</sup>.

Röhmann<sup>3)</sup> fand beständig in den Ausleerungen gegen 4 g freier Fettsäuren und, als eine beständige Gallenfistel gemacht wurde, so ergaben sich bei einer und derselben Nahrung um 10 g mehr Fettsäuren; jede, der Nahrung zugefügten 100 g Fett vermehrten dieselben in den Ausleerungen um 30 g. Die Seifenbildung vergrösserte sich ihrerseits auch. Ziehen wir den Umstand in Betracht, dass Fettsäuren zur Bildung einer beständigen Emulsion mit Galle, welche später durch die thierischen Membranen dringen könnte, nothwendig sind, ferner, dass nach Entfernung der Galle aus dem Darmkanal, Fettsäuren in ihm bedeutend mehr enthalten sind, als vor der Bildung einer Gallenfistel, so kommen wir unwillkürlich zu dem Schlusse, dass zwischen den Fettsäuren,

<sup>1)</sup> Physiologische Chemie von A. Scheffer. S. 173.

<sup>2)</sup> Arch. von du Bois Reymond 1873. Centralblatt 1872.

<sup>3)</sup> Arch. f. die gesammte Physiol. des Menschen u. der Thiere. Pflüger Bd. 29. Th. 11 u. 12. S. 530—531.

der Galle und den Salzen der Fettsäuren irgend ein enger Zusammenhang besteht. Davon überzeugen wir uns noch mehr durch die weiter unten folgenden Thatsachen.

Bei der Untersuchung der Ausleerungen, sowohl von Thieren als auch von Menschen, fand ich in denselben eine sehr geringe Menge Cholsäure, welche, wie bekannt, das Product der Zerspaltung der Taurochol- und Glycocholsäure in Taurin, Glycocol und Cholsäure ist. In meinen Versuchen für die Zeit von drei Tagen wurden sogar einmal 0,5 g erhalten; folglich trifft man sie in den Ausleerungen in sehr geringer Menge. Es ist bekannt, dass der Mensch täglich gegen 11—13 g Gallensäuren ausscheidet, folglich wird er in nicht ganz drei Tagen gegen 30 g ausscheiden. Wenn ich nicht 0,5 (einmal waren es ungefähr so viel), sondern 1 g Cholsäure<sup>1)</sup> annehme, welche in drei Tagen des Versuchs mit den Ausleerungen ausgeschieden wird, so entspricht diese Menge auch nur 1,2 g Tauro- und Glycocholsäure einzeln genommen. Wo sind nun die übrigen 29 oder die ganzen 30 g Gallensäuren geblieben? Es ist begreiflich, dass sie im Darmkanal zusammen mit der Nahrung und wahrscheinlich hauptsächlich mit Fett und Fettsäuren resorbirt werden. Die Frage, ob Galle im Darmkanal aufgesogen wird, unterliegt keinem Zweifel<sup>2)</sup>: Galle wird, ich wiederhole es, mit Fett und Fettsäuren aufgesogen. Diesen Satz leite ich aus den schon mitgetheilten Thatsachen ab, dass Gallensäuren und ihre Salze zur Bildung einer beständigen Emulsion aus Fett und Fettsäuren nothwendig und die letzteren immer im Darmkanal vorhanden sind, dass die auf solche Art zusammengesetzte Emulsion durch Salzsäure nicht zerstört wird u. s. w. Zum weiteren Belege dafür, dass zwischen den Gallensäuren und den Fettsäuren ein enger Zusammenhang besteht und dass aus denselben sich irgend ein chemischer Körper bilden muss, der wahrscheinlich eben in dieser Form vom Darmkanal aufgesogen wird, dienen folgende Thatsachen.

<sup>1)</sup> Früher fand man in den Ausleerungen gegen 3 g Gallensäuren. Physiologische Chemie von Scheffer. S. 178.

<sup>2)</sup> „Ueber Gallenaufsaugung im Darmkanal.“ Dissertation des Dr. A. Alekssejoff.

Cholsäure<sup>1)</sup> (die Angaben über dieselbe können wir auch auf Gallensäuren anwenden) hat eine, so zu sagen, in dem Grade grosse Anziehung zu den Fettsäuren, dass man sie äusserst schwer von den letzteren scheiden kann. Eine Mischung aus 4 Theilen Chol- und 1 Theile Stearinsäure, in Wasserstoff-Ammoniak gelöst, darauf, nach Sättigung der Lösung, mit Salzsäure gefällt, giebt, nach Austrocknung des Satzes, ein geschmackloses Pulver, während die Cholsäure einen bittern Geschmack hat. Bei einer Temperatur von 135—140° erleidet das Pulver dieser Mischung im Wasserbade nicht die geringste Veränderung, oder es wird nur theilweise geschmolzen<sup>2)</sup>. Bei einer Temperatur von 140° verflüchtigt sich diese Verbindung der Cholsäure mit der Stearinsäure fast gar nicht, während sich die Stearinsäure bei dieser Temperatur schon bedeutend verflüchtigt. Aus einer Alkohollösung krystallisiert diese Mischung in homogenen Krystallen.

Nicht weniger bemerkenswerth ist das Verhältniss des Barysalzes dieser Mischung zu Kohlenwasserstoff-Ammoniak. Cholsaures Barium erleidet in kohlensaurem Ammoniak eine vollständige Zersetzung, wobei sich kohlensaures Barium und gallensaures Ammoniak bilden; stearinsaures Barium dagegen, sogar nach einer anhaltenden Einwirkung von kohlensaurem Ammoniak auf dasselbe, erleidet fast gar keine Veränderung. Ein ganz anderes Verhalten zeigt die oben erwähnte Mischung der Cholsäure mit Stearinsäure in Form eines Barysalzes zu diesem Reagens. Bearbeiten wir das Barysalz dieser Mischung während 12 Stunden in der Wärme mit einer Lösung kohlensauren Ammoniaks, so bleiben nur 5 pCt. stearinsauren Bariums unzerstört, die anderen 95 pCt. aber gehen in Form von stearinsaurem Ammoniak in Lösung über.

P. A. Latschinoff schreibt: Auf diese Art weist sowohl der Geschmack, als auch der Schmelzpunkt, die Verflüchtigung, die krystallinische Form, endlich das besondere Verhältniss der Barysalze der Mischung zum kohlensauren Ammoniak, auf

<sup>1)</sup> P. A. Latschinoff, Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. Bd. VIII.  
S. 16 und 1912.

<sup>2)</sup> Stearinsäure schmilzt bei 62,2°.

eine gewisse chemische Verbindung zwischen Chol- und Stearin-säure hin.

Nicht weniger wichtig ist es auch folgende Erscheinung zu kennen, welche von Professor Latschinoff während der Bearbeitung der Galle beobachtet wurde. Die Galle besteht, wie bekannt, hauptsächlich aus einer Mischung von taurocholsaurem und glycocholsaurem Natron. Bei der Bearbeitung der Galle mit essigsaurem Blei giebt sie einen Niederschlag von glycocholsaurem Blei, darauf erhält man durch die Einwirkung des ursprünglichen essigsauren Bleis auch einen Niederschlag von taurocholsaurem Blei, aber ein vollkommener Niederschlag der letzteren Säure in Form eines Bleisalzes tritt nicht ein. Die in der Galle befindlichen Säuren, insofern sie unlösliche Bleisalze bilden, müssten sich freilich im ersten Niederschlage verbunden mit glycocholsaurem Blei vorfinden, aber man findet sie nicht darin. Sie setzen sich nicht nur im Anfange, sondern auch späterhin nicht ab; die Fettsäuren gehen in die Lösung zugleich mit der Taurocholsäure über, welche auch bei der wiederholten Einwirkung des essigsauren Bleis gar keinen Niederschlag giebt. Die Taurocholsäure tritt also in eine besondere Verbindung mit den Fettsäuren, die in Wasser löslich ist und durch essigaures Blei nicht gefällt wird. Aus den eben mitgetheilten Thatsachen können wir abnehmen, dass sowohl zwischen Chol- und Fettsäuren, als auch zwischen Fettsäuren und Gallensäuren eine enge Verbindung entsteht, sobald sie mit einander in Be-rührung kommen, — ein ziemlich fester Zusammenhang, der auf eine chemische Verbindung hinweist, welche andere Eigen-schaften besitzt, als die sie bildenden Körper.

Und so sind, wie es mir scheint, Beweise genug dafür ge-liefert, dass die Galle nicht allein zu einer mechanischen Rolle bei der Aufsaugung von Fetten bestimmt ist. Die Gallen-säuren spielen höchst wahrscheinlich keine geringe Rolle bei der Aufsaugung von Fettsäuren, die sich im Darmkanal aus Fett bilden. Indem beide eine besondere Anziehung zu einander haben, und sich zu einem besonderen chemischen Körper ver-einigen, werden die Gallensäuren zugleich mit den Fettsäuren, wie man annehmen muss, in Form dieses Körpers, vom Organismus aufgesogen. Für eine solche Vorstellung giebt es mehr Beweise,

als für die Voraussetzung eines besonderen chemischen Laboratoriums in dem Epithelium der Zotten oder in den Zotten selbst, welches die Seifen zersetzen und die freien Fettsäuren in Fett umwandeln sollte, ehe die Seife in die lymphatischen Wege eintragen könnte (Perevosnikoff, Will).

Prof. F. N. Sawarykin, indem er nachwies, dass das Fett in den Organismus mit Hülfe amöboider Körperchen in der Zotte eintritt, entdeckte dasselbe in diesen Körperchen mit Hülfe 1prozentiger Osmiumsäurelösung. Er bemerkte, dass nicht in allen Körperchen, welche Fettröpfchen enthielten, das Fett sich intensiv schwarz färbte, sondern dass auch die Zeit, in welcher diese Färbung vor sich geht, verschieden ist. In einigen amöboiden Körperchen färbt sich das Fett bald nach der Einwirkung von 1prozentiger Osmiumsäurelösung auf das Präparat, in anderen erst einige Zeit später und endlich in den dritten, nachdem die Präparate in Canadabalsam gelegen haben. Ausserdem wird das Fett in einigen Präparaten in den amöboiden Körperchen schwarz gefärbt, in anderen dagegen ist es braunschwarz. Zur Erklärung dieser Erscheinungen und zur Bestätigung der wahrscheinlichen Aufsaugung von Fettsäuren zugleich mit Gallensäure in Form eines besonderen chemischen Körpers machte ich einige Reactionen mit einer 1prozentigen Osmiumsäurelösung auf Fett, auf Fettsäuren, die ganz rein in krystallinischer Form (Palmitin- und Stearinäure) genommen waren, auf Fettsäuren, die, zusammen mit Cholbarium, mit Cholsäure genommen waren und endlich auf das cholsaure Barium selbst, auf Cholsäure und auf Kaliseife.

Das Fett bekommt durch eine 1prozentige Lösung der Osmiumsäure schnell eine ganz schwarze Farbe, die sich allmählich aus einer braunschwarzen bildet. Das Fett wurde zuerst in Alkohol aufgelöst, darauf wirkte ich auf dasselbe auf einem Uhrglase mit dem angegebenen Reagens ein.

Der Zeitraum der Färbung ist ein längerer, wenn Stearinäure und Palmitinsäure zusammen mit Cholsäure genommen werden, und noch langwieriger, wenn Fettsäuren mit cholsaurem Barium genommen werden. Diese Mischungen wurden zuerst in Alkohol gelöst. Der Ton der Färbung dieser Mischungen durch Osmiumsäure ist nicht ganz schwarz.

Eine Alkohollösung der Stearin- und Palmitinsäure wird von einer 1prozentigen Lösung der Osmiumsäure braunschwarz gefärbt und zwar einige Stunden nach Beginn der Einwirkung dieses Reagens auf die Fettsäuren. Sowohl Cholsäure als auch Cholbarium werden von Osmiumsäure (1 pCt.) schwarz gefärbt.

Die Seife der Fettsäuren, welche durch eine 1prozentige Lösung der Osmiumsäure violett gefärbt wird, wie auch die Lösung des Aetzkalis selbst wurden in den Präparaten nicht entdeckt. Es ist mir wenigstens bekannt, dass F. N. Sawarykin keine violett gefärbten Fetttropfchen in den amöboiden Körperchen gesehen hat.

Nach allem Gesagten werde ich auf die Frage — in welcher Form das Fett vom Organismus aufgesogen wird — antworten: „Das Fett wird aufgesogen, ohne dass es in seine Bestandtheile, Glycerin und Fettsäure, zerspalten ist, und mit grosser Wahrscheinlichkeit in Form einer besonderen chemischen Verbindung der Fettsäuren mit den Gallensäuren.“

---