(Physiologisches Institut der Universität Bologna.)

Ueber die Nahrungs- und Stoffwechselbilanz des italienischen Bauers.

Untersuchungen von

Peter Albertoni und Ivo Novi.

Die gegenwärtigen experimentellen Untersuchungen bezwecken die Feststellung der Schwankungen der Nahrungsbilanz unter natürlichen Bedingungen und die Bestimmung des für die Stickstoffbilanz ausreichenden Minimum, eine Frage von sozialem Interesse. Die Schaffung eines einzigen Menschentypus, dessen Bilanz verschieden sein soll, je nachdem das Individuum arbeitet oder ruht, gesund oder reconvalescent ist, ist nicht natürlich, weil die Nahrungsbilanz von Individuum zu Individuum mit der Beschaffenheit und Zubereitung der Nahrungsmittel, mit den Jahreszeiten und einer Unzahl von Nebenbedingungen sich ändert. Zur Schöpfung eines einzigen Typus sind Untersuchungen unter den verschiedensten bekannten Verhältnissen erforderlich, und wenn man auch nach Berechnung der Durchschnittszahlen diesen Typus gebildet hätte, welcher die verschiedensten Einflüsse in sich vereinigen sollte, so wäre man antiphiysiologisch verfahren, weil daraus ein Mensch resultiren würde, welcher unmöglich existiren kann. Wir ziehen es vor, für sich die Bilanzen bestimmter Menschenklassen unter bestimmten Bedingungen, wie sie die Aussenwelt und die Arbeit schaffen, zu erforschen. Hauptsächlich der armen Landbevölkerung, welche durch die Noth gezwungen ist, die strengste Gleichförmigkeit in den Lebensgewohnheiten zu befolgen, wandten wir unser Augenmerk zu, in der festen Zuversicht, auf diese Weise über die minimale mögliche Stickstoffbilanz Aufschluss zu erhalten. Man kann behaupten, dass zu der Zeit, wo unsere Abhandlung begonnen wurde, diesbezügliche nach neuen Methoden angestellte Untersuchungen mangelten.

In einem dem Kriegsminister vorgelegten Referate (1883) er-

örtert J. Moleschott¹⁾ die Frage der Ration des italienischen Soldaten. Seine Angaben haben einen beschränkten Werth, weil die in den täglichen Rationen enthaltenen Nährstoffe nicht analytisch bestimmt, sondern nach der König'schen Tabelle berechnet wurden; ferner fehlen Angaben über die Assimilation von Seiten des Darmkanals und über den mit dem Harne ausgeschiedenen Stickstoff. Bekanntlich erwachsen daraus nicht unerhebliche Fehlerquellen. Trotzdem führen wir Moleschott's Zahlen an:

Tägliche Ration des italienischen Soldaten (Linie) in Friedenszeit

	Tägliche Nahrungsmenge	Eiweissstoffe	Fett	Amylacea	Anorg. Substanzen
Fleisch	gr 180	38,5	9,34	—	2,10
Reis	gr 150	7,6	1,13	125	0,75
Brot	gr 918	57,2	2,02	472	11,85
		103,3	12,49	597	14,70

oder bei Ersatz von Reis durch Mehlteig

Fleisch	gr 180	38,5	9,34	—	2,10
Mehlteig	gr 150	19,6	0,42	115	1,26
Brot	gr 918	57,2	2,02	472	11,85
		115,3	11,78	587	15,21

Nach Moleschott erhält der italienische Soldat im Vergleich zur normalen Durchschnittszahl:

	Eiweissstoffe	Fett u. Amylacea trocken berechnet
bei mässiger Arbeit	—12	+ 23
bei mühevoller „	—25	— 68
bei übermässiger „	—40	—306

Gerade während wir unsere Experimente anstellten, erschienen zwei wichtige Arbeiten über diesen Gegenstand aus der Schule von De Giaxa. Die erste ist von De Giaxa²⁾ selbst verfasst, welcher behufs Erforschung des Wesens der Pellagra in loco nach

1) Sulla razione del Soldato Italiano — Relazione al Ministro della Guerra — Rivista militare Italiana 1883.

2) De Giaxa, Contributo alle cognizioni sulla eziologia della Pellagra I Parte (Annali dell' Istituto d'Igiene di Roma). — Vol. II Nuova serie fasc. I 1893.

den erforderlichen Massregeln die Nahrung der Bauern in Ortschaften, welche von Pellagra heimgesucht sind, wie Conegliano untersuchte. Die Nahrung bestand grösstentheils aus Polenta, Bohnen, Oel, Salz, Pfeffer und die Beobachtung dauerte drei Tage. Durchschnittlich wurden täglich eingeführt: Stickstoffsubstanzen gr. 117,6, Fett gr. 64,6, Kohlenhydrate 619,6, und die Analyse der Faeces bewies, dass die durchschnittliche tägliche Menge von Nährstoffen, welche assimilirt worden waren für die Stickstoffsubstanzen gr. 87,6, für das Fett gr 64,4, für die Kohlenhydrate gr 561,4 betrug. Diese Nahrung würde, wie De G i a x a richtig bemerkt, als Product der physiologischen Verbrennung die Entwicklung von

347	Calorien aus	87,6 gr	Stickstoffsubstanzen
598	"	"	64,4 " Fett
2302	"	"	561,4 " Kohlenhydrate

liefern, im Ganzen 3247 Calorien, eine Zahl, welche die von Voit für ein Individuum mit einem Körpergewichte von 70—75 Kilo berechnete (2810) übersteigt. Bei diesen Untersuchungen von De G i a x a vermissen wir die der ausgeschiedenen Stickstoffmenge entsprechende Quantität. Wichtiger und erschöpfender ist die Arbeit von M a n f r e d i¹⁾, welcher seine Versuche an Personen der niedersten Volksschichten in Neapel ausführte, denen die Nahrung vom Wirtshause oder von der Familie zubereitet wurde. Der für die Nahrung ausgegebene Betrag kommt uns ziemlich bedeutend vor, wenn man bedenkt, wie knapp die gewöhnlichen Einnahmen des Volkes in Italien bemessen sind; jede Person gab für die tägliche Nahrung 48, 60, 65, 75, 85 Centimes aus. Die tägliche Durchschnittsbilanz der acht untersuchten Individuen (zwei Schuster, eine alte Bettlerin, ein Tischler, eine Magd, ein Maurer, ein Lazzarone, eine wandernde Verkäuferin) war folgende:

1) Manfredi, Sulla nutrizione delle classi povere del popolo in Napoli — Annali dell' Istituto di Igiene a Roma Vol. III Nuova serie fasc. I 1893.

Durchschnittliche Tagesbilanz der acht untersuchten Individuen.

	Einfuhr in Gramm						Ausfuhr in Gramm						Harn							
	Faeces																			
	Gewicht in Kilo	Tage	FrISChe Substanz	Trockene Substanz	Stickstoff	Stickstoff-substanz	Fett etc.	Kohlehydrate u. Asche	ClNa	FrISChe Substanz	Trockene Substanz	Stickstoff	Stickstoff-substanzen	Fett	Kohlehydrate u. Asche	ClNa	Stickstoff	Stickstoff-substanz	ClNa	Summe des eliminirten Stickstoffes
I. Schuster . . .	55	5	1167,4	447,7	11,46	71,62	29,4	348,8	—	278,0	33,1	1,71	10,71	4,8	18,6	—	9,45	59,06	—	11,16
II. Schuster . . .	47	5	1311,6	529,9	12,65	79,06	45,6	408,6	10,88	141,6	33,1	2,19	13,68	7,1	12,3	1,37	10,56	66,00	9,66	12,75
III. Alte Arme . .	38	3	976,6	412,4	9,31	58,18	19,8	334,4	6,35	116,0	21,6	1,32	8,28	1,5	11,7	1,58	7,69	48,08	4,65	9,01
IV. Tischler . . .	62	7	1377,3	624,9	15,00	93,75	56,2	475,1	9,38	245,9	45,7	3,06	19,09	5,7	20,8	1,10	11,62	72,62	6,88	14,68
V. Magd.	48	4	1179,2	425,4	10,06	62,87	19,9	342,8	11,44	171,7	39,4	3,14	19,62	3,8	16,0	0,75	6,84	42,75	8,85	9,98
VI. Maurer . . .	55	5	1148,8	489,6	11,28	70,49	28,5	390,6	—	177,4	38,6	2,97	18,56	2,7	18,4	—	8,04	50,25	—	11,04
VII. Lazzarone . .	50	4	1271,0	447,8	10,45	65,28	28,2	354,2	10,82	113,0	22,2	1,40	8,78	2,1	11,3	0,61	9,24	57,78	8,69	10,65
VIII. Wandernde Verkäufin. . .	52	5	954,0	385,8	9,72	60,75	27,9	297,2	—	153,0	24,8	1,57	9,81	3,8	11,1	—	8,05	50,31	—	9,62
Maximum	—	—	1377,3	624,9	15,00	93,75	56,2	475,1	11,44	278,0	45,7	3,14	19,62	5,7	20,8	1,58	11,62	72,62	9,66	12,75
Minimum	—	—	954,0	385,8	9,31	58,18	19,8	297,2	6,35	113,0	21,6	1,32	8,28	1,5	11,1	0,61	6,84	42,75	4,65	9,01
Durchschnittsmensch	51	5	1173,2	471,1	11,24	70,25	31,94	368,9	9,77	178,3	32,0	2,17	13,50	3,9	15,0	1,08	8,93	55,85	7,76	11,11

Eigene Versuche.

Unsere Experimente betreffen Feldarbeiter, welche in einer Sommer- und einer Winterperiode unter den von denselben gewöhnlich befolgten Lebensbedingungen beobachtet wurden. Vor Allem sorgten wir dafür, dass die gewöhnliche Nahrung der als Versuchsobjekte gewählten Bauern nicht im Geringsten geändert werde, und dass sie thatsächlich den Minima und Maxima der täglichen Einnahmen entspreche. Wir hielten es für angezeigt, sowohl die Sommer-, als auch die Winterbilanz zu ermitteln, weil in diesen zwei Jahreszeiten Arbeit und Ernährung sehr verschieden sind, daher auch Einnahmen und Ausgaben eine Aenderung erfahren müssen. Der italienische Bauer arbeitet und gewinnt im Winter weniger, isst etwas mehr als er gewinnt, verfällt somit in Schulden. Es ist selbstverständlich, dass er bestrebt sein wird, möglichst wenig zu essen, um nicht eine Schuld anzuhäufen, die er dann nicht tilgen kann. Im Sommer findet das Gegentheil statt, dem Bauer steht eine grössere Stundenzahl zur Verfügung, die Arbeit rentirt mehr und demnach arbeitet, isst, verbraucht er mehr und spart im Sommer.

§ I. Nähere Angaben über die zum Experimente herbeigezogenen Individuen.

Die drei Personen, welche für unsere Versuche bestimmt waren, bilden eine Familie Feldarbeiter, sogenannter disobbligati (Tagelöhner), denen bisweilen im Winter Arbeit und Lohn abgehen. Im folgenden Prospekte führen wir den Lohn dieser Feldarbeiter an, wie erwachsene Männer, Weiber und Knaben über dreizehn Jahre solchen bekommen.

Einnahmen des Mannes.

	Arbeitstage	Lohn	Totale Einnahme
October, November, Dezember	74	0,70	Fcs. 51,8
Januar, Februar	49	0,60	„ 28,8
März, April	48	0,70	„ 34,3
Mai	25	0,80	„ 20,0
Juni	23	1,00	„ 23,0
Juli, August, September	73	1,50	„ 109,5
			<hr/> Fcs. 267,4

Berechnet man 30 Tage, wo die Arbeit unmöglich war, mit einem Durchschnittslohne von 0,70 Fcs., so ergibt sich als Nettoeinnahme des Mannes Fcs. 267,4 — Fcs. 21 = Fcs. 246,40.

Einnahmen der Weiber und Knaben.

	Arbeitstage	Lohn	Gesamtertrag
October, November	30	0,60	Fcs. 18,0
Januar, Februar, März	0 ¹⁾	0	„ 0,0
April, Mai	50	0,60	„ 30,0
Juni	20	0,60	„ 12,0
Juli	—	Ueberbleibsel	„ 15,0
August, September	—	„	„ 45,0
			<hr/> Fcs. 120,0
Im Allgemeinen Ertrag des Mannes			Fcs. 246,40
„ „ „ „ Weibes			„ 120,0
„ „ „ „ Knaben			„ 120,0
Summe			<hr/> Fcs. 486,40

Die ersten Versuche begannen am 3. März 1892. Das Familienhaupt, ein gewisser Carletti, ist ein gesunder, kräftiger 39jähriger Mann, welcher auf dem Lande in der Nähe von Ferrara ansässig ist, ist 168 cm hoch, wiegt im nüchternen Zustande 68,100 Kilo, ist rechtshändig und zeigt am Dynamometer eine Druckkraft von 34 Kilogramm an. Die Körperoberfläche beträgt 1,932,3 m. Seine Gemahlin ist 38 Jahre alt, erfreute sich immer ausgezeichneter Gesundheit und machte sechs Geburten durch, ist rechtshändig und zeigt am Dynamometer eine Druckkraft von 36 Kilo an; ist 152 cm hoch, wiegt 50,600 Kilo im nüchternen Zustande. Die Hautoberfläche beträgt 1,0668 m. Der Knabe, Sohn dieses Ehepaares, ist 14 Jahre alt, wiegt 34,800 Kilo, ist 140 cm hoch, die Hautoberfläche beläuft sich auf 0,5046 m.

§ II. Stoffwechsel im Winter.

Im Winter 1891—1892 hat Carletti ziemlich gearbeitet, der Knabe ist Schuster, die Mutter lag den häuslichen Verrichtungen ob.

1) In dieser Periode gibt es keine Feldarbeit für Weiber und Knaben.

1) Speisen, Zubereitung derselben, Vertheilung und Anstellung der Versuchsproben.

Die in den Versuchstagen genossenen Speisen waren Polenta, Suppe, Häring, Schweinsfett, Kastanienmehl. Die Polenta wird nach der auf unserem Lande herrschenden Gewohnheit aus Maismehl zubereitet, und wird gegessen entweder nachdem man sie in Schnitte zerlegt hat und etwas erkalten lässt, oder am frischen Feuer geröstet. Die Suppe (Minestra) besteht aus Mehlteig und Bohnen, die in Wasser mit Zusatz von Schweinsfett und Zwiebel gekocht ist. Der Häring, wovon ein Stück für eine Mahlzeit aller drei Personen ausreicht, wird im gerösteten Zustande gegessen. Das Schweinsfett, aus dem Abdomen entnommen, wird im Tiegel gekocht, wenn es als Zuspeis dienen soll, das Kastanienmehl wird auf die Polenta ausgebreitet und so ohne weiters genossen. Zur Bestimmung der Quantität der verschiedenen eingenommenen Speisen verwandten wir eine Wage von der Tragweite von 2 Kilo, und von der Empfindlichkeit für 5 cgr. Man wog rasch die in Scheiben zerlegte, in der für jedes Individuum erforderlichen Menge gesammelte Polenta nahm gleichzeitig hievon eine Probe und führte sie in ein gewogenes mit einem emailirten Stöpsel versehenes Gefäß ein. Die nach der Familiensitte in drei Näpfe vertheilte, wohl durchmischte Suppe wurde sofort gewogen. Die Probe wurde in ein Gefäß gebracht nach dem für die anderen warm zubereiteten Speisen üblichen Verfahren. Wir müssen hervorheben, dass die oben beschriebene Minestra nicht eine so bedeutende Quantität flüssigen Antheils enthält, wie jene, die in Italien gewöhnlich genossen wird, sondern viel dichter ist, sodass es viel leichter gelingt, sie gehörig zu durchrühren und ein ziemlich homogenes Ganzes und zuverlässige Proben zu erhalten. — Zur Ermittlung der von den drei Personen getrunkenen Wassermenge übergaben wir denselben ein Gefäß von bestimmter Capacität und merkten an, wie oft jedes Individuum Wasser geschöpft hatte.

2) Sammlung der Fäces und des Harns.

Da eine Versuchsperson unmittelbar vor Beginn der Versuche Stuhl gehabt und die anderen zwei ihre Faeces am Tage vorher entleert hatten, so musste man bei der Sammlung verschieden verfahren. Für den Mann galten als einer bestimmten 24stündigen Nahrung entsprechende Faeces jene, welche mehrere Male während

jener bestimmten Zeitperiode entleert worden waren, während für das Weib und den Knaben, welche ein einziges Mal ungefähr zu Mittag jedes Versuchstages Stuhl hatten, als Auswurfstoffe eines bestimmten Tages jene berechnet wurden, welche am folgenden Mittag entleert worden waren. Da die Diät vor Anstellung der Versuche ungefähr constant geblieben war, so war es überflüssig, mehrere Tage abzuwarten, ehe man die Experimente begann und ebenso unnütz war es, diese Versuche auf einen grösseren Zeitraum auszudehnen. Man bedenke ferner, dass wir ziemlich hartnäckigem Widerstande seitens der Individuen selbst begegneten, welche selbst ohne Bildung und von ungebildeten Personen umgeben nur mit Widerwillen zu diesen Versuchen sich herbeiziehen liessen. Nur die Gewinnsucht der Leute und das Ansehen jenes Mannes¹⁾, der ihnen empfohlen hatte einzuwilligen, hatte sie endlich dazu bestimmt, als Versuchspersonen benutzt zu werden. — Um die volle Zuverlässigkeit der Versuche zu sichern, bedienten wir uns der Beihülfe einer intelligenten Vertrauensperson, welche beauftragt war, ununterbrochen die drei Personen zu überwachen, damit nichts Abnormes stattfände, weder die Einführung von Speisen ausserhalb der festgestellten Mahlzeiten, noch die Entleerung von Excrementen unter anderen Verhältnissen, als die von uns bestimmten. Dank dieser Vorsichtsmassregel gelang es, die Faeces, welche der Knabe am letzten Tage nicht in den Nachtopf, sondern auf dem Boden entleert hatte, zu sammeln. Obwohl dieselben geformt waren, war ein kleiner Verlust doch unvermeidlich. — Der Harn wurde von einem Morgen zum andern gesammelt und wie die Faeces in mit emailirtem Stöpsel verschlossenen Gefässen aufgefangen und von einander durch bestimmte Zeichen unterschieden. Sofort nach der Sammlung des Harnes bestimmten wir das Gewicht, die Dichte und die Reaction desselben und berechneten dann aus Gewicht und Dichte das Volumen.

3) Stundeneintheilung des Tages, klimatische Verhältnisse, vollzogene Arbeit.

Die Versuche wurden am 3. 4. 5. März 1892 ausgeführt, in welchen Tagen die mittlere Temperatur zwischen — 0,7 und + 1,

1) Der Besitzer des von ihnen bewohnten Hauses und der von ihnen bearbeiteten Aecker.

der atmosphärische Luftdruck zwischen 752 und 758 schwankte. Am dritten März war es regnerisch, am 4. und 5. vollkommen unbewölkt. Am 3. und 4. dauerte die Tagesarbeit von 8—10, von 11 bis 2 Uhr Nachmittags und von 3 bis 4,30. Am 3. März bestand die erste Mahlzeit aus Polenta, Fett und Wasser, die zweite Mahlzeit aus Polenta, Suppe und Wasser. Am 4. März war die erste Mahlzeit zusammengesetzt aus Polenta, Häring, Salat und Wasser, die zweite aus Polenta, Kastanienmehl und Wasser. Am 5. März war Rast, und die erste Mahlzeit bestand aus Polenta, Häring, Salat und Wasser die zweite aus Bohnensuppe, Polenta und Wasser. Der Gesundheitszustand der drei Versuchspersonen war vortrefflich, abgesehen von einer leichten Erkältung, die der Mann am 3. März wegen des regnerischen Wetters erfuhr.

4) Chemische Untersuchungsmethoden.

A. Speisen. Die Proben, welche in mit emailirtem Stöpsel verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, sind gehörig geschnitten, im Mörser zerrieben, und in gewogenen Portionen 24 Stunden lang in einem Ofen bei 90° trocknen gelassen. Der Rückstand wird im Mörser fein zerrieben und in gepaarte Uhrgläser gebracht, welche bis zum Gewichtsverluste im Essiccator unter der Wirkung von porösem Chlorecalcium ausgesetzt sind. Dieselbe Methode wurde auch für den Koth befolgt. An den so gewonnenen pulverförmigen Substanzen werden die Bestimmung des Stickstoffes, die Extraction der Fette und die Veraschung ausgeführt.

Die erste Bestimmung geschieht nach der Kjeldahl'schen Methode, wie sie von Neubauer und Vogel¹⁾ beschrieben wird. Die Reagentien sind zuvor genau controlirt, die Vergleichsproben geben einen Fehler von 0,09—0,20 % Stickstoff für 100 gr Trockensubstanz. Die Extraction der Fette fand mit Apparaten statt, welche analog den von Medicus²⁾ beschriebenen construirt sind. Die gepulverte Substanz wird in ein gewogenes Trockenfilter, welches in einem Glastrichter enthalten ist, gebracht. Der destillierte Aether fliesst fortwährend auf die zu extrahirende Substanz. Das Verfahren wird zum ersten Male 12 Stunden lang fortgesetzt, worauf

1) Neubauer und Vogel. Auflage 1890.

2) Lehmann K., Die praktische Hygiene S. 258. 1890.

die entsprechenden Filter mit der Substanz bei 100° getrocknet und wieder gewogen werden. Dann werden sie wieder drei oder vier Stunden lang extrahirt, getrocknet und wieder gewogen, und so fort bis zum Gewichtsverluste. Die Veraschung fand, wie gewöhnlich, in einem Platintiegel statt. Die Zahlen für Wasser, Stickstoff (als Eiweisssubstanz nach der jüngst von von Norden gemachten Angabe umgerechnet), Fette, Asche, pro mille frischer Substanz berechnet, werden addirt und ihre Summe von Tausend abgezogen stellt ungefähr die Menge der darin enthaltenen Kohlehydrate vor.

Behufs genauer Bestimmung des aus dem Abdomen entnommenen Schweinsfettes, italienisch „pancetta“ genannt, welches ausser minimaler Fleischmenge eine grosse Quantität Fett enthält und daher bei der Trocknung nicht homogen bleibt, mussten wir eine gehörig durchrührte, getrocknete und abgewogene kleine Portion nehmen, auf dem Filter behufs Extraction des Fettes sammt dem Glase, auf dem es aufbewahrt war, bringen, und nach Extraction der Fette den Stickstoff an einem bestimmten Theile des Rückstandes bestimmen. Die Analyse des Härrings erfolgte nach Entfernung aller Gräten.

B. Faeces. Bezüglich der Faeces wurden dieselben Methoden, welche oben angeführt werden, verwendet, mit dem Unterschiede, dass vor Entnahme bestimmter Portionen aus den Sammelgefässen die Substanz mit einem Porzellanlöffel längere Zeit durchrührt wurde. — Auch die geformten Faeces waren stets in dem Grade weich, dass immer eine gehörige Durchmischung gelang.

C. Harn. Wie gesagt wurde der Harn nach Ablauf von 24 Stunden gesammelt, sofort in den entsprechenden Gefässen gewogen und auf Reaction und Dichte geprüft. Die Stickstoffbestimmung geschah nach der oben erwähnten Methode, die Bestimmung des Harnstoffes nach einer von Professor P. Albertoni modificirten Methode, welche seit längerer Zeit in unserem Laboratorium üblich ist. Das Wesen der Modification besteht darin, dass man mit dem Quecksilber in einer Gazburette experimentirt, welche oben mit einem Hahne ausgestattet ist. Man füllt den Harn durch den Hahn ein, welcher dann nicht mehr angerührt wird, liest die Quantität eingegossenen Harnes ab, macht die Correction des Meniscus und setzt von unten durch die Burette Natriumhypobromid zu. Der Vortheil dieser Methode liegt darin, dass man das Quecksilber mit dem

Harne nicht in Berührung bringt und daher keine Harnmenge der Messung sich entzieht.

5) Bestandtheile der Speisen.

Unter Befolgung der erwähnten Massregeln haben wir die Zahlen erhalten, welche in der Tabelle I angeführt sind. Wir müssen bemerken, dass von den Bestandtheilen der Speisen direct nur der Stickstoff, die in Aether löslichen Substanzen und die Asche bestimmt wurden.

Aus dem Stickstoffe berechneten wir nach der jüngst gemachten Angabe (von Noorden) die Eiweissstoffe, indem wir die für den Stickstoff ermittelte Zahl mit 6,25 multiplicirten. Diese Bestimmung hatte lediglich den Zweck, daraus jene der Kohlenhydrate abzuleiten.

Als Fett haben wir im Einklange mit den meisten Forschern alle jene Substanzen angesehen, welche in Aether löslich und mit demselben extrahirbar sind.

Was die mineralischen Bestandtheile anbelangt, glaubten wir, keinen allzugrossen Fehler zu begehen, wenn wir sie einfach in Aschenform bestimmten.

Dies musste dazu dienen, eine Summe von Fett, Eiweissstoffen und mineralischen Substanzen zu bilden, welche von der Quantität Trockenrückstand abgezogen, annähernd die Zahl Kohlenhydrate liefern sollte.

Tabelle I. Zusammensetzung der Nahrungsmittel
pro Mille.

Qualität.	Wasser.	Trocken- substanz.	Gesamtstick- stoff.	Entsprechende Eiweissstoffe.	Fette.	Kohlenhydrate nach Differenz.	Asche.
Frische Polenta vom 3. März	641,7	358,3	5,64	35,3	20,31	294,78	7,91
id. 4. März	673	327,3	5,10	32,—	18,54	270,64	5,82
Geröstete Polenta vom 3. März	627,6	372,4	5,85	36,6	24,5	299,98	11,32
id. 4. März	658,1	341,9	5,37	33,6	22,36	277,62	8,32
Suppe 3. März	841,8	158,2	4,44	27,8	13,49	110,75	6,16
id. 5. März	796,4	203,6	5,—	31,8	17,71	140,54	14,05
Häring	362,1	637,9	35,85	224,1	201,31	163,6	48,8
Schweinefett	15	985	14,45	90,37	842,56	62,73	4,94
Kastanienmehl	149,4	850,6	8,22	51,43	64,52	715,98	18,67

6) Eingeführte Speisen und Nährstoffe.

Wir fassen dieselben in der beigegebenen Tabelle II zusammen.

Tabelle II. Nahrung des Mannes.

Datum.	Speisen.		Trocken-Substanz	Gesamtstickstoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette.	Kohlenhydrate durch Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quantität							
3. März	Polenta } frische	1165	417,42	6,57	41,12	23,66	105	3,96	1410
	Polenta } geröstete	350	130,34	2,04	12,81	8,57	343,43	9,21	
	Schweinefett	37	36,45	5,32	3,33	31,17	1,77	0,18	
	Suppe	790	125	3,51	21,96	10,65	87,53	4,86	
		2342	709,21	17,44	79,25	74,05	537,73	18,21	
4. März	Polenta } frische	1009	375,77	5,24	32,78	24,72	316,85	5,96	1750
	Polenta } geröstete	1024	334,85	5,90	36,92	18,98	272,99	11,42	
	Häring	32	20,42	1,14	7,17	6,44	5,23	1,56	
	Kastanienmehl	71,5	60,82	0,58	3,67	4,61	51,21	1,33	
		2136,5	791,86	12,86	80,54	54,75	646,28	20,27	
5. März	Geröstete Polenta	1621	525,27	8,71	54,45	31,22	420,12	13,48	1000
	Häring	33	21,06	1,18	7,39	6,64	5,39	1,61	
	Suppe	866	178,52	4,33	27,10	15,33	125,93	12,16	
		2520	724,85	14,22	88,94	63,19	551,44	27,25	

Tabelle III. Ernährung des Weibes.

Datum	Speisen		Trocken-Substanz	Gesamtstickstoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlenhydrate nach Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quantität							
3. März	Polenta } frisch	755,5	270,7	4,26	26,66	15,34	223,73	5,97	750
	Polenta } geröstet	259	96,46	1,51	9,47	6,34	77,72	2,93	
	Schweinefett	19	18,72	0,27	1,71	16	0,92	0,09	
	Suppe	810	128,15	3,60	22,51	10,92	89,74	4,98	
		1843,5	514,03	9,64	60,35	48,60	392,11	13,97	
4. März	Polenta } geröstet	925	344,47	5,41	33,85	22,66	277,49	10,47	1150
	Polenta } frisch	945	309,02	4,83	30,24	17,52	255,76	5,5	
	Häringe	32	20,42	1,14	7,17	6,44	5,23	1,56	
	Kastanienmehl	71,5	60,82	0,58	3,67	4,61	51,21	1,33	
		1973,5	734,73	11,96	74,93	51,23	589,69	18,84	
5. März	Geröstete Polenta	1263	431,83	6,78	42,43	23,41	365,49	10,5	1120
	Häring	30	19,14	1,07	6,72	6,03	4,9	1,46	
	Suppe	832	169,4	4,16	26,04	14,73	116,94	11,69	
		2125	620,37	12,01	75,19	44,17	487,33	23,65	

Tabelle IV. Ernährung des Knaben.

Datum	Speisen		Trocken-Substanz	Gesammtstickstoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlehydrate nach Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quantität							
3. März	Polenta { frisch	224	80,26	1,26	7,90	4,54	66,03	1,77	430
		239	89,01	1,39	8,74	5,85	71,69	2,70	
	Schweinefett	20	19,7	0,28	1,80	16,85	0,95	0,09	
		720	113,91	3,20	20,01	9,71	79,76	4,43	
	Suppe	1203	302,88	6,13	38,45	36,95	218,43	8,99	
4. März	Polenta { geröstet	550	204,82	3,22	20,13	13,47	166,	6,22	890
		613	200,46	3,13	19,61	11,36	165,93	3,56	
	Häring	21	13,4	0,75	4,7	4,22	3,43	1,02	
		71,5	60,82	0,58	3,67	4,61	51,21	1,33	
	Kastanienmehl	1265,5	479,50	7,68	48,11	33,66	386,57	12,13	
5. März	Geröstete Polenta	1026	350,8	5,51	34,46	22,93	284,88	8,53	800
		25	15,95	0,89	5,6	5,03	4,09	1,22	
	Häring	796	162,1	6,39	24,91	14,09	111,92	11,18	
		1847	528,85	12,79	64,97	42,05	400,89	20,93	
	Suppe								

7) Ausscheidung mit dem Kothe.

Tabelle V enthält alle Zahlen, welche dieser Ausscheidung bei den drei Versuchspersonen entsprechen.

Diese Ausscheidung stellt zum grössten Theile einen Verlust an nicht absorbiertem Nährmaterial vor und zum minimalen Theile stammt sie aus Epithelien, Schleim, Verdauungssäften etc.

Bei der Berechnung aller Bestandtheile befolgten wir die bereits in 5) für die Speisen angegebenen Regeln; doch müssen wir hervorheben, dass nicht alle in den Faeces gefundenen Mineralsubstanzen aus der Nahrung stammen, sondern ausser jenem Theile, welcher von dem Verluste des Magendarmkanales herrührt, giebt es einen Theil, welcher seinen Ursprung dem als Getränk eingeführten Wasser verdankt.

Diese Thatsache kann nur minimale Differenzen herbeiführen, weil das getrunkene Wasser nur ungefähr 1 Gramm Trockensubstanz pro Liter enthält.

Tabelle V. Ausscheidung mit den Faeces.

Datum		Ausgeschiedene Menge	Enthaltenes Wasser	Trockener Rückstand	Gesamtstick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlhydrate durch Differenz	Asche
3. März	Mann	613,6	515,16	98,44	4,163	29,76	9,65	57,75	1,28
	Weib	205,3	155,51	49,79	2,245	14,03	6,55	21,87	7,33
	Knabe	170,25	128,39	41,86	0,493	3,08	5,17	27,35	6,26
4. März	Mann	395,8	333,92	61,88	3,048	19,05	1,43	33,6	7,80
	Weib	239	184,09	54,91	2,243	14,01	1,—	31,86	8,04
	Knabe	105,5	80,24	25,26	1,145	7,15	2,47	12,59	3,05
5. März	Mann	405,2	341,36	63,84	1,664	10,40	6,83	37,76	8,85
	Weib	303,1	234,97	68,13	3,062	19,13	8,19	30,70	10,11
	Knabe	77,55	59,89	17,66	0,838	5,23	7,67	2,17	2,59

8) Ausscheidung mit dem Harn.

Der mit dem Harn ausgeschiedene Stickstoff ist der treueste Repräsentant der Zersetzung der in den Organismus eingeführten Eiweisssubstanzen und des inneren Stoffwechsels der Gewebe. Berechnet man die Ziffer des Harnstoffes und des Stickstoffes, welcher dem ersteren entspricht und zieht man dieselbe von der Gesamtstickstoffzahl ab, so bleibt jener Theil Stickstoff übrig, welcher aus den anderen stickstoffhaltigen Substanzen, die neben dem Harnstoffe im Harn enthalten sind, wie Harnsäure, Kreatinin, Kreatin, Xanthin, Hypoxanthin.

Ferner haben wir uns eine Vorstellung bilden wollen von den Verwesungsprocessen, welche im Darmkanale sich abspielen, und in derselben folgenden Tabelle führen wir die Ziffern an, welche der präformirten und der gepaarten Schwefelsäure entsprechen.

Bezüglich abnormer Harnbestandtheile müssen wir hervorheben, dass in unserem Falle nie weder Zucker noch Eiweiss angetroffen wurden.

Die Reaction des Harnes war stets sauer.

Tabelle VI. Ausscheidung mit dem Harne.

Datum.		Quantität in cem	Dichte	Gesamtstick- stoff	Harnstoff	Stickstoff ausser Harnstoff	H ₂ SO ₄ gepaarte (a)	H ₂ SO ₄ prae- formierte (b)	Proportion a : b
3. März	Mann	1540	1027	13,72	27,66	0,78	0,2985	3,602	1 : 12
	Weib	1667	1019	8,47	17,82	0,13	0,2804	1,8499	1 : 6
	Knabe	1188	1024	7,59 ¹⁾	16,91	—	0,1003	1,6631	1 : 16
4. März	Mann	1196	1026	11,641	24,29	0,27	0,1220	3,1776	1 : 26
	Weib	1959	1012	8,376 ¹⁾	18,75	—	0,2881	2,2468	1 : 7
	Knabe	969	1025	7,524	15,58	0,23	0,2187	1,9998	1 : 9
5. März	Mann	1440	1025	13,724	—	—	0,1398	3,0183	1 : 21
	Weib	2011	1016	11,12	—	—	0,1116	2,1571	1 : 19
	Knabe	1112	1022	6,549 ¹⁾	3,97	—	0,1290	1,8511	1 : 14

9) Bilanz.

Wenn wir jetzt die Quantität eingeführter Nährstoffe mit jener der durch den Harn ausgeschiedenen und mit der Menge der im Organismus zerstörten und im Harne erschienenen Eiweissstoffe in Beziehung bringen, so werden wir die Materialien finden, welche assimiliert oder ausgenützt worden sind.

Tabelle VII, VIII, IX fassen eben die Zahlen zusammen, welche sich auf den Stickstoff, die Fette, die Kohlenhydrate und das Wasser beziehen.

Tabelle VII. Stickstoffbilanz.

Datum		Speise	Faeces	Speise- Faeces	Harn	Diffe- renz	id. berechnet auf Albuminoide
3. März	Mann	12,67	4,76	7,91	13,72	— 5,81	— 36,31
	Weib	9,65	2,24	7,41	8,47	— 1,06	— 6,62
	Knabe	6,16	0,49	5,67	7,59	— 1,92	— 12
4. März	Mann	12,88	3,04	9,84	11,64	— 1,8	— 11,25
	Weib	11,98	2,24	9,74	8,37	+ 1,37	+ 8,56
	Knabe	7,69	1,14	6,55	7,52	— 0,97	— 6,06
5. März	Mann	14,23	1,66	12,57	13,72	— 1,15	— 7,18
	Weib	12,03	3,06	8,97	11,12	— 2,15	— 13,43
	Knabe	10,40	0,83	9,57	6,54	+ 3,03	+ 18,93

1) Stickstoff des Harnstoffes. Die Bestimmung des Gesamtstickstoffes ging verloren.

Tabelle VIII.

Bilanz							
der Fette				und der Kohlehydrate			
Datum		Speise	Faeces	Aus- genützt	Speise	Faeces	Aus- genützt
3. März	Mann	74,05	9,65	64,40	537,73	57,75	479,98
	Weib	48,6	6,55	42,05	392,11	21,87	370,24
	Knabe	36,95	5,17	31,78	218,43	27,35	191,08
4. März	Mann	56,75	1,43	55,32	644,28	33,6	610,68
	Weib	51,23	1,—	50,23	589,67	31,86	557,83
	Knabe	33,66	2,47	31,19	386,57	12,59	373,98
5. März	Mann	59,79	6,83	52,96	551,44	32,58	518,86
	Weib	44,77	8,19	35,98	487,33	23,57	403,76
	Knabe	42,05	7,67	34,38	400,89	0,27	400,62

Tabelle IX. Wasserbilanz.

Datum.		Gesamte Einführung	Ausscheidung mit dem Harne	Prozent dieser Emission im Ver- gleich zur Ein- führung	Ausscheidung mit dem Faeces	Prozent auf die Einführung	Ausscheidung durch Verdunstung von Seite der Haut und Lunge und Rückstand im Organismus	Prozent auf die Einführung
3. März	Mann	294,28	1539	52	515,16	17	888,64	30
	Weib	2079,47	1667	80	155,51	7	256,96	12
	Knabe	1330,12	1187	89	128,39	9	13,76	1
4. März	Mann	3094,64	1195	38	333,92	11	1564,72	50
	Weib	2388,77	1959	82	184,09	7	245,68	10
	Knabe	1672	969	57	80,24	5	622,76	37
5. März	Mann	3795,15	1439	37	341,36	10	2013,79	52
	Weib	2624,63	2011	76	234,97	9	378,66	14
	Knabe	2118,15	1111	52	59,89	3	946,26	44

10) Procentgehalt an Stickstoff, Fett, Kohlenhydraten in den Faeces.

Es ist wichtig zu erfahren, wie viel von den eingeführten Nährstoffen ungeändert den Magendarmkanal passiert hat, oder besser gesagt wie viel Stickstoff, Fett und Kohlenhydrate durch das Darmrohr verloren gegangen und in den Faeces erschienen sind.

Zu diesem Zwecke haben wir die Tabelle X zusammengestellt, aus welcher ersichtlich ist, wie viel Substanzen pro 100 eingeführte Theile entleert wurden.

Tabelle X. Prozentgehalt an Stickstoff, Fett und Kohlehydraten in den Faeces.

Datum		Stickstoff		Fett		Kohlehydrate	
		in der Nah- rung	Prozent- gehalt in den Faeces	in der Nah- rung	Prozent- gehalt in den Faeces	in der Nah- rung	Prozent- gehalt in den Faeces
3. März	Mann	12,67	37,51	74,05	13,03	537,73	10,7
	Weib	9,65	23,21	48,6	13,5	392,11	5,57
	Knabe	6,16	7,95	36,95	13,9	218,43	12,5
4. März	Mann	12,88	23,60	56,75	25,2	644,28	5,21
	Weib	11,98	18,69	51,23	19,5	589,67	5,40
	Knabe	7,69	14,67	33,66	7,33	386,57	3,25
5. März	Mann	14,23	11,66	59,19	11,5	551,44	5,90
	Weib	12,03	25,43	44,17	18,5	487,33	4,83
	Knabe	10,4	7,98	42,05	18,2	400,89	0,06

§ III. Stoffwechsel im Sommer.

August 1892.

1) Versuchspersonen. Es handelt sich um die bereits erwähnten drei Individuen; dieselben erfreuten sich von März bis August ausgezeichneter Gesundheit, arbeiteten wie gewöhnlich mit sehr kurzen Unterbrechungen, weil die gute Jahreszeit eine fast unterbrochene Beschäftigung von Feldarbeiten aller Art gestattete. Das Körpergewicht aller drei Personen bewegte sich ungefähr innerhalb derselben Grenzen, welche im vergangenen März verzeichnet worden waren.

2) Speisen. Zum Unterschiede von der im Winter verbrauchten Nahrung, besteht dieselbe im Sommer im Wesentlichen aus Brot und Suppe. Das Brod wird aus Weizenmehl gebacken, von welchem nur die grobe Kleie entfernt wird, während die feine, italienisch „tritello“ belassen wird. Das Brod bildet Scheiben zu Paaren von 150 Gr. Durchschnittsgewichte. Der ungekochte Teig ist ziemlich hart und enthält sehr wenig Sauerteig. Unserem Gaumen schmeckt das Brod gut, gesalzen, wie überhaupt das Brod der

Provinz Ferrara und nur am dritten Tage im Sommer ist es etwas hart, aber noch immer geniessbar. Die Suppe ist die gewöhnliche Winterminestra, besteht aus Mehnteig und Bohnen, welche in der oben angegebenen Weise gekocht sind. Entsprechend den accessorischen Speisen, welche bei der Winternahrung besprochen wurden, giebt es im Sommer andere specielle Nahrungsmittel, wie Käse, Wassermelone, und Thunfisch in Oel.

Diese und andere Speisen, die in unserem Falle nicht genossen wurden, repräsentiren einen minimalen Antheil von geringer Bedeutung in der Einnahmebilanz, wie man aus den entsprechenden Tabellen erschen wird. Besondere Erwähnung verdient die Wassermelone, welche in beträchtlicher Menge eingeführt wird, aber wegen des minimalen Gehaltes an festen Bestandtheilen keinen erheblichen Einfluss auf den Stoffwechsel ausübt, abgesehen vielleicht von der Wirkung, die das darin enthaltene Wasser entfaltet. Mit der Wassermelone assen unsere Bauern viel Brot und stillten rascher und in schmackhafterer Weise ihren Durst.

3) Bei der Sammlung von Versuchproben des Brotes und der Melone verfahren wir folgendermassen: für Thunfisch und Käse war das Verfahren das gewöhnliche.

Die Substanz wurde sofort in ein mit einem emailirten Stöpsel verschlossenes Gefäss eingeführt. Am ersten Tage wurden einige Brotscheiben gewogen und am letzten wieder gewogen. Der Unterschied war so unerheblich, dass er nicht berücksichtigt zu werden brauchte. Einige Stücke sofort in die gewöhnlichen Gefässe gebracht und mit Theer verschlossen bildeten die Proben für die quantitative Untersuchung. Für die Bestimmung wurden die Stücke herausgenommen, im Mörser zerrieben, von Neuem in das Gefäss eingeführt, damit sie den eventuell zurückgebliebenen Wasserdampf absorbiren könnten, und Portionen davon für die verschiedenen Analysen entnommen. Was die Melone betrifft, genossen natürlich alle drei Personen dieselbe Frucht. Die Samen wurden aufbewahrt und sammt der Hülle von dem Gewichte der jedem Individuum übergebenen Portion abgezogen. Die Versuchsportion wurde sofort von dem Samen und der Hülle befreit und in das Gefäss eingeführt. Für die Bestimmung wurde sie in toto verwendet, indem mehrere Male das Gefäss mit Wasser vollständig ausgespült wurde.

4) Bei der Sammlung der Excrete befolgten wir die

oben beschriebenen Massregeln. Die gesammelten Faeces waren mindestens 12 Stunden nach Beginn des Versuches und 24 Stunden nach der letzten vorausgegangenen Mahlzeit entleert.

5) Stundeneintheilung. Klimatische Verhältnisse, ausgeführte Arbeit und Mahlzeiten. Die Versuche fanden am 13. 14. 15. August 1892 statt, wovon zwei Arbeitstage und ein Ruhetag waren. Die durchschnittliche Temperatur der drei Tage schwankte zwischen + 24 und + 25,7, der Luftdruck zwischen 764,5 u. 764,7. Der Himmel war immer unbewölkt. Am 13. und 14. begann die Arbeit um 4 Uhr in der Früh und bestand in der Bearbeitung des Hanfes. Um 8,30 fand die erste Mahlzeit statt, welche aus Brot, Thun und Wasser bestand, von 9,30 bis 2 Uhr wurde die Arbeit vom Manne und Knaben wieder aufgenommen. Um 2 Uhr fand die zweite Mahlzeit statt, welche aus Minestra mit Bohnen, Brot und Wasser bestand. Von 2 bis 8 Uhr wurde wieder an die Arbeit geschritten, während welcher die Familie etwas Brot ass und viel Wasser trank, wie in der Tabelle angeführt ist. Um 8 Uhr letzte Mahlzeit, die aus Thunfisch, Käse oder Wassermelone und Brot bestand.

Der Gesundheitszustand aller drei Versuchspersonen war ausgezeichnet, die Arbeit des Weibes war etwas weniger mühsam, wegen der häuslichen Verrichtungen.

6) Chemische Untersuchungsmethoden. Ausser den Versuchen, welche wir bereits bei Besprechung der Winterbilanz besprochen haben, mussten wir hier uns mit anderen Bestimmungen befassen, welche sich auf die drei neuen im Sommer eingenommenen Speisen bezogen und zwar Brot an Stelle der Polenta, Käse und Thunfisch an Stelle des Schweinsfettes und Melone an Stelle des Kastanienmehles.

Für das Brot befolgten wir dieselbe Methode, wie für die Polenta nach der Trocknung. Bezüglich des Käses berücksichtigten wir den Umstand, dass in demselben in mehr oder minder erheblicher Quantität Stickstoffsubstanzen enthalten sein können, welche nicht Eiweisskörper und mit Aether extrahirbar sind, dass daher bei der Umrechnung der Ziffer des Gesamtstickstoffes in Eiweisskörper in toto, man eine Menge Albuminoide erhalten hätte, welche die Norm übersteigt und im Wesentlichen eine Fehlerquelle abgegeben hätte bei Berechnung der Kohlenhydrate, die durch Differenz bestimmt werden. Diese Erwägung bewog uns mit Aether

den trockenen Käse zu extrahiren und aus dem entfetteten Rückstande den Stickstoffgehalt zu bestimmen. Indem wir auch den Gesamtstickstoff für die Körperbilanz in Rechnung zogen, fanden wir Zahlen, welche mit den bis jetzt bekannten im Einklange stehen und welche vielleicht für die Fette um ein Geringes den thatsächlichen Gehalt übertreffen. Dasselbe Verfahren hätten wir gerne eingeschlagen bei dem Thunfische unter Oel, welcher bestimmt stickstoffhaltige Substanzen enthält, welche aus Eiweisskörpern stammen. In den für dieses Nahrungsmittel ermittelten Werthen, welche übrigens mit den bis dato gefundenen übereinstimmen, muss eine Quantität Kohlenhydrate repräsentirt sein, welche niedriger, und eine Eiweissmenge, welche höher ist als gewöhnlich. Indess ist es ausgemacht, dass diese Unterschiede in unserem Falle keine wesentliche Bedeutung haben, weil diese Nahrungsmittel von allen drei Versuchspersonen in kleinen Mengen genossen wurden.

Bezüglich der Melone verfahren wir nicht nach einer besonderen Methode. Die Trocknung fand da langsamer statt, weil eine grössere Wassermenge verdunsten musste, aber in feiner Pulverform zerrieben war die Substanz für die gewöhnlichen Versuche vortrefflich geeignet.

In der Tabelle XI führen wir die Zahlen an, welche wir auf Grund der an den Proben der einzelnen eingeführten Nahrungsmittel angestellten Untersuchungen gewonnen haben.

Tabelle XI. Zusammensetzung der Nahrungsmittel pro Mille.

Qualität	Wasser	Trocken-Substanz	Gesamtstickstoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlenhydrate nach Differenz	Asche
Brot 13. August	202,1	797,9	17,8	111,48	15,79	659,17	11,46
Suppe { 13. Aug.	712,3	287,7	8,5	53,18	41,25	179,05	14,22
Mehlteig { 14. Aug.	793,6	206,4	5,9	37,08	20,45	135,11	13,76
u. Bohnen { 15. Aug.	794,5	205,5	7,4	46,74	31,99	107,93	18,84
Parmesankäse	335,3	664,7	50,5	269,2 ¹⁾	312,6	43,32	41,58
Thunfisch (in Oel)	474,7	525,9	43,2	270,1	243,3	1,—	11,5
Melone (ohne Samen)	986,49	13,51	0,39	2,45	3,59	5,72	1,75

1) Die aus dem Gesamtstickstoffe abgeleiteten Eiweissstoffe des Käses würden 315,8 sein; indem aber wir eingedenk waren, dass unter den als Fett

7) Eingeführte Nahrungsmittel. Für den Mann sind sie zusammengefasst in Tabelle XII.

Für das Weib sind sie angeführt in Tabelle XIII.

Die Nahrung des Knaben ist beschrieben in Tabelle XIV.

Tabelle XII. Einfuhr beim Manne.

Datum	Speisen		Trocken- substanz	Gesamstick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlehydrate nach der Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quan- tität							
13. August	Brot	440	351,1	7,84	49,05	6,94	292,03	5,04	—
	id.	82	65,5	1,46	9,14	1,29	54,05	0,93	1125
	id.	305	243,4	5,44	34	4,81	201,04	3,49	—
	Thunfisch	47	24,8	2,03	12,06	11,43	0,04	0,54	—
	id.	57	30	2,46	15,3	13,86	0,05	0,65	1625
	Suppe	1220	351	10,35	64,88	50,32	213,44	17,32	750
	Summe	2151	1065,8	29,61	184,97	88,65	760,65	27,97	3500
14. August	Brot	464	370,3	8,25	51,62	7,32	305,85	5,31	—
	id.	116	32,6	2,06	12,93	1,83	76,46	1,32	1750
	id.	265	211,5	4,72	29,54	4,89	174,68	3,03	500
	Melone	976,5	13,3	0,38	2,39	3,50	5,61	1,73	—
	Suppe	932	192,4	5,52	34,56	19,03	125,92	12,82	—
	Käse	36	24	1,81	9,69	11,25	1,56	1,49	—
	Summe	2789,5	904,1	22,74	140,73	47,82	690,08	25,70	2250
15. August	Brot	188	150,1	3,35	20,95	2,96	123,92	2,15	—
	id.	136	108,6	2,42	15,16	2,14	89,64	1,55	375
	id.	292	233	5,20	32,55	4,01	192,47	3,34	—
	Suppe	1060	217,9	7,92	49,54	33,9	172,68	19,97	1625
	Käse	47	731,3	2,37	12,05	14,69	2,03	1,95	750
	Summe	1723	740,9	21,26	130,85	58,30	580,74	28,96	2750

durch Extraction mit Aether gewonnenen 312,6 auch stickstoffhaltige Substanzen einbegriffen sein müssen, haben wir andere Stickstoffbestimmungen am entfetteten Käse angestellt und die resultirende Zahl als Albuminoide eingerechnet. In 312,6 mit Aether extrahirten Fetten findet man stickstoffhaltige Substanzen, welche 7,45 Stickstoff enthalten.

Tabelle XIII. Nahrung des Weibes.

Datum	Speisen		Trocken- substanz	Gesamts- stick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlehydrate nach Differenz	Mineral- substanzen	Wasser als Getränk
	Qualität	Quan- tität							
13. August	Brot	310	247,4	5,52	34,5	4,89	204,34	3,55	—
	id.	73,5	58,7	1,29	3,1	1,16	48,44	0,84	625
	id.	64	51	1,13	7,1	1,01	42,18	0,73	—
	id.	250	199,5	4,44	27,8	3,24	164,79	2,86	1000
	Thunfisch	43	22,7	1,85	11,6	10,46	0,04	0,49	375
	id.	35	18,5	1,51	9,4	8,51	0,03	0,40	—
	Suppe	900	259	7,65	47,86	37,12	161,14	12,79	—
	Summe	1675,5	856,8	23,39	146,36	87,09	620,96	21,60	2000
14. August	Brot	282	225,1	5,02	31,4	4,45	185,88	3,23	—
	id.	73	58,3	1,29	8,1	1,15	48,11	0,83	—
	id.	221	176,6	4,06	25,4	3,48	145,97	2,53	500
	Melone	810,5	11	0,31	1,98	2,90	4,63	1,41	500
	Suppe	910	187,9	5,39	33,69	18,60	122,95	12,52	375
	Käse	30	19,5	1,51	8,07	9,37	1,30	1,24	—
	Summe	2326,5	678,4	17,58	108,64	39,95	508,54	21,76	1375
15. August	Brot	113,5	90,6	2,01	12,6	1,79	74,81	1,30	—
	id.	89,5	71,5	1,58	9,9	1,41	58,99	1,02	—
	id.	225	179,6	4,01	25,1	3,55	148,31	2,57	250
	Suppe	1018	209,2	7,61	47,58	32,56	109,87	19,17	750
	Käse	37	24,6	1,86	9,96	11,56	1,60	1,53	500
	Summe	1483	575,5	17,07	105,14	50,87	393,58	25,59	1500

Tabelle XIV. Ernährung des Knaben.

Datum	Speisen		Trocken- substanz	Gesamts- stick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlehydrate nach Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quan- tität							
13. August	Brot	195	155,6	3,47	21,7	3,07	128,53	2,23	—
	id.	76	60,7	1,35	8,4	1,20	50,09	0,87	875
	id.	140	111,8	2,49	15,6	2,21	92,28	1,60	—
	Thunfisch	40	21,1	1,72	10,8	9,73	0,04	0,46	—
	id.	42	22,1	1,80	11,3	10,21	0,04	0,48	625
	Suppe	726	208,9	6,17	38,61	29,95	130	10,32	—
	Summe	1219	580,02	16,99	106,41	56,37	400,98	15,96	1500

Datum	Speisen		Trocken- substanz	Gesamtstick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlhydrate nach Differenz	Asche	Wasser als Getränk
	Qualität	Quan- tität							
14. August	Brot	233	186	4,15	25,9	3,67	153,58	2,67	—
	id.	78	62,3	1,39	8,7	1,23	51,41	0,89	875
	id.	36	28,8	0,64	4	0,56	23,73	0,41	—
	Melone	746	10,2	0,29	1,82	2,67	4,26	1,30	125
	Suppe	445	92	2,64	16,5	9,10	60,12	6,12	—
	id.	222	47,5	1,29	8,1	4,53	30	3,05	—
	Käse	38	25,3	2,99	10,2	11,87	1,64	1,58	—
	Summe	1798	452,1	13,39	75,22	33,63	324,74	16,02	1000
15. August	Brot	98	78,2	1,74	10,9	1,54	64,59	1,12	—
	id.	69,5	55,5	1,23	7,7	1,09	45,81	0,79	—
	id.	150	119,7	2,67	16,7	2,36	98,87	1,71	125
	Suppe	457	93,9	3,41	21,36	14,6	49,32	8,60	375
	Käse	37	24,6	2,92	9,96	11,56	1,60	1,53	375
	Summe	811,5	371,9	11,99	66,62	31,15	260,19	13,75	875

8) Die Ausscheidung durch den Koth ist für alle drei Versuchspersonen in der Tabelle XV zusammengestellt.

Tabelle XV. Elimination mit dem Kothe.

Datum		Entleerte Menge	Darin enthal- tenes Wasser	Trocken- rückstand	Gesamtstick- stoff	Entsprechende Eiweissstoffe	Fette	Kohlhydrate nach Differenz	Asche
13. August	Mann	322,4	283,42	38,98	2,306	14,41	6,21	13,83	4,53
	Weib	393,5	341,73	51,77	2,65	16,56	9,21	18,84	7,16
	Knabe	123,76	86,59	37,17	0,861	5,38	3,767	3,87	4,15
14. August	Mann	211,5	185,72	25,78	1,51	9,43	6,552	5,90	3,90
	Weib	372,4	320,07	52,33	2,925	18,28	11,909	13,19	8,95
	Knabe	157	130,48	26,52	1,61	10,06	4,455	8,47	3,53
15. August	Mann	203,2	127,58	76,62	2,60	16,25	15,2111	31,58	12,57
	Weib	218	190,64	27,36	1,344	8,40	5,863	8,80	4,39
	Knabe	371,5	323,93	47,57	2,746	17,16	9,811	12,13	8,46

9) Für die durch den Harn stattgefundene Ausscheidung legen wir die Tabelle XVI bei, die in derselben Weise wie Tabelle VI verfasst ist.

Tabelle XVI. Elimination mit dem Harne.

Datum		Quantität in cem	Dichte	Gesamtstickstoff	Harnstoff	Stickstoff ausser Harnstoff	H ₂ SO ₄ gepaart (a)	H ₂ SO ₄ praeformiert (b)	Proportion (a : b)
13. August	Mann	1358,2	1026,7	15,84	33,50	0,16	3,9569	0,3778	1 : 10
	Weib	1319	1022,5	12,59	25	0,89	2,7152	0,2202	1 : 12
	Knabe	588,6	1026,7	5,49	9,455	1,07	1,3183	0,2112	1 : 6
14. August	Mann	1180	1031,2	16,90	34,61	0,70	4,0938	0,1852	1 : 22
	Weib	1454	1017,2	9,72	20,10	0,30	2,2269	0,1721	1 : 12
	Knabe	676,4	1022,2	7,27	12,11	1,61	1,3819	0,1168	1 : 11
15. August	Mann	1181,6	1029,5	18,30	35,56	1,66	3,9952	0,2760	1 : 14
	Weib	1460	1019	12,64	24,69	1,09	2,5847	0,2449	1 : 10
	Knabe	630,2	1026	6,98	—	—	1,4037	0,1680	1 : 8

10) Bilanz. Tabelle XVII für den Stickstoff.

Tabelle XVIII für die Kohlenhydrate.

Tabelle XIX für Wasser.

Tabelle XVII. Stickstoffbilanz.

Datum		Nahrung	Koth	Nahrung Koth	Harn	Rest	idem in Eiweissstoffe umgerechnet
13. August	Mann	29,61	2,30	27,31	15,84	11,47	71,68
	Weib	23,39	2,65	20,74	12,59	8,15	50,94
	Knabe	16,99	0,86	16,13	5,49	10,64	66,5
14. August	Mann	22,74	1,51	21,23	16,90	4,33	27,06
	Weib	17,58	2,92	14,66	9,72	4,93	30,81
	Knabe	13,39	1,61	11,78	7,27	4,51	28,18
15. August	Mann	21,26	2,6	18,66	18,30	0,36	2,25
	Weib	17,07	1,34	15,73	12,64	3,09	19,31
	Knabe	11,99	2,74	9,25	6,98	2,27	14,18

Tabelle XVIII.

Datum		Bilanz					
		der Fette			der Kohlehydrate		
		Speise	Faeces	Verbraucht	Speise	Faeces	Ausgenutzt
13. August	Mann	88,65	6,21	82,44	760,65	13,83	746,82
	Weib	87,09	9,21	77,88	620,96	18,84	602,12
	Knabe	56,37	3,76	52,61	400,98	3,87	397,11
14. August	Mann	47,82	6,55	41,27	690,08	5,9	684,18
	Weib	39,95	11,90	28,05	508,54	13,19	495,35
	Knabe	33,63	4,45	29,18	324,74	8,47	316,27
15. August	Mann	58,30	15,21	43,09	580,74	31,58	549,16
	Weib	50,87	5,86	45,01	393,58	8,8	384,78
	Knabe	31,15	9,81	21,34	260,19	12,13	248,06

Tabelle XIX. Wasserbilanz.

Datum		Totale Einführung	Entleerung mit dem Harne	Prozent derselben auf die Einführung	Ausscheidung mit dem Kothe	Prozent derselben auf die Einnahmen	Ausscheid. durch Verdunstung durch Haut und Lungen und Rückstand im Organismus	Prozent derselben auf die Emission
13. August	Mann	4585,2	1358,2	29	283,42	7	2943,58	64
	Weib	2818,6	1319	46	341,73	13	1158,27	41
	Knabe	2138,8	588,6	27	86,59	5	1463,61	68
14. August	Mann	4135,4	1180	28	185,72	6	2769,68	66
	Weib	3023,1	1454	48	320,07	11	1249,03	41
	Knabe	2345,9	676,4	28	130,48	22	1539,02	50
15. August	Mann	3732,1	1181,6	31	127,58	4	2422,92	65
	Weib	2407,5	1460	60	190,64	8	756,9	31
	Knabe	1314,6	630,2	47	323,93	26	360,47	27

11) In der Tabelle XX führen wir den Prozentgehalt an Fett, Stickstoff, und Kohlenhydrate an, welche im Kothe wieder erschienen sind.

Tabelle XX. Prozent von Stickstoff, Fett und Kohlehydrate, welche in dem Kothe gefunden werden.

Datum		Stickstoff		Fett		Kohlehydrate	
		mit der Nahrung eingeführte Menge	Perzentiges Wiedererscheinen im Kothe	in der Nahrung	Perzentuelles in den Faeces	in der Nahrung	Perzentuelles in den Faeces
13. August	Mann	29,61	7,76	88,65	7,—	760,65	1,81
	Weib	23,39	11,32	87,09	10,58	620,96	3,03
	Knabe	16,99	5,06	56,37	6,67	400,98	0,96
14. August	Mann	22,74	6,64	47,82	13,7	690,08	0,85
	Weib	17,58	16,63	39,95	29,8	508,54	2,59
	Knabe	13,39	12,02	33,63	13,44	324,74	2,60
15. August	Mann	21,26	12,22	58,30	26,09	580,74	5,43
	Weib	17,07	7,87	50,87	11,52	393,58	2,21
	Knabe	11,99	22,90	31,15	31,49	260,19	4,66

§ IV. Vergleich zwischen Winter- und Sommerbilanz.

Ein Blick auf die zwei folgenden Tabellen genügt, um eine Vorstellung zu erwecken von der Quantität eingeführter und assimilirter Nahrungsmittel und von der Zahl Calorien, welche sich aus den Speisen in den zwei Zeitperioden entwickelten, während welcher unsere Versuche stattfanden.

Tabelle XXI.

Datum		Eingenommene Eiweissstoffe	Assimilirte Eiweissstoffe	Eingeführte Fette	Assimilirte Fette	Eingeführte Kohlehydrate	Assimilirte Kohlehydrate
Mann	März 3.	79,25	49,49	74,05	64,40	537,73	479,98
	" 4.	80,54	61,49	54,75	53,32	648,28	614,68
	" 5.	88,94	78,54	63,19	56,36	551,44	513,68
Weib	März 3.	60,35	46,32	48,60	42,05	392,11	370,24
	" 4.	74,93	60,92	51,23	50,23	589,68	557,82
	" 5.	75,19	56,06	44,17	35,98	487,33	456,63
Knabe	März 3.	38,45	35,37	36,95	31,78	218,49	191,14
	" 4.	48,11	40,96	33,66	31,19	386,57	373,98
	" 5.	64,97	59,74	42,05	34,38	400,89	398,72

Datum		Eingenommene Eiweissstoffe	Assimilirte Eiweissstoffe	Eingeführte Fette	Assimilirte Fette	Eingeführte Kohlehydrate	Assimilirte Kohlehydrate
Mann	August 13.	184,97	170,56	88,65	82,44	760,65	746,82
	" 14.	140,73	131,30	47,82	41,27	690,08	684,18
	" 15.	130,85	114,60	58,30	43,09	580,74	549,16
Weib	August 13.	146,36	129,80	87,09	77,88	620,96	602,12
	" 14.	108,64	90,36	39,95	28,05	508,54	495,35
	" 15.	105,14	96,72	50,87	45,01	393,58	384,78
Knabe	August 13.	106,41	101,04	56,37	52,61	400,98	397,11
	" 14.	75,22	65,16	33,63	29,18	324,74	316,27
	" 15.	66,62	49,46	31,15	21,34	260,19	248,06

(Die Tabelle XXII steht auf der nächsten Seite.)

Bemerkenswerth ist, dass im Winter die tägliche durchschnittliche Ausgabe für die ganze Familie Fcs. 1,00, im Sommer dagegen Fcs. 1,44 beträgt. Der Unterschied in den Nährstoffen giebt sich kund hauptsächlich in den Eiweissstoffen, welche im Verhältnisse zum Brote und zur Suppe fast um das Doppelte vermehrt sind. Das auffälligste Ergebniss unserer Versuche liegt in dem grossen Unterschiede zwischen der Sommer und Winterbilanz. Im Winter begegnen wir einem beträchtlichen Deficit an assimilirtem Stickstoffe mit Rücksicht auf den Verlust mit dem Harne, mit anderen Worten die Eiweissstoffe werden mit der Nahrung in ungenügender Menge eingeführt. Dagegen finden wir im Sommer entschieden Sparung von Eiweissstoffen und so gleicht der Organismus im Sommer die erlittenen Verluste wieder aus. Bedenkt man, dass bekanntlich im Winter der Appetit sich lebhafter geltend macht und dass die Verdauungskraft eine regere ist, so liegt hier offenbar nicht eine physiologische Erscheinung vor, sondern zweifellos eine Umkehrung physiologischer Zustände, die durch die ökonomischen Verhältnisse herbeigeführt ist.

Hirschfeld, Kumagawa und andere behaupten, dass die von Voit angenommene tägliche Ration von 118 Gramm Eiweissstoffen nicht nothwendig ist, dass ein Mann eine Zeit lang sich im Stickstoffgleichgewicht auch mit 40—50 Gr. Eiweiss erhalten kann, vorausgesetzt, dass er gleichzeitig eine beträchtliche Menge Fette und Kohlenhydrate zu sich nimmt, während anderer-

Tabelle XXII. Quantität der Nahrung entsprechender Calorien.

	Aus den Stickstoff- substanzen		Aus dem Fette		Aus den Kohlehydraten		Summe der eingeführten Nahrung		assimiliren
	eingeführt	assimiliert	eingeführt	assimiliert	eingeführt	assimiliert			
Mann	März 3. 4. 5. Durchschnitt	324,925 330,214 364,654 339,931	202,909 252,109 322,014 297,509 J)	688,665 509,175 677,667 625,168	276,920 229,276 242,348 253,098	2204,693 2657,948 2260,904 2374,515	1967,918 2520,188 2106,088 2224,053	3218,283 3497,337 3364,337 3383,319	2447,747 3001,573 2670,450 2724,660
Weib	März 3. 4. 5. Durchschnitt	247,735 297,213 308,279 284,408	189,912 249,772 229,846 219,842	451,980 476,439 410,781 446,400	180,815 215,989 155,714 198,402	1607,651 2417,688 1998,053 2007,797	1517,984 2287,062 1872,183 1902,523	2306,366 3191,340 2717,173 2738,293	1888,711 2752,823 2257,743 2320,767
Knabe	März 3. 4. 5. Durchschnitt	157,645 197,251 266,377 207,091	145,017 167,936 244,934 156,476	343,635 313,038 391,065 349,246	136,664 134,117 147,834 135,396	895,563 584,937 1643,649 1374,716	783,674 533,318 1634,752 1158,496	1396,843 2095,226 2301,081 1931,050	1065,365 1835,371 2027,520 1450,363
Mann	August 13. 14. 15. Durchschnitt	758,377 576,993 536,485 623,618	699,296 638,33 469,86 618,313	381,195 205,626 250,69 279,170	354,492 169,461 185,287 261,976	3118,665 2829,328 2381,034 2776,342	3061,962 2805,138 2251,556 2393,550	4258,237 3611,947 3168,209 3679,130	4115,750 3512,929 2906,703 3814,339
Weib	August 13. 14. 15. Durchschnitt	600,076 445,424 431,074 492,191	532,18 370,476 396,552 451,328	374,487 171,785 219,141 255,137	334,884 120,615 193,543 227,749	2545,936 2085,014 1613,708 2081,552	2468,692 2030,935 1577,998 2249,813	3520,498 2709,223 2263,923 2828,880	3335,756 2522,026 2167,693 2928,890
Knabe	August 13. 14. 15. Durchschnitt	436,281 308,402 273,142 339,275	414,264 267,154 202,786 340,709	242,391 144,609 133,945 173,648	226,223 125,474 91,762 175,348	1644,018 1331,434 1066,779 1347,410	1628,151 1296,707 1017,046 1462,429	2332,690 1784,445 1473,866 1860,333	2268,638 1699,235 1311,594 1978,986

seits auch mit einer ausreichenden Zufuhr von Eiweisssubstanz (78, 112 Gramm) und mit der von Vo it verschriebenen Quantität anderer Nahrungsmittel ein beträchtlicher Verlust an Körpereiwiss eintrat, wenn die Nahrung für die Caloriebedürfnisse des Organismus nicht genügte. M u n k hat versetzt, dass eine solche eiweissarme Nahrung nur für kurze Zeit ausreicht, dass sie bei längerer Fortsetzung eine Reihe von Störungen und Schäden im Organismus herbeiführt. H i r s c h f e l d erhebt den Einwand, dass dies für den Hund, an dem M u n k experimentirt hat, und nicht für den Menschen zutrifft. Wir müssen diese Frage vom individuellen Standpunkte betrachten. Zweifellos giebt es einige Individuen, für welche die Behauptung von H i r s c h f e l d, K u m a g a w a und B r i e s a c k e r sich bewahrheitet, aber für die Mehrzahl gilt Vo it's Norm. Ein individueller Fall von permanenter äusserster Einschränkung der Bilanz mit Erhaltung ausgezeichneter Gesundheit wurde in A l b e r t o n i's Laboratorium von B u y s (1) untersucht; der Stickstoff im Harne schwankte stets zwischen 6—7 Gramm. B u y s fasst diesen Fall als eine Art Missbildung auf. Unserer Ansicht nach müssen gerade solche Fälle untersucht werden, aber man hüte sich, daraus Gesetze ableiten zu wollen.

Uebrigens haben diese Einwände keine Bedeutung für unsere Versuchspersonen, bei welchen das Stickstoffdeficit direct hervor geht aus der Differenz zwischen dem assimilirten Stickstoffe und dem mit dem Harne verloren gegangenen. Der Mann verlor in den drei Märztagen 54,93 Gramm Eiweissstoffe und sparte davon 100,99 Gramm in den drei Augusttagen. Das Weib zeigte einen Eiweissverlust nur in zwei Tagen der Winterperiode, eine Ersparniss am dritten und ein erhebliches Ersparniss in der Sommerperiode; der Knabe erhielt sich im Bilanzgleichgewichte im Winter und sparte im Sommer. Der Stickstoffverlust mit dem Harne war beim Manne und Weibe grösser im Sommer entsprechend der erhöhten Nahrungszufuhr; beim Manne ist die Durchschnittszahl in der Winterperiode 13,02, in der Sommerperiode 17,01; beim Weibe sind die entsprechenden Durchschnittszahlen 9,32 und 11,65. Der Knabe zeigt geringfügige Schwankungen in der Stickstoffausscheidung

1) Ed. Buys, Un caso notevole di regime azotato scarso, abituale. Arch. It. de Biologie 1893 und Ann. di Chim. e di Farmacol. 1893 Bd. XVIII Seite 217.

im Vergleich zu Mann und Weib und eliminirt im Sommer weniger Stickstoff, wovon er eine beträchtliche Menge in sich aufspeichert. Die Menge aller eingeführten und assimilirten Nährstoffe schwankt an den verschiedenen Tagen der Sommer- und Winterperiode, ist aber immer erheblicher im Sommer. Man findet keine beträchtlichen Unterschiede zwischen den Arbeits- und den Ruhetagen, wie aus den beigefügten Durchschnittstabellen zu ersehen ist.

Tabelle XXIII. Durchschnittszahlen der in beiden Jahreszeiten während der Arbeit und in der Ruhe eingeführten und assimilirten Nährstoffe.

				Eiweissstoffe		Fette		Kohlehydrate	
				einge- führt	assi- milirt	einge- führt	assi- milirt	einge- führt	assi- milirt
Mann	{	Winter	{ Arbeit	79,89	55,49	64,40	58,86	593	547,33
			{ Ruhe	88,94	78,54	63,19	56,36	551,44	513,68
	{	Sommer	{ Arbeit	162,85	150,93	68,23	61,85	725,36	715,5
			{ Ruhe	130,85	114,60	58,30	43,09	580,74	549,16
Weib	{	Winter	{ Arbeit	67,64	53,62	49,91	46,11	490,89	464,03
			{ Ruhe	75,64	56,06	44,17	35,98	487,33	466,63
	{	Sommer	{ Arbeit	127,50	110,08	63,52	52,96	564,75	548,73
			{ Ruhe	105,14	96,72	50,87	45,01	393,58	384,78
Knabe	{	Winter	{ Arbeit	43,28	38,16	35,30	31,48	302,53	282,56
			{ Ruhe	64,97	59,74	42,05	34,38	400,89	398,72
	{	Sommer	{ Arbeit	90,81	83,10	45,00	40,89	362,86	356,69
			{ Ruhe	66,62	49,46	31,15	21,34	260,19	248,06

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass alle Nährstoffe während des Sommers constant in grösseren Mengen eingeführt und assimilirt wurden, wenn die Familie arbeitete als bei der Ruhe. Im Winter dagegen wurden die Eiweissstoffe immer spärlicher während der Arbeit eingeführt als bei der Ruhe; ein weiterer Beweis, dass eine Umkehrung der physiologischen Bilanz stattfindet.

Die Menge der Nahrung entsprechender Calorien, wie sie aus der Summe assimilirter Nahrungsmittel resultirt, ist immer hoch, gleich oder grösser als die Durchschnittszahl, grösser im Sommer als im Winter:

Tabelle XXIV. Durchschnittszahlen der Caloriemengen, welche der eingeführten und der assimilierten Nahrung in den Arbeits- und in den Ruhetagen entsprechen.

	Aus den Stickstoffsubstanzen		Aus den Fetten		Aus den Kohlehydraten		Summe der		
	eingeführt	assimilirt	eingeführt	assimilirt	eingeführt	assimilirt	eingeführt	assimilirt	
Mann	Winter { Arbeit Ruhe	327,569 364,654	227,509 322,014	598,420 677,667	253,098 242,348	2431,320 2260,904	2244,058 2106,088	3357,810 3364,337	2724,660 2670,450
	Sommer { Arbeit Ruhe	667,685 536,485	618,813 469,860	293,410 250,690	261,976 185,287	2973,996 2381,034	2933,550 2251,556	3935,092 3168,209	3814,339 2906,703
Weib	Winter { Arbeit Ruhe	272,474 308,279	219,842 229,846	464,209 410,781	198,402 155,714	2012,669 1998,053	1902,523 1872,183	2748,853 2717,173	2320,767 2257,743
	Sommer { Arbeit Ruhe	522,750 431,074	451,328 396,552	243,136 219,141	227,749 193,543	2315,475 1613,708	2249,813 1577,598	3111,360 2263,923	2928,890 2167,693
Knabe	Winter { Arbeit Ruhe	177,448 266,377	156,476 244,934	328,336 391,065	135,390 147,834	1240,250 1643,649	1158,496 1634,752	1746,034 2301,081	1450,363 2027,520
	Sommer { Arbeit Ruhe	372,341 273,142	340,709 202,786	193,500 133,945	175,848 91,762	1487,726 1066,779	1462,429 1017,046	2053,567 1473,866	1978,986 1311,594

Bringt man die Summe der Calorien der assimilirten Nahrung in Beziehung zum Körpergewichte und zur Körperoberfläche, so ergibt sich:

Tabelle XXV.

	Körper- gewicht	Körper- oberfläche	Calorien pro Kilo im Winter	Calorien pro Kilo im Sommer	Calorien pro mq im Winter und Sommer
Mann	68,100	1,932,3	Arbeit { 40,0 Ruhe { 39,2	56,0 46,2	1410—1979 1381—1504
Weib	50,600	1,066,8	Arbeit { 45,8 Ruhe { 44,6	57,8 42,8	2175—2745 2116—2031
Knabe	34,800	0,504,6	Arbeit { 41,7 Ruhe { 58,2	56,8 37,6	2874—3919 4018—2519

Nur der Knabe bildet eine Ausnahme hinsichtlich der Zahl der Calorien, die von der im Winterrasttage assimilirten Nahrung repräsentirt sind. In allen anderen Fällen zeigt der Ruhetag eine niedrigere Zahl von der assimilirten Nahrung entsprechenden Calorien im Vergleiche zum Arbeitstage. Die Menge in absoluter und relativer Beziehung zur Körperoberfläche gebracht, übertrifft die von Manfredi an seinen Versuchspersonen erhaltenen Zahlen.

§ V.

Eine zweite Untersuchungsreihe, die wir anstellten, betraf die Bestimmung der ausgeschiedenen Schwefelsäure, der Gesamtschwefelsäure und der mit den aromatischen Substanzen gepaarten, zu dem Zwecke die Intensität der Verwesungsprocesse im Darmkanale und die Quantität des vom Schwefel verbrannten Eiweiss, aus welchem fast die gesammte Schwefelsäure des Harnes stammt, festzustellen. Bekanntlich schwankt die tägliche Ausscheidung der präformirten und der gepaarten Schwefelsäure von Person zu Person und steht in Beziehung zur Diät; die von den Autoren gemachten diesbezüglichen Angaben spiegeln diese Einflüsse wieder und sind daher untereinander verschieden. Wir erinnern des Vergleiches halber, dass nach von den Velden bei gesunden Personen das Verhältniss zwischen

1:6,9 und 1:12,7, durchschnittlich 1:9,5 schwankt; und die tägliche Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäure beträgt 0,61—0,09.

B a u m a n n und H e r t e r fanden erhebliche Schwankungen im normalen Verhältnisse zwischen 1:4,2 und 1:27, durchschnittlich 1:15.

G. H o p p e - S e y l e r fand bei gesunden Personen die normale tägliche Menge gepaarter Schwefelsäure zwischen 0,175 und 0,268 schwankend und jene der präformirten Schwefelsäure zwischen 2,085 und 3,426, das Verhältniss 1:11,4 und 1:12,4, B i e r n a c k i fand bei gewöhnlicher Diät von 95,3 gr. Eiweiss, 66,9 Fett, 477,7 Kohlenhydrate gr. 1,6393 Gesamtschwefelsäure, gr. 1,4975 präformirter, 0,1418 gepaarter, Verhältniss 1:10,5.

A l b e r t o n i fand bei zwei an sich selbst bei gemischter vorwiegender Fleischkost angestellten Versuchen: gepaarte Schwefelsäure 0,1548—0,2300, präformirte 3,117—4,5025, totale 3,271—4,7325, Verhältniss 1:23 und 1:19. Sein Schüler H e i n r i c h P i n z a n i fand an zwei Weibern bei gemischter Diät gr. 3,054 und 3,170 präformirte, gr. 0,27, 0,26 gepaarte Schwefelsäure, Verhältniss 1:11 und 1:12. Der Harn eines von B u n g e bei absoluter Fleischdiät angehaltenen jungen Mannes enthielt 4,674 gr Gesamtschwefelsäure und zwei Tage nach einer aus Brot, Butter und etwas Salz bestehenden Nahrung wurden nur 1,265 gr Gesamtschwefelsäure angetroffen.

Bei unseren Versuchspersonen war die Ausscheidung der präformirten Schwefelsäure beim Manne über 3 gr, höher im Sommer, und jene der gepaarten schwankte zwischen 11—37 ctgr pro die, das Verhältniss zwischen 1:10 und 11:26. Beim Weibe schwankte die präformirte Schwefelsäure um 2 gr im Winter und 2,50 im Sommer, die gepaarte zwischen 11 und 28 ctgr, die Proportion zwischen 1:6 und 1:19.

Beim Knaben war die Ausscheidung der präformirten Schwefelsäure grösser im Winter als im Sommer und schwankte zwischen 1,31 und 1,99, die gepaarte zwischen 10 und 21 ctgr, das Verhältniss zwischen 1:6 und 1:16. Im Allgemeinen bewegten sich demnach die Bildung der aromatischen Substanzen und die Ausscheidung der Schwefelsäure in ihren verschiedenen Zuständen in normalen Grenzen.

§ VI. Preis der Nahrung in den Winter- und Sommertagen.

Winterration für die ganze Familie in 3 Tagen	Sommerration für die ganze Familie in 3 Tagen
Maismehl Kilo 8 . . . Fcs. 1,80	Brot Kilo 5,055 . . . Fcs. 1,34
Schweinefett gr 180 . . . „ 0,20	Thun gr 300 . . . „ 0,60
Bohnen gr 500 . . . „ 0,15	Käse gr 250 . . . „ 0,50
Mehlteig gr 500 . . . „ 0,25	Bohnen gr 500 . . . „ 0,40
Speck gr 180 . . . „ 0,20	Mehlteig gr 1500 . . . „ 0,75
Häringe No. 2 . . . „ 0,20	Schweinefett gr 200 . . . „ 0,40
Kastanienmehl . . . „ 0,10	Eine Melone . . . „ 0,30
Salz gr 250 . . . „ 0,10	Salz gr 250 . . . „ 0,10
Fcs. 3,00	Fcs. 4,39
Eiweissstoffe gr 610,73	Eiweissstoffe gr 1063,14
Fette „ 448,65	Fett „ 493,83
Kohlehydrate „ 4212,46	Kohlehydrate „ 4540,46

Wenn man nun durch die Daten, welche wir gesammelt haben, eine Bilanz der von uns als Objekt unserer Studien genommenen Familie herstellen will, nach der Beobachtung, dass sie einen jährlichen Ertrag von Fr. 486,40 geben, kann man die Ausgaben wie folgend sammeln:

I^o-Kost, Wintertypus von September
bis April, 242 Tage (1 Fr. pro Tag) Fr. 242,—
Sommertypus Mai-August, 123 Tage
(Fr. 1,44 pro Tag) Fr. 177,12.
Minus 16 Tage schlechterer Kost
ohne Suppe und Zukost

d. h. ohne { Käse . . Fr. 0,166
Thun . . „ 0,20
Schweinsfett „ 0,134
Mehlteig . . „ 0,25
Bohnen . . „ 0,133
Fr. 0,883

Also Fr. 177,12 — Fr. 0,883 × 16 = Fr. 163,—

Fr. 405,—
II. Wohnung: zwei Zimmer „ 60,—
III. Kleidung u. s. w. „ 21,40
Fr. 486,40