

# **Studien über die Ernährungsphysiologie des Säuglings.**

Von

**Prof. Dr. Axel Johannessen** und **Dr. Eyvin Wang,**  
Direktor } 1. Assistent  
der pädiatrischen Universitätsklinik in Kristiania.

Mit zwei Tafeln.

(Der Redaction zugegangen am 25. Januar 1898.)

Die einzige natürliche und physiologische Nahrung des Säuglings ist die Muttermilch, oder jedenfalls Frauenmilch. Beim Gebrauch einer jeden anderen Art Nahrung hat man nicht mehr völlig physiologische Verhältnisse. Hieraus folgt wieder, dass, wenn man die Ernährungsphysiologie des Säuglings studiren will, es nothwendig ist, zu den dazu erforderlichen Untersuchungen ausschliesslich gesunde Kinder zu wählen, die ebenfalls von gesunden Müttern gestillt werden.

Unter den Fragen, die in erster Reihe zum Gegenstand der Untersuchung gemacht werden müssen, bieten sich folgende drei dar, die auch von fundamentaler Bedeutung für die ganze Pädiatrie sind:

1. Die Menge der Nahrung.
2. Die Zusammensetzung der Nahrung.
3. Die Ausnutzung der Nahrung.

Was nun die erste Frage, die Menge der Nahrung, betrifft, so liegen hier einzelne Beobachtungen vor, die grössere Theile oder sogar die ganze Lactationsperiode umfassen.<sup>1)</sup> Die Bestimmungen sind mit Hülfe des Wägens des Kindes vor und nach der Mahlzeit ausgeführt. Wenn man inzwischen bedenkt,

1) Siehe S. 490.

dass dieses Wägen sowohl am Tage wie bei der Nacht ausgeführt werden muss, wird man leicht einsehen, dass die Resultate nicht ohne einen ausserordentlich hohen Grad von Geduld und Ausdauer gewonnen werden können.

Es ist deshalb nicht ohne Interesse, dass fast alle in dieser Richtung vorgenommenen Untersuchungen von Aerzten herrühren, die mit Beihülfe ihrer Frauen ihre eigenen Kinder beobachtet haben.

Bedeutend schwieriger stellt sich die Sache indessen, wenn man ausser der aufgenommenen Nahrungsmenge auch Untersuchungen über den Nahrungswerth der Milch vornehmen will. Man hat sich früher gegenüber dieser Frage im Allgemeinen mit einer Berechnung der durchschnittlichen Werthe der chemischen Zusammensetzung der Frauenmilch begnügt, die ein Resultat zahlreicher Analysen sind. Nur in ein paar Fällen hat man an einzelnen zerstreuten Tagen in der Lactationsperiode Analysen der angewandten Frauenmilch vorgenommen.<sup>1)</sup>

Das vollständige Bild des Stoffwechsels des Kindes hat man endlich, wenn die Ausnutzung der Nahrung bestimmt wird. Dieses durch Analysen des Harns und der Faeces auszuführen, dazu haben wir uns nicht im Stande gesehen. Die vorgenommenen Untersuchungen der Nahrung haben alle disponible Hülfe in der Abtheilung in Anspruch genommen:<sup>2)</sup> es konnte deshalb keine Hülfe für die genaue und gewissenhafte Ueberwachung der Aufsammlung dieser Secrete mehr beschafft werden, die selbst bei Benutzung der hierzu am besten eingerichteten Apparate nothwendig ist. Bei Untersuchungen, wie den hier besprochenen, ist, wie man annehmen darf, auch eine direkte Bestimmung des Stoffwechsels weniger nothwendig, da man wohl davon ausgehen darf, dass die aufgenommene Nahrung, bei den benutzten frischen und gesunden Kindern,

---

1) Siehe S. 495.

2) Ausser von dem eigenen Personale der Klinik haben wir werthvolle Assistenz von den Schwestern des rothen Kreuzes in Kristiania erhalten.

in den physiologischen Grenzen ausgenutzt gewesen ist. Ihr Ernährungszustand wurde übrigens durch tägliche Wägungen kontrollirt.

Der Zweck der gegenwärtigen Untersuchungen ist gewesen, einen Beitrag zu liefern zur Kenntniss über die Ernährung des normalen Säuglings, sowohl in Bezug auf das absolute Quantum, als auf die chemische Zusammensetzung, also den Nahrungswerth. In Bezug auf die Dauer der Beobachtungen waren wir dazu gezwungen, jede einzelne Versuchsreihe auf einen Zeitraum von 6 Tagen zu beschränken.

Es ist mit nicht geringer Schwierigkeit verbunden gewesen, so gesunde und in jeder Beziehung normale Mütter und Kinder, wie sie sich zu diesen Untersuchungen eigneten, zu erlangen und zur Aufnahme in die Abtheilung zu bewegen. Es ist nämlich selbstredend, dass die Klientel, die eine Poliklinik oder ein Krankenhaus im Allgemeinen aufsucht, sich hierzu nicht eignet.

Wir können deshalb über nicht mehr als 4 Fälle verfügen. Von diesen gehörte der eine der stationären Klinik an: das Kind litt an Pes equino-varus, war aber übrigens in jeder Beziehung sowohl gut entwickelt, wie wohlernährt. Die übrigen wurden auf privatem Wege in die Klinik eingelegt.

In Bezug auf alle 4 Fälle wurde hier besonderes Gewicht darauf gelegt, dass sowohl Vater wie Mutter in jeder Beziehung frisch und gesund und aus gesunder Familie waren; besonders waren die Mütter Gegenstand einer genauen Untersuchung. In Bezug auf die Kinder wurde verlangt, dass sie ganz ausgetragen waren, mit normalem Geburtsgewicht, ferner dass sie niemals ein Zeichen irgend einer Kränklichkeit gezeigt hatten, und vor allen Dingen dass Verdauungsstörungen nicht zugegen gewesen waren.

Das Alter von 4—5 Monaten wurde als das geeignetste gewählt, indem die Milchsecretion zu dieser Zeit im Allgemeinen vollständig regelmässig ist, ebenso wie auch die verschiedenen Milchbestandtheile in einer einigermaßen constanten Menge vorkommen: ferner kann man in diesem Alter mit Leichtigkeit

erreichen, dass das Stillen des Kindes zu regelmässigen Zeiten des Tages und der Nacht vor sich geht, was bei Versuchen wie die gegenwärtigen eine absolut nothwendige Forderung ist.

Es verdient bemerkt zu werden, dass unsere gewöhnliche Bevölkerung sehr wenig Rücksicht auf diese Regelmässigkeit im Brustreichen nimmt. So war nur die eine von unseren Müttern vorher gewohnt, dieselbe zu beobachten, sie hatte aber allerdings auch die ersten Monate in einer wohl geordneten Anstalt zur Pflege neugeborener, unehelicher Kinder zugebracht. Die übrigen waren geneigt, dem Princip zu huldigen, dass das allgemein herrschende bei uns ist, nämlich dass das Kind jedes Mal die Brust haben muss, sobald es schreit. Das regelmässige Brustgeben liess sich jedoch ohne Schwierigkeit bei sämtlichen Müttern durchführen.

Während der ganzen Versuchsreihe wurden die Kinder zur bestimmten Stunde an die Brust gelegt — am Tage jede dritte Stunde, von 6 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends, ausserdem ein Mal im Laufe der Nacht — ungefähr um 1 Uhr — also 7 Mal in je 24 Stunden.

Die Dauer der einzelnen Säugung geht aus folgender Tabelle hervor, in der die Zahlen die Anzahl Minuten angeben, welche die Kinder an der Brust gelegen haben:

Tabelle I.

Ingeborg B. 129—134 Tage alt.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnittlich
1. Tag	10	15	15	15	30	30	30	21
2. »	30	15	15	30	30	30	30	26
3. »	15	30	15	15	30	15	30	21
4. »	30	15	15	15	15	30	15	19
5. »	15	15	15	15	15	15	15	15
6. »	20	20	20	20	25	20	15	20
Durchschnittlich	20	18	16	18	24	23	22.5	20

Tabelle II.  
Gudbjörg N. 108—113 Tage alt.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnittlich
1. Tag	15	20	25	25	20	15	15	19
2. »	20	20	20	15	20	25	15	19
3. »	15	20	20	15	25	15	15	18
4. »	20	20	20	15	25	20	20	20
5. »	20	15	20	15	20	15	15	17
6. »	15	15	25	20	25	15	20	19
Durchschnittlich	17,5	18	22	17,5	22,5	17,5	17	19

Tabelle III.  
Eugen K. 99—104 Tage alt.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnittlich
1. Tag	17	20	20	20	18	15	20	19
2. »	15	20	25	25	20	15	20	20
3. »	20	20	20	20	15	15	15	18
4. »	15	25	20	20	20	15	15	19
5. »	20	20	15	20	25	20	20	20
6. »	15	22	20	17	20	30	20	21
Durchschnittlich	17	21	20	20	18	18	18	19

Tabelle IV.  
Bjarne S. 103—108 Tage alt.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnittlich
1. Tag	30	25	25	15	25	15	20	22
2. »	15	20	25	20	25	20	35	22
3. »	25	20	15	15	25	25	20	21
4. »	20	15	20	20	25	20	20	20
5. »	20	25	20	17	30	20	20	22
6. »	25	25	15	20	20	25	25	22
Durchschnittlich	22,5	22	20	18	25	21	23	21,5

Ohne hier näher auf den Werth dieser Zahlen einzugehen, soll nur hervorgehoben werden, dass die am häufigsten gebrauchte Zeit ca. 15—20 Minuten gewesen ist. Nur selten hat das Kind eine halbe Stunde an der Brust gelegen. Der durchschnittliche Werth sämtlicher Tabellen macht 20 Minuten aus, eine Zahl, die allen früheren Beobachtungen entspricht.

Was nun das Quantum Milch betrifft, das bei jeder Säugung aufgenommen wurde, so wurde dieses durch das Wägen des Kindes bestimmt, unmittelbar bevor es an die Brust gelegt wurde und unmittelbar nachdem das Brustgeben aufhörte.

Diese Gewichts-differenz allein ist inzwischen nicht genügend zur Bestimmung der Quantität. Um diese so genau wie möglich zu erhalten, muss man auch auf den Gewichtsverlust durch die Perspiratio insensibilis Rücksicht nehmen. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, dafür zu sorgen, dass zwischen der Wägung durchaus nichts von Harn oder Faeces verloren geht. Die Kinder wurden deshalb, ehe sie an die Brust gelegt wurden, mit Windeln doppelt versehen und darnach in geölte Leinwand eingehüllt, um Gewichtsverlust durch Verdampfen zu verhindern. Das Wägen wurde auf einer speciell zu diesem Zwecke eingerichteten tafelförmigen Waage vorgenommen, die einen deutlichen Ausschlag für Belastung mit 1 gr. gab. Ausser den obengenannten zweimaligen Wägungen wurde nun eine dritte vorgenommen, nämlich eine Stunde nach dem Aufhören des Stillens: erst nach Verlauf dieser Stunde wurde die Bekleidung des Kindes verändert.

Der durch Perspiratio insensibilis verursachte Gewichtsverlust wurde für die Zeit berechnet, die zum Stillen sämtlicher Kinder in 24 Stunden beansprucht wurde, und dem Werthe des bei jeder Brustgebung aufgenommenen Milchquantums hinzugefügt. Die auf diese Weise gefundene Menge der aufgenommenen Milch wird man aus folgenden Tabellen ersehen.

Tabelle V.

Ingeborg B.

Datum	Alter	Ge- wicht	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Summa
30. 6.	129 Tage	7345	152	151	130	93	161	141	168	996
1. 7.	130 »	7360	104	133	83	93	162	143	169	887
2. 7.	131 »	7380	101	143	102	150	117	53	117	783
3. 7.	132 »	7370	126	137	116	167	133	182	81	942
4. 7.	133 »	7390	172	130	135	128	102	114	91	872
5. 7.	134 »	7415	148	117	137	110	93	143	149	897

Durchschnittliche Menge pro Mahlzeit 128 gr.

Maximum 182 »

Minimum 53 »

Durchschnittliche Menge pro 24 Stunden 896 »

Nahrung pro Kilogramm Körpergewicht 121.5 »

Tabelle VI.

Gudbjörg N.

Datum	Alter	Ge- wicht	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Summa
14. 7.	108 Tage	6180	108	112	164	155	92	159	101	891
15. 7.	109 »	6230	133	149	162	123	125	125	101	918
16. 7.	110 »	6180	160	125	134	161	153	153	102	988
17. 7.	111 »	6245	159	167	137	145	122	169	97	996
18. 7.	112 »	6195	147	112	158	115	134	113	117	896
19. 7.	113 »	6275	171	149	182	128	160	104	93	987

Durchschnittliche Menge pro Mahlzeit 135 gr.

Maximum 182 »

Minimum 92 »

Durchschnittliche Menge pro 24 Stunden 946 »

Nahrung pro Kilogramm Körpergewicht 152 »

Tabelle VII.

Eugen K.

Datum	Alter	Ge- wicht	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Summa
29.7.	99 Tage	6545	151	185	162	118	177	139	125	1057
30.7.	100 »	6540	164	152	179	144	129	188	122	1078
31.7.	101 »	6600	197	167	144	155	118	149	173	1103
1.8.	102 »	6622	149	183	160	154	146	164	110	1066
2.8.	103 »	6602	222	183	146	185	100	175	165	1176
3.8.	104 »	6692	178	161	177	107	165	190	139	1117

Durchschnittliche Menge pro Mahlzeit 157 gr.  
 Maximum 222 »  
 Minimum 100 »  
 Durchschnittliche Menge pro 24 Stunden 1100 »  
 Nahrung pro Kilogramm Körpergewicht 166.5 »

Tabelle VIII.

Bjarne S.

Datum	Alter	Ge- wicht	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Summa
9.8.	103 Tage	7393	126	111	77	80	101	129	148	772
10.8.	104 »	7320	99	110	106	118	73	216	149	871
11.8.	105 »	7288	88	108	107	118	126	224	147	918
12.8.	106 »	7297	98	139	119	216	139	233	166	1110
13.8.	107 »	7405	108	148	118	127	143	216	140	1000
14.8.	108 »	7470	136	120	101	150	148	210	153	1018

Durchschnittliche Menge pro Mahlzeit 135,5 gr.  
 Maximum 233 »  
 Minimum 73 »  
 Durchschnittliche Menge pro 24 Stunden 948 »  
 Nahrung pro Kilogramm Körpergewicht 128 »

Besonders auffallend wird man hier den grossen Unterschied zwischen den Quantitäten der bei jeder einzelnen Mahlzeit aufgenommenen Nahrung finden. Speciell bemerkenswerth

sind die theilweise sehr grossen Maximalwerthe, die beobachtet worden sind.

Fast sämmtliche früheren Beobachtungen zeigen ähnliche hohe Zahlen, die bei Weitem die Zahlen für die Capacität des Magens im 4. bis 5. Monat überschreiten.<sup>1)</sup> Die Kinder haben inzwischen niemals ein Zeichen dargeboten, dass sie zu viel Nahrung aufgenommen hätten. Es ist nie weder Erbrechen noch Aufstossen nach diesen grossen Mahlzeiten vorgekommen.

Was frühere Untersuchungen über die Nahrungsmenge betrifft, so wollen wir nur die Arbeiten anführen, wo die Untersuchungen mit gesunden, ausgetragenen Kindern in dem Zeitraume ausgeführt sind, der unseren eigenen Beobachtungen entspricht.

In der uns zugänglichen Litteratur haben wir nicht mehr als 6 solche Fälle finden können, die in folgenden Arbeiten beschrieben sind:

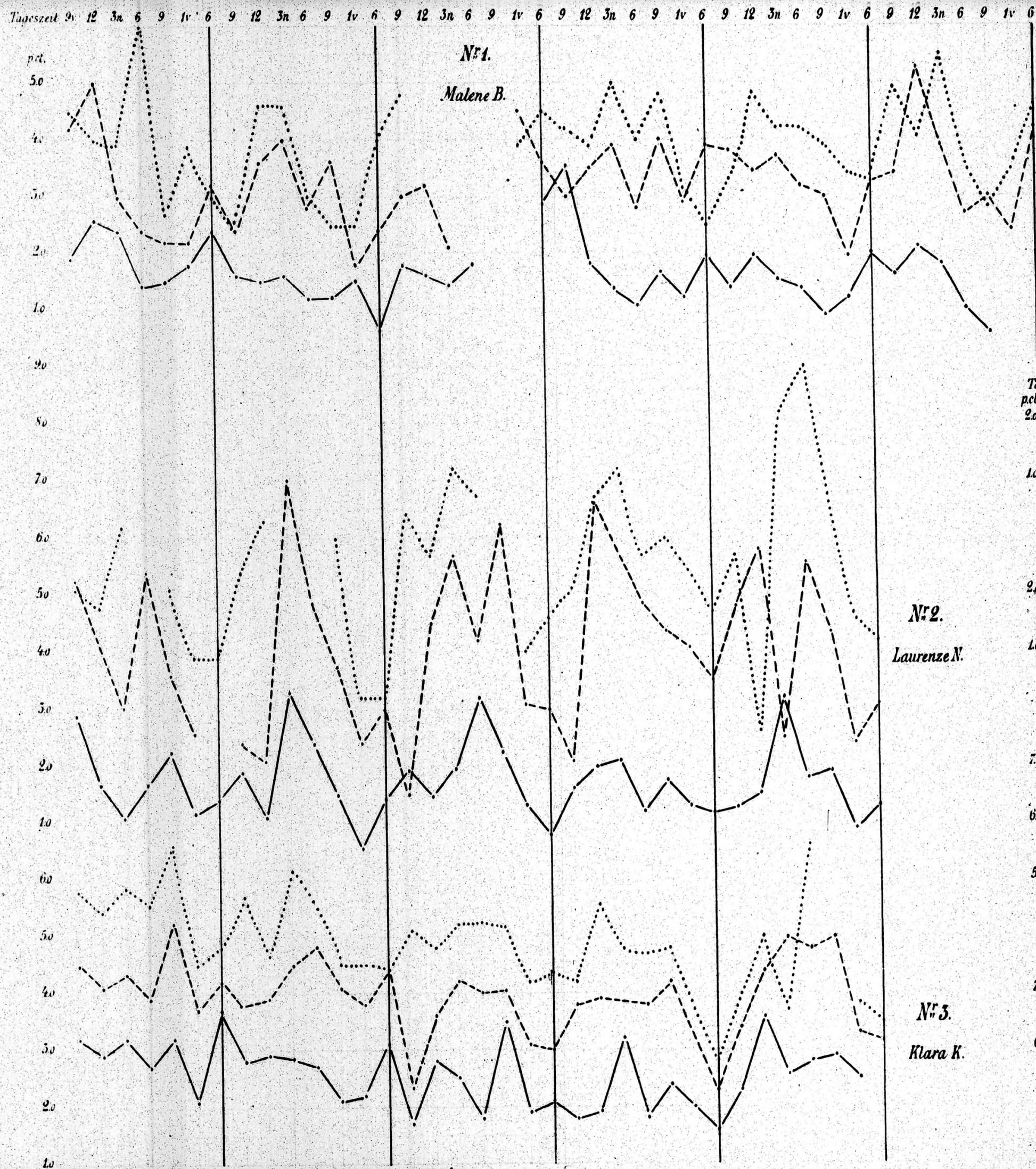
1. Ahlfeld: Ernährung des Säuglings. Leipzig 1878.
2. Hähner: Jahrb. f. Kinderheilk., 1880, Bd. 15, S. 23.
3. » Henoch's Festschrift, 1890, S. 99.
4. Feer: Jahrb. f. Kinderheilk., 1896, Bd. 42, S. 195.
5. und 6. Pfeiffer, Berl. klin. Wochenschr., 1883, S. 159.

Die beiden letzten Fälle nehmen eine Sonderstellung ein dadurch, dass die Milch aus beiden Brüsten ausgepumpt und dem Kinde mit der Flasche gegeben wurde. In allen den übrigen Fällen ist die Quantität der Milch durch das Wägen des Kindes bestimmt, doch ohne dass Rücksicht auf den Gewichtsverlust durch Perspiratio insensibilis genommen wurde. Das Resultat dieser Untersuchungen ist:

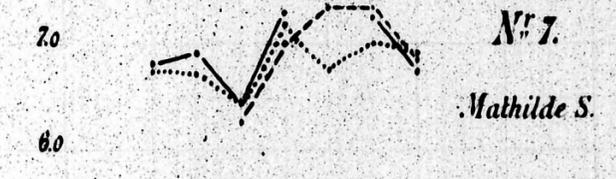
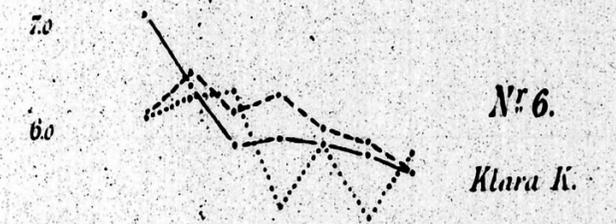
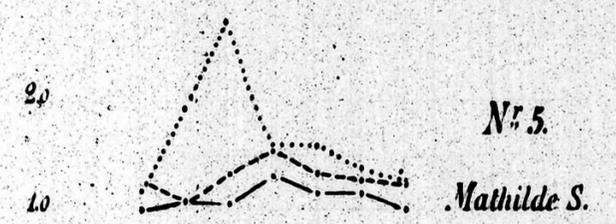
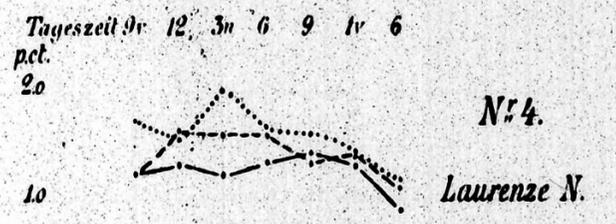
---

1) Vergl. Pfaundler (Ueber Magencapacität im Kindesalter. Wiener klin. Wochenschrift 1897, Nr. 44), der nach seinen Untersuchungen zu dem Resultate gekommen ist, dass die maximale Einzeldosis von Nahrung zu Ende des 4. Monats nicht 125 ccm. und zu Ende des 5. Monats nicht 140 ccm. überschreiten darf.

Graphische Darstellung der Nahrungsbestandteile der Muttermilch vor dem Säugen, in der Mitte des Säugens und nach dem Säugen.



Nr 1-3 Fettgehalt — vor dem Säugen  
 Nr 4-5 Albumingehalt - - während des Säugens  
 Nr 6-7 Zuckergehalt ..... nach dem Säugen



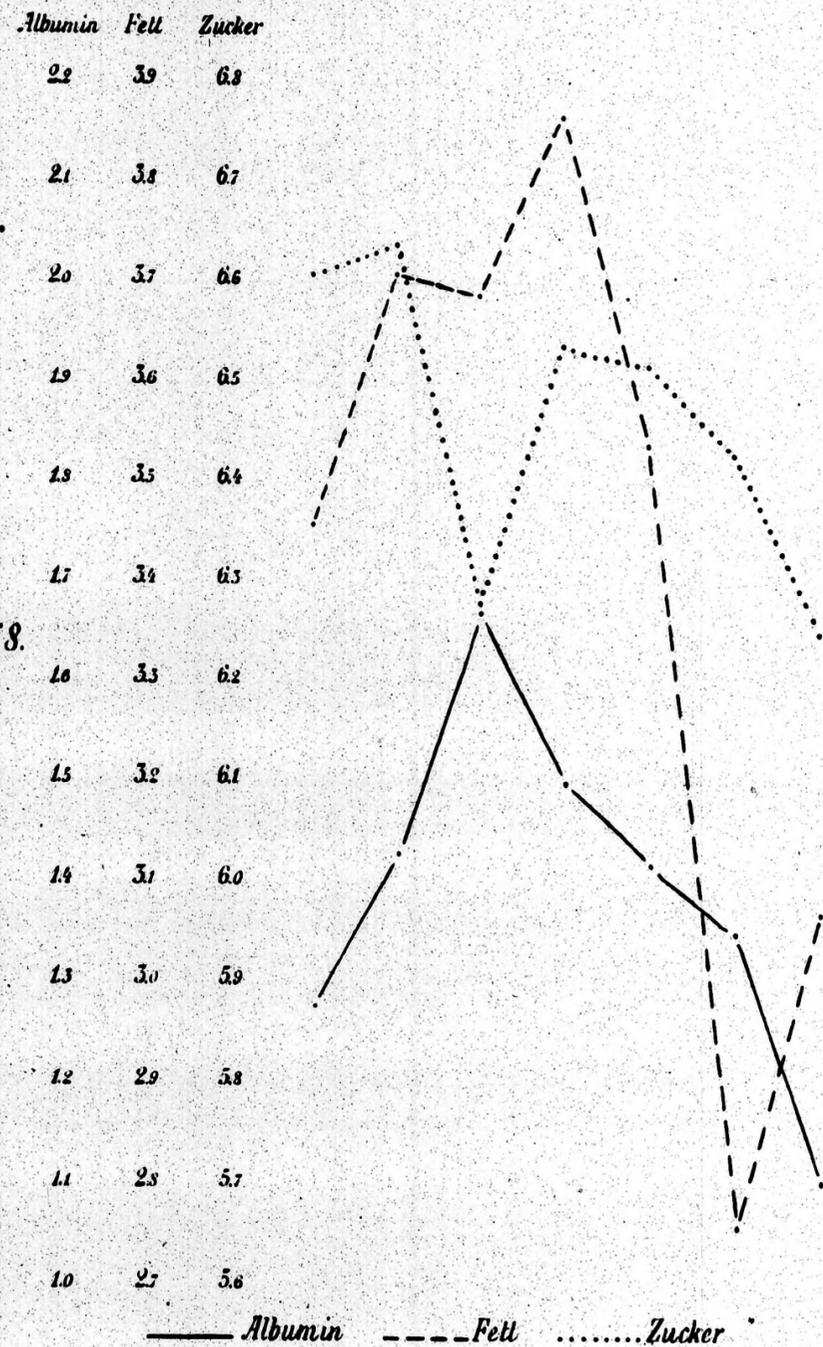
# A. Graphische Darstellung der aufgenommenen Nahrungsmenge in 24 Stunden und zu den verschiedenen Tageszeiten.

- No. 8. Mittelwerthe des Albumin-, Fett- und Zuckergehaltes zu den verschiedenen Tageszeiten.
- No. 9. Procentgehalt des Albumins, Fettes und des Zuckers in 24-stündlichen Nahrungsmengen.
- No. 10. Aufgenommene Menge des Albumins, Fettes und des Zuckers in Gramm pr. 24 Stunden.
- No. 11. Aufgenommene Milchmenge pr. 24 Stunden.
- No. 12. Calorienwerth der Nahrung pr. 24 Stunden.

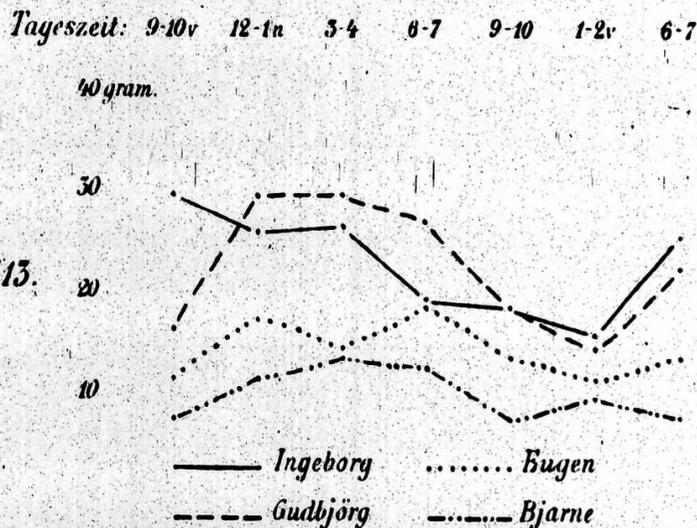
# B. Graphische Darstellung des Gewichtverlustes bei Perspiratio insensibilis.

- No. 13. Gewichtverlust bei Perspiratio insensibilis in einer Stunde zu den verschiedenen Tageszeiten.
- No. 14. Verhältniss zwischen Gewichtverlust bei Perspiratio insensibilis und Lufttemperatur bezw. relativer Feuchtigkeit der Luft.

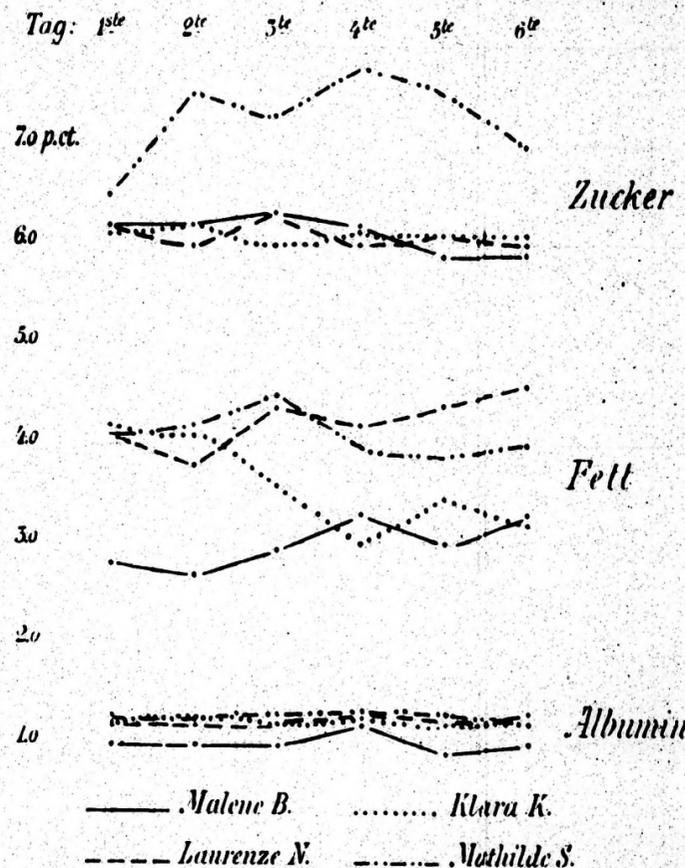
Nr. 8.



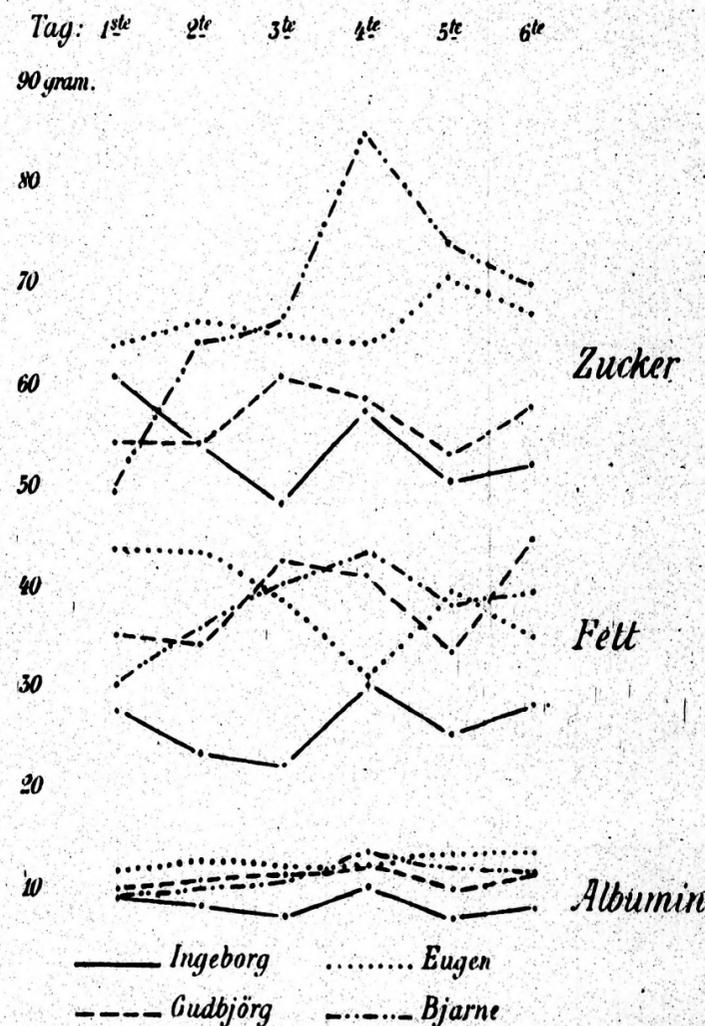
Nr. 13.



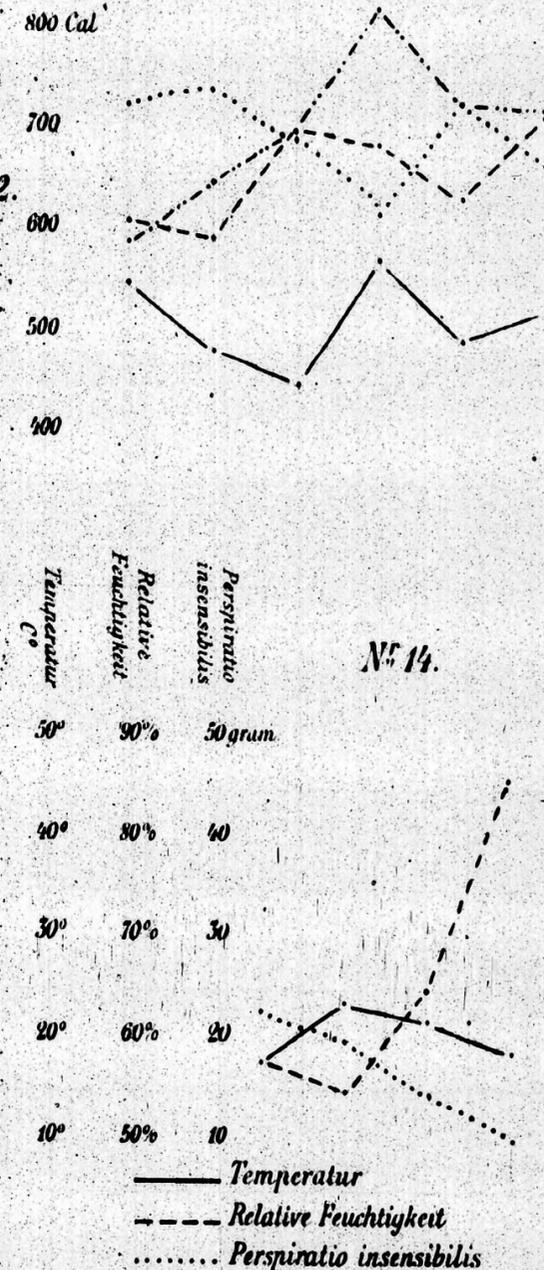
Nr. 9.



Nr. 10.

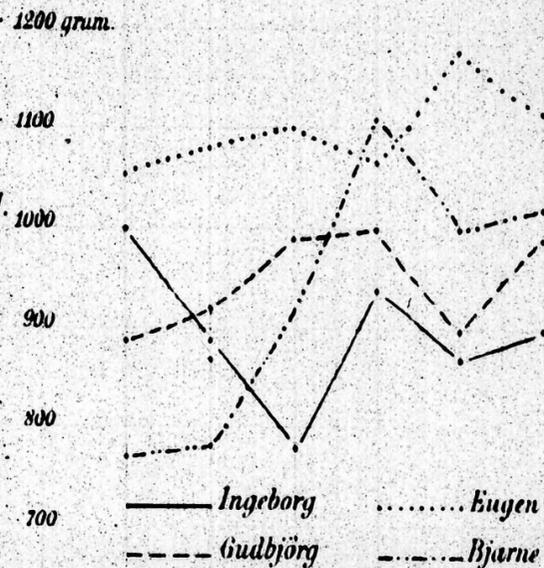


Nr. 12.



Nr. 14.

Nr. 11.



	99. bis 104. Tag	103. bis 108. Tag.	108. bis 113. Tag	129. bis 134. Tag	Gramm pro Tag	
Ahlfeld . . . . .	961	977	996	1015		}
Höhner I. . . . .	826	856	731	864		
II. . . . .	686	699	724	736		
Feer. . . . .	985	1011	1039	982		
Durchschnittlich . . .	889	886	872	899		
Eigene Untersuchungen	1100	948	946	896		

Die von Pfeiffer gefundenen Zahlen sind viel grösser; er fand bei dem einen Kinde in der Zeit von der 18.—20. Woche bezw. 1031—1194 und 1284 gr., bei dem anderen in der Zeit von der 15.—20. Woche folgende: 1148, 1135, 1126, 1150, 1155 und 1143 gr.

Zu diesen Fällen können zwei von Camerer<sup>1)</sup>, sowie einer von Feer<sup>2)</sup> hinzugefügt werden, wo die Bestimmungen nur einzelne Tage hinter einander mit grösseren oder kleineren Zwischenzeiten ausgeführt sind; die Resultate dieser Untersuchungen sind folgende:

Camerer I (1878) 105., 106., 107., 108., 112., 113. Tag: durchschnittlich 749 gr. pro Tag;

Camerer II (1896) 110.-112. Tag: durchschnittlich 833 gr. pro Tag;

Feer 100.-101. Tag: 945; 107.-108. Tag: 902; 114.-115. Tag: 930; 128.-129. Tag: 997 und 134.-135. Tag: 857 gr.

In einem dritten Fall, beobachtet von Feer,<sup>3)</sup> war das Kind zwar ausgetragen und gesund, die Mutter aber producirt auf Grund einer leichten Mastitis, die mit Eisbeutel behandelt wurde, in der ganzen Lactationsperiode eine sehr geringe Menge Milch aus ihrer einen Brust. Das aufgenommene Quantum Milch ist deshalb durchgehends sehr gering; in der unserer Periode entsprechenden nur unbedeutend über 600 gr. pro Tag.

Die übrigen Untersuchungen umfassen theils Zeiträume, die früher in der Lactationsperiode liegen, als die unsrigen (Ahlfeld, Höhner, Laure, Pfeiffer), zum Theil sind die untersuchten Kinder zu früh geboren (Weigelin, Höhner).

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. Biologie, 1878, Bd. XIV, S. 388, und 1896, Bd. XXXII, S. 522.

<sup>2)</sup> Jahrb. f. Kinderheilkunde. 1896, Bd. 42, S. 195.

<sup>3)</sup> a. a. O.

Der Gewichtsverlust durch Perspiratio insensibilis in jeder der beobachteten Stunden ist in folgenden Tabellen angeführt (vergleiche Tafel II Nr. 13):

Tabelle IX.  
Ingeborg B. 129—134 Tage alt, Gewicht 7380.

Datum	Temperatur der Luft		Relative Feuchtigkeit der Luft 8 Morg. — 8 Ab. 2	Gewichtsverlust						
	Max.	Min.		9—10 Vm.	12—1 Nm.	3—4 Nm.	6—7 Nm.	9—10 Nm.	1—2 Vm.	6—7 Vm.
30./6.	28,0	13,7	57	—	50	15	19	30	20	19
1./7.	28,0	13,0	51	32	26	25	23	30	20	19
2./7.	24,9	13,1	51	34	26	45	24	9	13	30
3./7.	17,6	10,6	73	28	30	28	20	12	25	40
4./7.	22,7	10,3	57	—	32	23	17	15	9	30
5./7.	24,0	8,7	57	25	17	27	17	18	12	20
Durchschn.	24,2	11,6	57,7	30	26,5	27	20	19	16,5	26

Durchschnittlich 23 gr. pro Stunde, also 552 gr. in 24 Stunden. Berechnet nach Kilogramm Körpergewicht findet man ca. 75 gr. pro 24 Stunden.

Tabelle X.  
Gudbjörg N. 108—113 Tage alt, Gewicht 6220.

Datum	Temperatur der Luft		Relative Feuchtigkeit der Luft 8 Morg. — 8 Ab. 2	Gewichtsverlust						
	Max.	Min.		9—10 Vm.	12—1 Nm.	3—4 Nm.	6—7 Nm.	9—10 Nm.	1—2 Vm.	6—7 Vm.
14./7.	32,0	17,5	46	18	22	19	40	20	15	12
15./7.	28,0	18,1	73	15	27	35	20	19	14	26
16./7.	30,9	16,3	52	14	32	32	22	18	17	29
17./7.	33,4	15,8	53	19	26	30	27	14	15	24
18./7.	31,4	16,7	58	20	27	40	27	24	15	20
19./7.	31,2	17,4	49	15	46	22	35	20	13	28
Durchschn.	31,2	17,0	55,2	17	30	30	28	19	15	23

Durchschnittlich 20 gr. pro Stunde, also 480 gr. in 24 Stunden. Berechnet pro Kilogramm Körpergewicht findet man ca. 77 gr. pro 24 Stunden.

Tabelle XI.

Eugen K. 99—104 Tage alt, Gewicht 6600.

Datum	Temperatur der Luft		Relative Feuchtigkeit der Luft 8 Morg.—8 Ab. 2	Gewichtsverlust						
	Max.	Min.		9—10	12—1	3—4	6—7	9—10	1—2	6—7
				Vm.	Nm.	Nm.	Nm.	Nm.	Vm.	Vm.
29./7.	27,7	11,6	71	10	21	24	20	10	10	8
30./7.	29,6	15,8	70	8	20	8	20	15	10	11
31./7.	29,0	14,3	59	13	17	17	10	9	14	15
1./8.	31,7	17,0	70	14	16	15	22	14	11	20
2./8.	29,0	17,0	63	14	15	15	20	15	15	12
3./8.	31,0	14,3	60	14	19	13	20	19	10	19
Durchschn.	29,7	15,0	65,5	12	18	15	19	14	12	14

Durchschnittlich 14,5 gr. pro Stunde, also 348 gr. in 24 Stunden. Berechnet pro Kilogramm Körpergewicht findet man ca. 53 gr. pro 24 Stunden.

Tabelle XII.

Bjarne S. 103—108 Tage alt, Gewicht 7380.

Datum	Temperatur der Luft		Relative Feuchtigkeit der Luft 8 Morg.—8 Ab. 2	Gewichtsverlust						
	Max.	Min.		9—10	12—1	3—4	6—7	9—10	1—2	6—7
				Vm.	Nm.	Nm.	Nm.	Nm.	Vm.	Vm.
9./8.	26,9	13,6	94	10	9	20	18	5	12	9
10./8.	20,8	14,4	89	5	15	25	19	13	15	9
11./8.	27,3	17,3	83	7	7	16	7	5	6	11
12./8.	18,8	15,3	90	13	17	11	12	7	10	7
13./8.	25,0	14,8	77	7	6	8	16	9	5	8
14./8.	21,9	14,5	84	9	17	7	7	8	11	6
Durchschn.	23,5	15,0	86,2	8,5	12	14,5	13	8	10	8

Durchschnittlich 10,5 gr. pro Stunde, also 252 gr. in 24 Stunden. Berechnet pro Kilogramm Körpergewicht findet man ca. 34 gr. pro 24 Stunden.

Die in den Tabellen eingeführten Werthe für die Maximal- und Minimaltemperatur der Luft, sowie für die relative Feuchtig-

keit derselben sind uns freundlichst von Herrn cand. real. Axel Steen, 1. Assistenten an dem meteorologischen Institute in Kristiania, zugestellt.

Aus der gegebenen Zusammenstellung scheint hervorzugehen, dass der Feuchtigkeitsgrad der Luft einen gewissen Einfluss auf den Gewichtsverlust durch Perspiratio insensibilis hat: es zeigt sich nämlich, dass die gefundenen Durchschnittszahlen in umgekehrtem Verhältnisse zu einander stehen, indem der Gewichtsverlust bei abnehmender Feuchtigkeit zunimmt.

Was die Temperatur betrifft, so zeigt sich in den drei letzten der Fälle ein regelmässiges Abnehmen des Gewichtsverlustes durch Perspiratio insensibilis zu gleicher Zeit, als eine niedrigere Durchschnittstemperatur eintrat. In dem einen Falle, dem ersten, ist der Gewichtsverlust am grössten bei niedriger Temperatur, hier zeigt inzwischen auch der relative Feuchtigkeitsgrad einen niedrigen Durchschnittswerth und es scheint, als ob dieser letztere Factor möglicherweise den grössten Einfluss ausüben dürfte.<sup>1)</sup> (Vergleiche Tafel II, Nr. 14.)

Die Zahlen sind durchschnittlich etwas grösser als die bei Camerer's<sup>2)</sup> Untersuchungen über Perspiratio insensibilis in Verbindung mit der Stillung gefundenen Werthe. In seinem ersten Fall findet er nämlich vom 105. bis 113. Tag durchschnittlich einen Gewichtsverlust von 226 gr. pro Tag; in dem anderen vom 110. bis 112. ca. 230 gr. pro Tag. Der Grund zu unseren hohen Zahlen liegt wahrscheinlich darin, dass wir zu unseren Untersuchungen der Perspiratio insensibilis die erste Stunde nach dem Aufnehmen der Nahrung benutzten, in welcher wie bekannt der Gewichtsverlust grösser ist als sonst.

Der Grund, weshalb diese Zeit gewählt wurde, war der, dass wir aus administrativen Rücksichten das Wägen so viel wie möglich einschränken mussten.

Bei eventuellen neuen Versuchen wird man sicherlich den Gewichtsverlust in der ganzen Periode bestimmen müssen, die zwischen zwei Stillungen liegt. Ein solches Verfahren bietet

---

1) Die Untersuchungen sind während des warmen Sommers und mit Tag und Nacht offenstehenden Fenstern ausgeführt.

2) Zeitschr. f. Biologie, 1878, Bd. XIV, S. 398, und 1896, Bd. XXXII, S. 524.

auch den Vorthail, dass man dadurch vermeidet, das Kind zu einer Zeit zu stören, wo es sich in der Regel im besten Schläfe befindet. Ausserdem erreicht man hierdurch, dass man die Beobachtungen über einen bedeutend grösseren Theil des Tages ausdehnt, und die Fehler beim Umrechnen der beobachteten Werthe für die ganzen 24 Stunden werden minimale.

Aus den mitgetheilten Zahlengrössen dürfte inzwischen das ganz bemerkenswerthe Verhalten hervorgehen, dass hier zu den verschiedenen Zeiten des Tages sich constant ein stets zurückkehrender Unterschied in den Werthen des Gewichtsverlustes durch Perspiratio insensibilis nachweisen liess, so dass diese am Tage relativ gross, in der Nacht relativ klein waren. Allerdings findet man nicht unbedeutende Variationen in dieser Gesetzmässigkeit unter den einzelnen Zahlen in jeder Tabelle: man wird aber leicht einsehen, dass dies nicht zu vermeiden ist, indem kleine Zufälligkeiten wie Schreien, Unruhe u. s. w. hinreichend sein können, um grosse Verschiedenheiten zu bedingen.

Um den Einfluss solcher Zufälligkeiten zu diminuiren, kann man sich der mittleren Werthe bedienen, die selbstfolgernd von desto grösserer Bedeutung sein werden, je mehr einzelne Werthe benutzt sind zum Ausrechnen der einzelnen mittleren Werthe. (Vergl. Tafel II Nr. 13.)

---

Der andere Theil der gegenwärtigen Untersuchung war die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der aufgenommenen Milch. In der vorliegenden Litteratur haben wir nur spärliche Beiträge zur Beleuchtung dieser Frage gefunden.

Camerer<sup>1)</sup> sammelte Milchproben vom 130.—135. Tage der Lactationsperiode, indem er 3 Mal des Tags ungefähr gleich grosse Proben nahm, eben so oft unmittelbar vor wie unmittelbar nach dem Brustgeben. Pfeiffer<sup>2)</sup> nahm in demselben Fall, in dem Hühner die Nahrungsmenge beobachtete, Analysen zu vier verschiedenen Zeiten der Lactationsperiode vor. (Siehe S. 490.)

1) Zeitschr. f. Biologie, 1878, Bd. XIV, S. 394.

2) Henoch's Festschrift, 1890, S. 121.

Die Milchproben wurden hier den 14., 26., 44. und 156. Tag genommen, jedesmal einige Zeit nachdem das Kind an der Brust gelegen hatte; beide Brüste wurden dabei so genau wie möglich durch Auspumpen geleert. Die Proben wurden jedesmal Nachmittags genommen.

Die Schwierigkeiten in diesem Punkte bestehen wesentlich darin, sich zu den Analysen Proben zu verschaffen, die der adäquate Ausdruck für die in 24 Stunden secernirte Milch sind.

Um dieses zu erreichen, hat man vorgeschlagen — und in ein Paar Fällen auch die Methode benutzt —, dass die Milch aus beiden Brüsten ausgepumpt und in der Flasche vermischt werde, aus der das Kind getrunken hat.<sup>1)</sup> Aus dieser Flasche kann man ein bestimmt abgemessenes Quantum nehmen, sowie diese Proben von jeder einzelnen Mahlzeit im Laufe von 24 Stunden mischen und diese Mischung zum Gegenstand der Analyse machen. Diese Methode gibt allerdings eine vollständig correcte Durchschnittsprobe der aufgenommenen Milch. Wirklich physiologische Verhältnisse bietet sie indessen nicht.

Erstlich ist nämlich das Saugen durch das Säughütchen der Flasche viel leichter als durch die Brustwarze, so dass der natürliche Regulator gegen die Aufnahme einer zu grossen Nahrungsmenge, der in der mit diesem Process verbundenen Anstrengung liegt, nicht vorhanden ist. Es zeigt sich auch, dass Kinder, die Frauenmilch aus der Flasche gesaugt haben, ein bedeutend grösseres Quantum aufgenommen haben als die, welche sie direkt von der Brust tranken.<sup>1)</sup>

Ferner liegt hier gerade in den mit dem Auspumpen der Milch verbundenen nothwendigen Manipulationen eine nicht unbedeutende Gefahr für Verunreinigungen, die zu Unregelmässigkeiten in der Verdauung führen können.

Ein anderes Verfahren, das wir bei unseren Untersuchungen befolgt haben, besteht darin, dass man das Kind an die Brust legt und Proben der Milch sowohl vor, als während und

---

1) Vergl. Seite 490.

nach dem Brustgeben bei jeder Mahlzeit des Tages und der Nacht nimmt.<sup>1)</sup>

Von diesen 3 verschiedenen Proben sind mit gradirter Pipette 5 ccm. abgemessen, also 15 ccm. von jedem Brustgeben. Diese Proben werden sämmtlich gemischt und als Durchschnittsprobe zur Analyse verwendet. Die Reste, die jedesmal nach dem Abpipettiren zurückbleiben, sind im Allgemeinen zur Bestimmung des variirenden Fettgehaltes in der Milch vor, während und nach den Mahlzeiten zu den verschiedenen Zeiten des Tages und der Nacht verwendet worden. Ein paar Mal wurde dasselbe Verhalten in Bezug auf die Stickstoffbestandtheile und den Milchzucker untersucht.

Zu den Analysen sind folgende Methoden angewendet worden :

1) Der Totalstickstoff ist nach Kjeldahl's Methode bestimmt. Zu jeder Analyse wurden ca. 10 Gramm Milch benutzt. Bei Berechnung des Albumingehaltes haben wir den von Hammarsten und Sebelin aufgestellten Coëfficienten 6,37 benutzt und keine Rücksicht auf den vorhandenen Unterschied zwischen dem Stickstoffgehalt des Albumins und Caseins genommen. Weiter sind auf diese Weise die stickstoffhaltigen Extractivstoffe als Casein mitgerechnet worden.

Unsere wesentlichste Aufgabe ist inzwischen gewesen, einen Beitrag zur Ernährungsphysiologie<sup>2)</sup> des Säuglings zu liefern durch Bestimmung der Quantität der verschiedenen Nahrungsbestandtheile und ihres Verbrennungswerthes im Organismus. Die Differenz zwischen dem Stickstoffgehalt in dem niedergeschlagenen Albumin und Casein und der totalen Stickstoffmenge hat sich bei zahlreichen Analysen, die in der Klinik vorgenommen worden sind, als so gering ergeben, dass man sie für bedeutungslos ansehen darf.<sup>2)</sup>

2) Zu den Fettbestimmungen ist Gerber's Acid-Lacto-Butyrométer benutzt worden.

---

1) Vergl. Camerer, Stoffwechsel des Kindes. Tübingen 1896. S. 143.

2) Johannessen, Studien über die Secretionsphysiologie der Frauenmilch. Vortrag, gehalten auf dem hygienischen Congress in Budapest, September 1894. Jahrbuch f. Kinderheilkunde, Bd. 39, 1895, S. 383.

Die Resultate bei diesem Verfahren haben sich nämlich als vollständig übereinstimmend mit denen erwiesen, die durch die gewichtsanalytische Methode gewonnen wurden.<sup>1)</sup>

3) Die Zuckerbestimmungen sind nach Ritthausen's Methode ausgeführt. Zu jeder Analyse wurden ca. 10 Gramm Milch benutzt. Die Resultate dieser Untersuchungen liegen in der folgenden Reihe Tabellen vor: (Vergleiche Tafel II, Nr. 9.)

Tabelle XIII.

Malene B. 28<sup>1/2</sup> Jahre alt. II para.

Untersucht am 129.—134. Tag in der Lactationsperiode.

Datum	Albumin	Fett	Zucker
30. Juni	1,0 ‰	2,8 ‰	6,2 ‰
1. Juli	1,0 ‰	2,7 ‰	6,2 ‰
2. ‰	1,0 ‰	2,95 ‰	6,3 ‰
3. ‰	1,2 ‰	3,3 ‰	6,2 ‰
4. ‰	0,9 ‰	3,0 ‰	5,9 ‰
5. ‰	1,0 ‰	3,25 ‰	5,9 ‰

Tabelle XIV.

Laurenze N. 22 Jahre alt. I para.

Untersucht am 108.—113. Tag in der Lactationsperiode.

Datum	Albumin	Fett	Zucker
14. Juli	1,2 ‰	4,1 ‰	6,2 ‰
15. ‰	1,2 ‰	3,8 ‰	6,0 ‰
16. ‰	1,2 ‰	4,4 ‰	6,3 ‰
17. ‰	1,3 ‰	4,2 ‰	6,0 ‰
18. ‰	1,2 ‰	4,4 ‰	6,1 ‰
19. ‰	1,3 ‰	4,6 ‰	6,0 ‰

Tabelle XV.

Klara K. 30 Jahre alt. I para.

Untersucht am 99.—104. Tag in der Lactationsperiode.

Datum	Albumin	Fett	Zucker
29. Juli	1,2 ‰	4,2 ‰	6,1 ‰
30. ‰	1,25 ‰	4,1 ‰	6,2 ‰
31. ‰	1,2 ‰	3,6 ‰	6,0 ‰
1. August	1,25 ‰	3,0 ‰	6,1 ‰
2. ‰	1,2 ‰	3,45 ‰	6,1 ‰
3. ‰	1,3 ‰	3,2 ‰	6,1 ‰

<sup>1)</sup> Vergl. Johannessen. Om Fedtbestemmelser i Melken. Norsk Magaz. for Lægevidenskab, 1896, S. 916.

Tabelle XVI.

Mathilde S. 30 Jahre alt. I para.

Untersucht am 103—108. Tag in der Lactationsperiode.

Datum	Albumin	Fett	Zucker
9. August	1,25%	4,05%	6,5 %
10. »	1,2 »	4,2 »	7,5 »
11. »	1,25 »	4,5 »	7,3 »
12. »	1,3 »	4,0 »	7,8 »
13. »	1,3 »	3,9 »	7,55 »
14. »	1,25 »	4,0 »	7,0 »

Wie man sieht, zeigen also die drei ersten Fälle eine bedeutende Uebereinstimmung, wie auch gleichzeitig ausserordentlich constante Werthe, sowohl in Bezug auf die Stickstoffbestandtheile, wie den Zucker, vorhanden sind. Der vierte Fall zeigt etwas grösseren Zuckergehalt als die übrigen, wie auch die Zuckerwerthe hier weniger constant sind, als in den übrigen Fällen.

In Bezug auf das Fett findet man in sämtlichen Untersuchungen mehr unbestimmte Werthe. Die grösste beobachtete Variation bei dem einzelnen Individuum überschreitet jedoch nicht 1,2%. Bei Berechnung der mittleren Werthe für sämtliche 24 tägliche Untersuchungen finden sich folgende:

Albumin: 1,17%	Maximum 1,3%	Minimum 0,9%
Fett: 3,74 »	4,6 »	2,7 »
Zucker: 6,39 »	7,8 »	5,9 »

Was die Menge der Milchbestandtheile vor, während und nach dem Brustgeben betrifft, so hat man schon früher auf Grundlage einer Anzahl von Analysen bewiesen, dass es besonders der Fettgehalt ist, der nennenswerthen Variationen unterworfen ist, während Zucker- und besonders Albuminmenge sich einigermassen constant erweisen dürften.<sup>1)</sup>

Aus gegenwärtigen Untersuchungen scheint indessen hervorzugehen, dass der Zucker der Bestandtheil ist, der die geringsten Variationen zeigt, während das Albumin zu Anfang und zu Ende

<sup>1)</sup> Vergl. Johannessen. Studien über die Secretionsphysiologie der Frauenmilch a. a. O. S. 383.

des Brustgebens Variationen darbietet, die ganz bedeutend sind.

Ganz interessant ist es auch, dass der Zuckergehalt während des Brustgebens am höchsten zu sein scheint, und dass durchgehends etwas niedrigere Werthe zu Ende als zu Anfang desselben vorhanden sind. Sowohl Albumin- wie Fettmenge ist in der Regel am niedrigsten zu Anfang des Säugens und am höchsten zu Ende desselben.

Folgende Tabellen werden dieses Verhältniss näher illustriren.

**Albumin in % vor, während und nach dem Brustgeben.**

(Vergleiche Tafel I, Nr. 4—5 und Tafel II, Nr. 8.)

Tabelle XVII.

Laurenze N.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durchschnittlich
Vor . . . . .	1,27	1,33	1,23	1,33	1,42	1,33	0,91	1,26
Während . . . .	1,25	1,62	1,61	1,62	1,36	1,48	1,10	1,44
Nach . . . . .	1,76	1,54	2,03	1,67	1,64	1,46	1,15	1,61
Durchschnittl..	1,42	1,49	1,62	1,54	1,47	1,42	1,05	1,44

Tabelle XVIII.

Mathilde S.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durchschnittlich
Vor . . . . .	0,99	1,09	1,04	1,31	1,17	1,16	1,00	1,11
Während . . . .	1,25	1,11	1,38	1,55	1,35	1,31	1,24	1,31
Nach . . . . .	1,17	1,96	2,75	1,57	1,59	1,36	1,27	1,67
Durchschnittl..	1,14	1,37	1,72	1,47	1,37	1,28	1,17	1,36

Wenn man die Durchschnittswerthe für die verschiedenen Tageszeiten betrachtet, so findet man, dass die Maximalwerthe in beiden Fällen auf 3 Uhr Nachmittags fallen, worauf die Menge gleichmässig abnimmt, bis das Minimum am Morgen erreicht ist.

Zucker in ‰ vor, während und nach dem Brustgeben.

Tabelle XIX.

Klara K.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnitt- lich
Vor . . . . .	7,18	6,48	5,92	6,01	5,95	5,85	5,65	6,15
Während . . .	6,26	6,61	6,27	6,41	6,09	5,93	5,64	6,17
Nach . . . . .	6,21	6,36	6,42	5,36	5,97	5,25	5,82	5,91
Durchschnittl. .	6,55	6,48	6,20	5,92	6,00	5,68	5,70	6,08

Tabelle XX.

Mathilde S.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.	Durch- schnitt- lich
Vor . . . . .	6,82	6,90	6,41	7,30	—	7,28	6,73	6,91
Während . . .	6,52	—	6,27	7,01	7,32	7,31	6,83	6,88
Nach . . . . .	6,71	6,71	6,45	7,20	6,76	7,00	6,86	6,81
Durchschnittl. .	6,68	6,80	6,37	7,17	7,04	7,19	6,81	6,87

Wir sehen also im ersten Falle die Werthe zwischen 7,18 und 5,25 ‰ variiren, im zweiten zwischen 7,33 und 6,27 ‰. Ein besonders regelmässiges Verhalten in Bezug auf die Bewegung der Zuckermenge zu den verschiedenen Tageszeiten lässt sich nach diesen Beobachtungen kaum feststellen.

Im Ganzen ist leider die Anzahl dieser Analysen viel zu klein, um irgend einen sicheren Schluss in Bezug auf die hier nachgewiesenen Verhältnisse zu gestatten. In der vorliegenden Litteratur haben wir keine ähnlichen Untersuchungen publicirt gefunden, und es fehlt uns also die Gelegenheit zu Vergleichen. Es würde natürlicher Weise von grossem Interesse sein, mehr Klarheit auf dieses Gebiet zu bringen; bis jetzt hat uns indessen das Material dazu gefehlt, die Untersuchungen fortzusetzen.

In Bezug auf das Fett disponiren wir über eine bedeutend grössere Anzahl von Analysen. Aus diesen geht hervor, dass hier eine constante Zunahme des Fettgehaltes von Anfang bis zu Ende des Brustgebens besteht.

**Fett in % vor, während und nach dem Brustgeben.**  
(Vergleiche Tafel I, Nr. 1—3.)

Tabelle XXI.  
Malene B.

		9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag.	Vor	1,9	2,6	2,4	1,4	1,5	1,8	2,4
	Während	4,2	5,0	3,0	2,4	2,2	2,2	3,2
	Nach	4,5	4,0	3,9	6,0	2,7	3,9	3,0
2. Tag.	Vor	1,6	1,5	1,6	1,2	1,2	1,5	0,6
	Während	2,4	3,6	4,0	2,8	3,6	1,8	2,4
	Nach	2,4	4,6	4,6	3,0	2,4	2,4	4,0
3. Tag.	Vor	1,8	1,6	1,4	1,8	—	—	2,85
	Während	3,0	3,2	2,1	—	—	4,5	3,6
	Nach	4,8	—	2,1	—	—	3,9	4,5
4. Tag.	Vor	3,5	1,8	1,35	1,05	1,65	1,2	1,95
	Während	3,0	3,5	3,9	2,8	4,0	2,9	3,9
	Nach	4,2	3,9	5,0	4,0	4,8	3,1	2,5
5. Tag.	Vor	1,35	1,95	1,5	1,35	0,9	1,2	2,0
	Während	3,8	3,45	3,7	3,15	3,0	1,9	3,3
	Nach	3,3	4,8	4,2	4,2	3,9	3,4	3,3
6. Tag.	Vor	1,6	2,1	1,8	1,0	0,6	—	1,8
	Während	3,4	5,25	3,9	2,7	3,0	2,4	4,2
	Nach	4,95	4,05	5,4	3,75	2,85	3,45	4,6

Die durchschnittlichen Werthe für sämtliche Untersuchungen sind:

Vor 1,65%, Maximum 3,5%, Minimum 0,6%.

Während 3,24 » » 5,0 » » 1,8 »

Nach 3,84 » » 6,0 » » 2,1 »

Der grösste beobachtete Unterschied ist 4,6% (Vor 1,4%, Nach 6,0%).  
kleinste » » 0,55% ( » 1,95% » 2,5% )

Tabelle XXII.  
Laurenze N.

		9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag.	Vor	2,90	1,70	1,1	1,7	2,25	1,15	1,4
	Während	5,25	4,05	3,05	5,4	3,6	2,55	—
	Nach	5,10	4,8	6,2	—	5,1	3,95	3,9

		6 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
2. Tag.	Vor	1,9	1,1	3,3	2,4	1,5	0,55	1,4
	Während	2,4	2,1	7,0	4,8	3,75	2,4	3,0
	Nach	5,4	6,3	—	—	6,0	3,2	3,2
3. Tag.	Vor	1,95	1,45	1,95	3,2	2,25	1,3	0,8
	Während	1,5	4,50	5,7	4,2	6,25	3,1	3,0
	Nach	6,45	5,7	7,2	6,75	—	4,0	4,6
4. Tag.	Vor	1,65	2,0	2,1	1,2	1,75	1,3	1,15
	Während	2,1	6,6	5,7	4,8	4,35	4,1	3,5
	Nach	5,1	6,75	7,2	5,7	6,0	5,4	4,7
5. Tag.	Vor	1,25	1,55	3,2	1,8	1,9	0,9	1,3
	Während	4,8	5,8	2,5	5,55	4,35	2,4	3,1
	Nach	5,7	2,6	8,2	9,0	6,6	4,65	4,2

Die durchschnittlichen Werthe für sämtliche Untersuchungen sind:

Vor 1,72%, Maximum 3,3%, Minimum 0,55%.

Während 4,04 » » 7,0 » » 1,5 ».

Nach 5,47 » » 9,0 » » 2,6 ».

Der grösste beobachtete Unterschied ist 7,2% (Vor 1,8%, Nach 9,0%).  
 kleinste » » 1,05% ( » 1,55% » 2,6% ).

Tabelle XXIII.

Klara K.

		9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag.	Vor	3,2	2,9	3,2	2,7	3,2	2,1	3,7
	Während	4,5	4,1	4,3	3,9	5,25	3,7	4,2
	Nach	5,8	5,45	5,85	5,55	6,6	4,5	4,8
2. Tag.	Vor	2,8	2,9	2,85	2,7	2,1	2,2	3,1
	Während	5,3	3,9	4,5	4,8	4,05	3,8	4,4
	Nach	5,7	4,6	6,15	5,55	4,5	4,5	4,4
3. Tag.	Vor	1,7	2,8	2,5	1,8	3,5	1,9	2,1
	Während	2,35	3,6	4,2	4,0	4,05	3,1	3,0
	Nach	5,1	4,8	5,2	5,25	5,2	4,2	4,35
4. Tag.	Vor	1,8	1,95	3,2	1,8	2,4	2,1	1,6
	Während	3,8	3,90	2,8	3,8	4,2	3,15	2,3
	Nach	4,2	5,55	4,8	4,7	4,8	3,8	2,8
5. Tag.	Vor	2,3	3,6	2,55	2,8	2,9	2,5	—
	Während	3,4	4,4	4,95	4,8	5,0	3,3	3,15
	Nach	3,9	5,0	3,75	6,6	—	3,8	3,5

Die durchschnittlichen Werthe für sämtliche Untersuchungen sind:

Vor 2.57<sup>o</sup> o. Maximum 3.6<sup>o</sup> o., Minimum 1.6<sup>o</sup> o.  
 Während 3.94 „ „ 5.3 „ „ 2.3 „  
 Nach 4.86 „ „ 6.6 „ „ 2.8 „

Der grösste beobachtete Unterschied ist 3.8<sup>o</sup> o. (Vor 2.8<sup>o</sup> o., Nach 6.6<sup>o</sup> o.)  
 „ kleinste „ „ 1.2 „ ( „ 1.6 „ „ 2.8 „

Endlich haben wir eine Zusammenstellung der Durchschnittswerthe des Fettgehaltes vorgenommen, welche zu den verschiedenen Zeiten des Tages gefunden wurden:

**Fett in % zu verschiedenen Tageszeiten.**

(Vergleiche Tafel II. Nr. 8.)

Tabelle XXIV.

Malene B.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag	3.53	3.87	3.10	3.27	2.13	2.63	2.87
2. „	2.13	3.23	3.40	2.33	2.40	1.90	2.33
3. „	3.20	2.87	1.87	3.40	—	—	3.65
4. „	3.57	3.07	3.42	2.62	3.48	2.40	2.78
5. „	2.82	3.40	3.13	3.23	2.60	2.17	2.87
6. „	3.32	3.80	3.70	2.48	2.15	2.45	3.53
Durchschnittlich	3.09	3.37	3.10	2.89	2.55	2.31	3.00

Tabelle XXV.

Laurenze M.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag	4.42	3.52	3.45	—	3.65	2.55	—
2. „	3.23	3.17	—	—	3.75	2.05	2.53
3. „	3.30	3.88	4.95	4.72	—	2.80	2.80
4. „	2.95	5.12	5.00	3.90	4.03	3.60	3.12
5. „	3.92	3.32	4.63	5.45	4.29	2.65	2.87
Durchschnittlich	3.56	3.80	4.51	4.69	3.93	2.73	2.83

Tabelle XXVI.  
Klara K.

	9 Uhr Vm.	12 Uhr	3 Uhr Nm.	6 Uhr Nm.	9 Uhr Nm.	1 Uhr Vm.	6 Uhr Vm.
1. Tag	4,50	4,15	4,45	4,05	5,02	3,43	4,23
2. "	4,60	3,80	4,50	4,35	3,55	3,50	3,97
3. "	3,05	3,73	3,97	3,68	4,25	3,07	3,15
4. "	3,27	3,80	3,60	3,43	3,80	3,02	2,23
5. "	3,20	4,33	3,75	4,73	—	3,20	—
Durchschnittlich	3,72	3,96	3,45	4,05	4,15	3,24	3,39

Aus diesen letzten Tabellen geht mit genügender Klarheit hervor, dass der Fettgehalt im Laufe der Nacht bis auf seinen Minimalwerth herabsinkt. Bei zwei der untersuchten Frauen findet man das Maximum am Nachmittage und bei der dritten um 12 Uhr Vormittags.

In den Tabellen V—VIII (S. 488 und 489) findet man die Menge der Nahrung angegeben, die das Kind aufgenommen hat. Ferner haben wir in den Tabellen XIII—XVI die Resultate der Analysen dieser selbigen Nahrung zusammengestellt. Wir haben demnach das Material zur Berechnung der absoluten Menge der aufgenommenen Nahrungsbestandtheile sammt dem Verbrennungswerth derselben, ausgedrückt in Calorien.

**Die Menge der Nahrung und verschiedener Nahrungsbestandtheile  
in Gramm pro 24 Stunden:**

(Vergleiche Tafel II, Nr. 10 und 11.)

Tabelle XXVII.  
Ingeborg B.

Alter	Gewicht	Milch pro Tag	Albumin pro Tag	Fett pro Tag	Zucker pro Tag
129 Tage	7345	996	9,96	27,89	61,75
130 "	7360	887	8,87	23,95	54,99
131 "	7380	783	7,83	23,10	49,33
132 "	7370	942	11,26	31,09	58,40
133 "	7390	872	7,85	26,16	51,45
134 "	7415	897	8,97	29,15	52,92

Tabelle XXVIII.  
Gudbjörg N.

Alter	Gewicht	Milch pro Tag	Albumin pro Tag	Fett pro Tag	Zucker pro Tag
108 Tage	6180	891	10,69	36,53	55,24
109 »	6230	918	11,02	34,88	55,08
110 »	6180	988	11,86	43,47	62,24
111 »	6245	996	12,95	41,83	59,76
112 »	6195	896	10,75	39,42	54,66
113 »	6275	987	12,83	45,40	59,22

Tabelle TXIX.  
Eugen K.

Alter	Gewicht	Milch pro Tag	Albumin pro Tag	Fett pro Tag	Zucker pro Tag
99 Tage	6545	1057	12,68	44,39	64,48
100 »	6540	1078	13,48	44,20	66,84
101 »	6600	1103	13,24	39,71	66,18
102 »	6622	1066	13,33	31,98	65,03
103 »	6602	1176	14,11	40,57	71,74
104 »	6692	1117	14,49	35,74	68,14

Tabelle XXX.  
Bjarne S.

Alter	Gewicht	Milch pro Tag	Albumin pro Tag	Fett pro Tag	Zucker pro Tag
103 Tage	7393	772	9,65	31,27	50,18
104 »	7320	871	10,71	36,58	65,30
105 »	7288	918	11,38	41,31	67,01
106 »	7297	1110	14,54	44,40	86,58
107 »	7405	1000	13,10	39,00	75,50
108 »	7470	1018	12,73	40,76	71,26

Wir sehen aber, dass hier in diesen kurzen Versuchsreihen zum Theil sehr grosse Variationen in Bezug auf die Menge der aufgenommenen Nahrungsbestandtheile vorkommen. Diese Variationen kommen jedoch in höherem Grade auf Rech-

nung des Unterschiedes in dem aufgenommenen Quantum Milch pro 24 Stunden, als der chemischen Zusammensetzung dieser selbigen Milch.

Vergleichen wir die mittleren Werthe in diesen 4 untersuchten Fällen, so finden wir, dass der eine von diesen eine Sonderstellung mit bedeutend niedrigeren Werthen einnimmt als die übrigen, die ganz gut übereinstimmende Quantitäten sämtlicher Nahrungsbestandtheile untereinander aufweisen: doch verdient bemerkt zu werden, dass die Zuckermenge in dem einen von ihnen auffallend niedrig ist.

Folgende Tabelle wird dieses Verhältniss näher illustriren:

Tabelle XXXI.

Durchschnittliche Menge der Nahrung und der Nahrungsbestandtheile pro 24 Stunden.

Name	Milch	Albumin	Fett	Zucker
Nr. 1. Ingeborg B. . . . .	896	9,06	26,89	54,81
2. Gudbjörg N. . . . .	946	11,68	40,25	57,67
3. Eugen K. . . . .	1100	13,19	39,43	67,04
4. Bjarne S. . . . .	948	11,99	38,96	68,92

Berechnen wir diese Durchschnittswerthe pro Kilogramm Körpergewicht, so erhalten wir Folgendes:

Tabelle XXXII.

Gewicht	Milch pro kg.	Albumin pro kg.	Fett pro kg.	Zucker pro kg.
Nr. 1. 7380	121,5	1,23	3,65	7,43
2. 6220	152	1,88	6,47	9,28
3. 6600	166,5	2,00	6,00	10,16
4. 7380	128	1,62	5,28	9,34

Endlich bleibt nur noch übrig, den Verbrennungswerth der aufgenommenen Nahrung zu besprechen, sowie das Verhältniss zwischen den umgesetzten Calorien und der in der Untersuchungsperiode beobachteten Gewichtszunahme (vergleiche Tafel II, Nr. 12):

Tabelle XXXI.

Ingeborg B.

Alter	Gewicht	Calorien pro Tag	Calorien pro kg.	Albumin in Calorien	Fett in Calorien	Zucker in Calorien
129 Tage	7345	553	75	41	259	253
130	7360	484	65	36	223	225
131	7380	449	61	32	215	202
132	7370	574	78	46	289	239
133	7390	486	66	32	243	211
134	7415	525	71	37	271	217

Dieses Kind trank durchschnittlich 896 gr. Milch pro Tag und die durchschnittliche Anzahl Calorien pro 24 Stunden war 512. 1000 gr. dieser Milch repräsentiren also einen dynamischen Nahrungswerth von 570 Calorien.

Mit dieser Nahrung nahm das Kind, im Laufe der 6 Versuchstage, 70 gr. zu, oder 11,7 gr. pro Tag. Die durchschnittliche Nahrungsmenge entspricht 70 Calorien pro Kilogramm Körpergewicht.

Tabelle XXXIV.

Gudbjörg N.

Alter	Gewicht	Calorien pro Tag	Calorien pro kg.	Albumin in Calorien	Fett in Calorien	Zucker in Calorien
108 Tage	6180	610	99	44	340	226
109	6230	595	96	45	324	226
110	6180	708	115	49	404	255
111	6245	687	110	53	389	245
112	6195	635	102	44	367	224
113	6275	717	114	53	421	243

Das Kind trank durchschnittlich 946 gr. Milch pro Tag. Die durchschnittliche Anzahl Calorien war pro 24 Stunden 660. 1000 gr. dieser Milch repräsentiren also einen dynamischen Nahrungswerth von 710 Calorien.

Mit dieser Nahrung nahm das Kind 95 gr. im Laufe von 6 Tagen zu, also 16 gr. pro Tag. Die durchschnittliche Nahrungsmenge entspricht 106 Calorien pro Kilogramm Körpergewicht.

Tabelle XXXV.

Eugen K.

Alter	Gewicht	Calorien pro Tag	Calorien pro kg.	Albumin in Calorien	Fett in Calorien	Zucker in Calorien
99 Tage	6545	729	111	52	413	264
100	6540	740	113	55	411	274
101	6600	694	105	54	369	271
102	6622	619	94	55	297	267
103	6602	729	110	58	377	294
104	6692	670	100	59	332	279

Das Kind trank durchschnittlich 1100-gr. Milch pro Tag. Die durchschnittliche Anzahl Calorien war 697 pro 24 Stunden. 1000 gr. dieser Milch repräsentiren also einen dynamischen Nahrungswerth von 630 Calorien.

Mit dieser Nahrung nahm das Kind 147 gr. im Laufe von 6 Tagen zu, also 25 gr. pro Tag. Die durchschnittliche Nahrungsmenge entspricht 106 Calorien pro Kilogramm Körpergewicht.

Tabelle XXXVI.

Bjarne S.

Alter	Gewicht	Calorien pro Tag	Calorien pro kg.	Albumin in Calorien	Fett in Calorien	Zucker in Calorien
103 Tage	7393	589	80	40	292	257
104	7320	652	90	44	340	268
105	7288	706	97	47	384	275
106	7297	828	113	60	413	355
107	7405	727	98	54	363	310
108	7470	723	97	52	379	292

Dieses Kind trank durchschnittlich 948 gr. Milch pro Tag. Die durchschnittliche Anzahl Calorien war 704 pro 24 Stunden. 1000 gr. dieser Milch repräsentiren also einen dynamischen Nahrungswerth von 740 Calorien.

Mit dieser Nahrung nahm das Kind 77 gr. im Laufe von 6 Tagen zu, oder 13 gr. pro Tag. Die durchschnittliche

Nahrungsmenge entspricht 96 Calorien pro Kilogramm Körpergewicht.

Es wird jedoch einleuchtend sein, dass man aus den mitgetheilten Untersuchungen keine allgemeinen Schlüsse für die ganze Lactationsperiode ziehen kann. Zur vollständigen Klarheit über die Quantität und Qualität der aufgenommenen Nahrung, durch die ganze Periode hindurch, wird man erst dadurch kommen, dass auch die übrigen Abschnitte in derselben zum Gegenstand eingehender Beobachtungen gemacht werden.