

Die weiteren Schicksale der von mir unter Kehrer's Leitung unternommenen Untersuchungen über die chemischen Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch.

Eine Skizze

Von

Prof. Dr. **Ph. Biedert**, Strassburg i. E.

I.

Vorbemerkung. Es war nicht sehr lange nach dem 30. Geburtstag von Prof. Kehrer, dessen besonderen Wohlwollens ich mich während meiner Studienjahre erfreut hatte, als ich meines Wissens die erste Inauguraldissertation, die unter seiner Leitung geschrieben wurde, mit Studien und Vorarbeiten über den Gegenstand dieser Schrift in seinen Arbeitszimmern am „Brand“ in Giessen begann. Seit den schönen und anregenden Stunden, die ich damals unter Kehrer's Augen verlebte, haben die Früchte der Arbeit jener Stunden, die damit begannen, uns in einiges Erstaunen zu versetzen, eine so verschieden gestaltete und bemerkenswerthe Weiterentwicklung genommen, dass mir Nichts näher lag, sobald ich mit Freude die Aufforderung an der Feier des 70. Geburtstags meines verehrten Meisters mitzuwirken, vernommen, als der Gedanke, eben diese weiteren Schicksale unserer Arbeit bis zum heutigen Tage in kurzer Darstellung zu verfolgen. Die erste Absicht, diese in einer die einzelnen Probleme erschöpfenden Weise zu bringen, musste angesichts der hierdurch verlangten und mir seit der vollendeten Absprache zur Verfügung stehenden, auch anderweitig sehr in Anspruch genommenen Zeit zu Gunsten einer gründlichen, aber möglichst kurzen Aufführung dessen, worauf es jetzt und künftig ankommt, aufgegeben werden. Die breitere, gegebenenfalls mit weiteren Untersuchungen und Beobachtungen ge-

stützte Durcharbeitung des Ganzen oder einzelner Probleme mag vorbehalten bleiben.

Was uns beim Eintritt in die Arbeit am verwunderlichsten vorkam, war nicht die grobe Gerinnung der Kuhmilch in einem Stück, die schon ausreichend als Gegensatz zu den feinen Flöckchen der Muttermilch bekannt war und worauf noch einmal zu kommen ist, sondern, dass wir zunächst mit fast allen Säuren in der Menschenmilch keine Fällung erhielten, sodass wir, um Vergleiche ziehen zu können, durch Ausziehen der Schleimhaut des 3. Kälbermagens mit 0,4 proc. (Verdauungs-)Salzsäure einen künstlichen Magensaft herstellen mussten, mit dem nun gleichmässig die Fällungen gemacht wurden, die die Verschiedenheiten bei der Menschen- und Kuhmilch ergaben. Durch Zusatz von 2 Tropfen zu $\frac{1}{2}$ ccm entstanden in der Menschenmilch feine schmierige platte Coagula, in der Kuhmilch bildete sich eine derbe die ganze Kuppe des Reagensglases ausfüllende Ausscheidung.

Eingedenk des geringeren Kaseingehaltes der Menschenmilch, versuchten wir mit Herstellung einer Verdünnung der Kuhmilch eine Aehnlichkeit in der Gerinnungsbildung zu erzielen, was nach der ursprünglichen Anschauung über den beiderseitigen Kaseingehalt schon nach einer Verdünnung von 1 Aq. : 3 Milch, nach der neueren durch Verdünnen mit gleichen oder $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser hätte geschehen müssen, aber bei einer solchen mit sogar 12 Theilen zwar in der Grösse der entstehenden Gerinnung ungefähr der Fall war, aber nicht in der zarten, schmierigen Beschaffenheit. Gegenüber damals schon bekannten Angaben, dass diese von der alkalischen Beschaffenheit der Frauenmilch abhingen, ergaben nun Zusatz von etwas mehr salzsaurem künstlichen Magensaft, dass nach 1 Tropfen $\frac{1}{2}$ ccm Menschenmilch schon sauer war und die üblichen folgenden 2 Tropfen die gleichen zarten Gerinnung auch in der sauren Menschenmilch hervorriefen. Dass nicht hierbei entstehende Salze, KCl und NaCl, daran Schuld waren, bewies Zusatz dieser zur Kuhmilch, wonach die Gerinnung wieder die gleiche blieb. Daneben ergaben 3 Proben von je 30 g Kuhmilch mit 0,06—0,12 und 0,18 g Kali carbonic. mit den 2 Tropfen Magensaft die grossen, bei überschüssigem Saftzusatz derben Gerinnung in der nun alkalischen Kuhmilch, dergl. die Säuren, welche Menschenmilch unverändert liessen, unter Wiedersäuerung. Ueber Säuren verweise ich noch auf die S. 5/6 u. 10 zu beschreibenden Versuche von mir und E. Pfeiffer.

In der alkalischen Kuhmilch entstand bei nicht saurem Lab und sogar ohne Zusatz von Lab überhaupt nach längerem Stehen, wohl durch Bakterienwirkung, und bei fortdauernder alkalischer Reaktion grosse Gerinnung in der alkalisirten Milch 20—32—55 Stunden später, als in reiner Milch, einmal ohne Lab in der stärksten alkalisirten Milch weich durchscheinend, sogar 36 Stunden früher als in reiner Milch, in 40 Stunden.

Später hatte ich bei einer zweiten Arbeit (vergl. 2, S. 364) gefunden, dass die Menschenmilch einen viel geringeren Kaseingehalt habe, als in der ersten angenommen, und da inzwischen auch Putnam (7) bei einer Nachprüfung meiner Untersuchungen in Abrede gestellt hatte, dass sich Menschen- und Kuhmilch in Reaktionen mit Magensaft verschieden verhalte, prüfte ich in neuen Untersuchungen (2) das selbst noch einmal, zugleich auch mit Verdünnung und Alkalisierung der Kuhmilch. Unter Kehrler hatte ich gefunden, dass 2 Tropfen Magensaft $\frac{1}{2}$ ccm Menschenmilch coagulirten, Ueberschuss alles wieder löste. Jetzt konnte ich angeben, dass ein stark schleimiger Magensaft, der nach Manassein (V. A. LV.) mit weniger (1:6 Schleimhaut), dabei schwächerer (0,226 statt 0,4 pCt.) Salzsäure und länger extrahirt war (22 statt 2 Stunden), manchmal Menschenmilch auch im Ueberschuss noch coagulirt hielt und einer, der 5—7 Tage gestanden hatte, mit dem schwächer gewordenen Lab jene überhaupt nicht mehr coagulirte. Mit einem mindestens 20 Stunden und höchstens 5 Tage alten Saft ergab sich der Unterschied zwischen Menschen- und durch zweifache Verdünnung und Alkalisierung dieser ähnlich gemachten Kuhmilch noch vollauf, auch bei Betrachtung mit dem Mikroskop. Unter diesem konnte man bei überschüssig unter das Deckglas strömendem Saft, dessen lösender Bestandtheil die „Verdauungssalzsäure“ ist, die Gerinnsel der Menschenmilch sich lösen, die der Kuhmilch selbst noch nach mechanischer Verkleinerung der Lösung widerstehen sehen.

Nachdem so die anderen Eigenthümlichkeiten für die Unterschiede ausgeschaltet waren, blieb der Versuch, ob diese den gerinnenden Körpern in beiden Milcharten selbst anhängen könnten, mittels Erforschung möglichen verschiedenen Verhaltens gegen Reagentien. Das ergab sich durchgängig gegenüber gleichfalls zu 2 Tropfen und überschüssig zugesetzten verdünnten und concentrirten Säuren, sowie Lösungen von Chlorcalcium, schwefelsaurer Thonerde, Bleizucker, Magnesia sulf., die durchgängig Menschenmilch nicht, Kuh-

milch wohl fällten; nur Sublimat fällte mit 2 Tropfen bloss Kuhmilch, im Ueberschuss beide Milche; Alkohol fällte nur im Ueberschuss beide Milche, Tannin zu 2 Tropfen und im Ueberschuss. Künstlicher Magensaft fällte Menschenmilch nicht im Ueberschuss, gekocht fällte er Kuhmilch; aber nicht Menschenmilch, leicht alkalisirt nur Kuhmilch beim Erhitzen, wie angenommen wurde, mittels der HCl des Saftes durch gebildetes ClK. Einzelheiten sind in Lit.-Verzeichn. 1a oder 1b nachzusehen.

Nun kam in Frage, ob die Verschiedenheit den Stoffen oder vielleicht bloss ihrer Lösungsweise im Milchserum eigenthümlich sei. Die Annahme war von früheren, z. B. betreffend alkalische Reaction von Scherer in Wagner's Handwörterbuch d. Phys. (6) her überkommen, und später u. A. von Soxhlet (8) wieder vortragen: als zu grosser Casein- und Kalkgehalt, nicht alkalische Reaction des Milchserums, wovon er erstes und letztes durch Verdünnen und Zusatz einer 0,1 Natr.-Bicarbonatpastille, das zweite aber nicht für ausgleichbar hält; ferner von Dogiel (9), der behauptet durch Ergänzung des Salzgehaltes der Frauenmilch könne diese zur Gerinnung in gröberen Flocken und zu ähnlichem Verhalten gegenüber Reagentien wie Kuhmilch gebracht werden. Dogiel hat dabei das Kasein mit Säure nach E. Pfeiffer (S. 10) gewonnen und übersehen, dass ich von Säurekasein dasselbe angebe (S. 5/6), daran aber die dem Kuhkasein bleibenden Unterschiede angeschlossen habe. Ueber die Hauptsache, die Kuhmilch der Menschenmilch gleich zu machen, ist nichts angegeben. Ich habe das schon 1886 (22c) geltend gemacht, ebenso die Verdauungsversuche von Dogiel, nach denen die Peptone durch Drehung bei Polarisation für Menschenmilch viel grössere Zahlen ergeben, deren „Grund in der Verschiedenheit der Eiweisskörper gesucht“ (9, S. 614) werden muss und für deren Beeinflussung durch Laktalbumin ein Anhalt sich nicht ergeben hat (28, S. 524 und 29, S. 62). Jener Hervorhebung des Menstruums gegenüber den Stoffen waren vor den beiden letzten schon Kehrner (6) und ich (2) entgegengetreten. Kehrner dadurch, dass er durch Thonzellenfiltration das Milchserum von dem Eiweiss (und Fett) der Milche trennte, letzteres mit dem Serum der anderen mischte und dann die Wirkung der Reagentien so wie in der Milch, aus der die Eiweisskörper stammten, somit das Serum ohne Einfluss fand. Diese Ueberschneidung ist neuerdings bei Fütterungsversuchen nachgeahmt worden, auf die wir noch zu sprechen kommen.

Gleich und gleichzeitig liefen meine (2) Versuche an reinen Caseinen, welche, da eine einfache Wasserlösung des reinen Kuhcaseins nicht möglich ist, durch Lösung mittels der Stoffe, mit denen oben in der Milch Fällungsreactionen gemacht worden waren, angestellt worden und Lösung etwa in all den Fällen ergaben, in denen damals keine Fällung eingetreten war. Ein Einwand, den später Escherich (10) erhob, dass bei Kehrner und mir an den Reinstoffen klebende Serumbestandtheile die Ergebnisse beeinflussten, hält schon wegen der nur möglichen Geringfügigkeit dieser bei Kehrner, bei mir wegen der eben bemerkten Unlöslichkeit des Kuhcaseins, die doch vor Allem dadurch hätte verhindert sein müssen, nicht Stich. Dagegen wiegt der zweite Einwand Escherich's, dass wir nicht mit Caseinen, sondern mit Casein + Albumin hätten zu thun gehabt, schwer, wenigstens was die Theorie betrifft. Aber — schon ein Ausfluss der Verschiedenheit der Caseine — mit allen Darstellungsmethoden nach Gmelin (2, S. 355) kam ich beim Menschencasein nicht zurecht, und von einigen wäre, z. B. von der Säurefällung und der Zugabe von Erhitzen, wie sich noch ergeben wird, eine ändernde Beeinflussung des Caseins zu fürchten. Es wurden deshalb Alkoholfällung erst mit, dann ohne Vorauszugang von Eindampfung bei niedriger Temperatur und Wiederlösung zur Darstellung verwandt und damit die Eiweisskörper gewonnen (Gorup-Besanez in 2, S. 355), auf die es für die Ernährungspraxis ankommt. Das Frauencasein war mehr erdig-gelbweiss, von neutraler oder alkalischer Reaction und fast vollkommener Wasserlöslichkeit, das Kuhcasein rein weiss, sauer und fast unlöslich, daneben zeigten beide die erwähnten weiteren Löslichkeitsunterschiede.

Diese und die Verschiedenheiten, die bei den Verdauungsversuchen zu erwähnen sind, sollten bald durch Langgard (11) in Untersuchungen am pharmakologischen Institut in Berlin durchaus bestätigt werden, von E. Pfeiffer später die von der Kuhmilch wenigstens ganz verschiedene Säurefällung der Menschenmilch (17b). Von einer Anzahl einzelner Nebenergebnisse, wie Aenderung bei Reactionen an alter (Frauen-)Milch, Minderung der Löslichkeit von wiederholt gefällttem und getrocknetem Casein, die auf eine bei den Vergleichen zu beachtende starke Veränderlichkeit des Stoffes hinwiesen, seien zwei bedeutungsvollere hervorgehoben: die durch Säuren und Alkalien erzielten Modificationen. Wird neutrale Menschenmilch nach und nach mit 28 Tropfen (1:20) verdünnter Milchsäure versetzt, so zeigt sich nach etwa 18 Stunden

beginnende Gerinnung, und nun entsteht bei Zusatz von überschüssigem Alkohol ein ebenso erdig-gelbweisser Niederschlag, wie sonst, aber derber und sauer. Nach Behandlung mit Aether verhält er sich gegen Reagentien fast ebenso wie Kuhcasein: unlösliche Modification, Säurecasein der Menschenmilch. Dass dies aber doch nicht so gut, wie Kuhcasein geworden ist, lehrt die Wiederlösung mit Hülfe von Natronlauge (gtt. 1) in Wasser (6 cem): Menschen-Caseinkalilösung. In dieser ergaben Magensaft und Acid. mur. pur. 2 Tropfen nur eine leichte rahmige Trübung, im Ueberschuss bleibende klare Lösung und wenn man zu 3 g dieser Lösung 2 Tropfen Acid. lact. dilut. (wie oben) setzt, so reagirt sie bereits sauer; und Zusatz von zunächst bis zu 8 und 10 Tropfen dieser, dann weiterer Zusatz bis zu stark saurerer Reaction veranlasst keinerlei Niederschlag, der hernach bei Tanninzusatz das ganze Gefäss füllt. Hatte man dagegen unlösliches von vornherein saureres Kuhcasein, aus 30 g Kuhmilch gewonnen, mit etwa 35 cem Aq. dest. und 6 Tropfen Liq. Kali caust. digerirt, gelöst und die Nacht durch filtrirt, dann mit je 1 Tropfen Acid. phosphor. und Acid. lact. conc. schliesslich mit Acid. phosphor. dilut. (0,4 pCt.) bis zur neutralen Reaction versetzt, so verhielt sich diese Kuhcaseinkalilösung gegen verdünnte Säuren so nahestehend der Menschenmilch, dass erst die leichtere Coagulation durch Magensaft und die derbe Gerinnung bei den übrigen Fällungsmitteln wieder an die Verschiedenheit des Kuh- von dem Menschen-casein mahnte. Grell wurde diese, wenn man das Casein (aus 10 cem Kuhmilch) mit 10 cem Aq. dest. und 3 Tropfen Kalilauge zu einer Kuhcaseinkalilösung machte, dann erst 9 gtt. Acid. phosphor. dilut. und nach und nach 30 gtt. Acid. lact. dilut. zusetzte bis zu neutraler Reaction. Führt man jetzt mit 26 weiteren Tropfen fort, so ist man so weit wie beim Menschen-caseinkali mit 8—10 Tropfen, wo die Lösung noch ungemessen lang blieb, hier aber die Coagulation vollständig und derb wird.

Ich habe dies Verhalten so eingehend angegeben, weil es seither zu wenig beachtet wurde und mir als Anhalt für eine wesentliche Verschiedenheit der Caseine zuerst besonders imponirte, weil es mir selbst Anlass zu erfolglosen Versuchen, mit Alkalibehandlung etwas dem Menscheneiweiss ähnliches zu erzielen, gab, und weil es ein Urtheil über Vorschläge, wie die von Soxhlet, Dogiel gestattet, welches ich nun der Nachprüfung überantworten möchte. Zugleich konnte ich mit der

Herstellung des Säurecasein kund geben, dass mir die Fällbarkeit des Menschencasein durch verdünnte Säuren unter besonderen Bedingungen doch nicht so unbekannt war, wie man das öfter annimmt.

Der chemische Charakter der beiden Stoffe, der sich aus den vorgeschilderten Untersuchungen ergibt, fand vielleicht seinen Ausdruck in Elementaranalysen, die ihnen nachfolgten und in den Methoden der Reindarstellung, die in ihrem Verlauf theilweise schon erwähnt sind. Makris (13) hat mit Wroblewski (14) gute übereinstimmende Ergebnisse für Frauen-, Hammarsten für Kuhcasein erhalten,

	C	H	N	P	S
Menschencasein Wroblewski	52,24	7,32	14,97	0,68	1,117 pCt.
„ Makris	52,353	7,266	14,65	—	— „
Kuhcasein	53,0	7,0	15,70	0,85	0,80 „

welche Unterschiede Wroblewski als bedeutend bei C, N und S bezeichnet, für die aber Salkowski (V. und H. Jahresber. 94) gewünscht hätte, dass sie von einem Untersucher nach gleicher Methode gewonnen worden wären. Uebrigens sind sie bis jetzt geltend geblieben und E. Pfeiffer (17d) hat aus Camerer's und Söldner's wie eigenen Untersuchungen den N-Gehalt der Frauenmilch viel schwankender und niederer, zwischen 7,13 und 11,72, bezw. 9,89 und 13 pCt., den der Kuhmilch höher und constanter gefunden. Dazu sei hier schon erwähnt, dass Wroblewski und Szontagh übereinstimmend bei der Pepsin-Salzsäureverdauung eine restlose Lösung im Frauen-, aber einen in Wochen und Monaten bleibenden Rückstand von Pseudonuklein im Kuhcasein gefunden haben. Nachdem Kobrak (16) etwas davon im Frauencasein, aber in viel geringerer Menge und nach längerer Digestion, gefunden zu haben glaubte, hat v. Szontagh ganz neuerdings (15b) in alter Weise den Unterschied wieder gezeigt, dem Frauen- das Stuten- und Eselcasein anreihend. Wroblewski bestätigt mir dann auch noch die viel grössere Wasserlöslichkeit für sein Frauencasein und dessen besondere Feingerinnung.

Diesen Unterschieden schliessen sich die zum Theil S. 5 schon erwähnten Unterschiede in der Gewinnung des Caseins an, unter denen Wroblewski die Unthunlichkeit, Hammarsten's Methode für Kuhcasein in gleich bequemer Art auf das Menschencasein zu übertragen, erwähnt. E. Pfeiffer (17 b, S. 468) musste die von mir für Ausnahmefälle oben erwähnte Fällung des Menschencaseins

für genau abgemessene Mengen verdünnter Salzsäure und für bestimmte Wärmegrade, 62, bezw. 40—50 °C., vorschreiben, um die sonst in der Kuhmilch so einfache Fällung zu erzielen. Schlossmann's (18) neue Methode der Alaunfällung bedarf nur in der Frauenmilch Beifügung von Kochsalz, um die Fällung, und von Calciumphosphat, um die Zurückhaltung des feinen Gerinnsels auf dem Filter genügend zu machen. Dass auch Hoppe-Seyler's Essig-Kohlensäurefällung für Menschencasein nicht brauchbar ist, erwähnt Schlossmann (18a) wieder.

Bei diesen Darstellungen hat sich eine Abscheidung der gewonnenen Eiweisskörper ergeben, bei der die nach Sebelien in Casein, Laktalbumin und etwas Laktoglobulin die markanteste geworden ist. Die einzelnen und das Gesamteiweiss pflegen jetzt mittelst ihres N-Gehalts bestimmt zu werden und für letzteres geben jetzt danach Camerer und Söldner (bei Biedert 12, S. 83) fallende Werthe von 1,72—1,23—1,06 (6., 40., 170 Laktationstag) oder auch nach der Restbestimmung in Sp. 12 a. a. O. 2,65—1,84—1,49 an. Ich konnte schon 1874 (2) angeben, dass der Eiweissgehalt der Menschenmilch viel weniger, als früher angenommen, nur 2,4 bis 1,5 pCt. betrage, die neuen Zahlen haben das noch näher an die von A. V. Meigs (20) 1882 und mir discutierte Zahl von 1 pCt. herangebracht. Die jetzt geltende ist übrigens schon für die Verdünnungen bei den eingangs geschilderten Fällungsversuchen zu Grunde gelegt.

Eine bemerkenswerthe Ergänzung für die Charakterisirung der verschiedenen Caseine erhalten diese durch die quantitativen Ergebnisse von bei der Reindarstellung erzielten verschiedenen Producten, wobei dann oft angegeben wird, dass die gleichen Körper aus Menschen- und Kuhmilch erzielt werden, aber in sehr verschiedenen Mengen, so von Struve (21).

	Menschenmilch	Kuhmilch
Casein . .	0,60 pCt.	2,6 pCt. durch Essigsäure.
Albumin . .	0,94 „	0,38 „ durch Dialyse in Chloroformwasser, Erwärmen dieses mit Essigsäure, nachher
Pepton . .	0,41 „	0,32 „ durch Tannin gewonnen.

Da der 3. Körper als Pepton angezweifelt wird, will ihn Raudnitz als Laktoprotein gelten lassen.

In Hagenau bei mir unternommene Analysen mit Magnesiumsulphat hat Schröter (22) beschrieben, die mit grössten Schwierig-

keiten bei der Menschenmilch wegen ungenügend filtrirbarer Abscheidungen zu kämpfen hatten.

Ich habe dies schon (1 und 22) angegeben und Schlossmann (18, S. 209) wie Pfeiffer haben es gegen Hoppe's heftigen Widerspruch bestätigt. Zunächst habe ich die Gerinnung mittelst der bei Menschenmilch von mir entdeckten Abtrennung eines klaren Serums durch einfache Filtration (12, 2. Aufl. S. 67) nachweisen können. In diesem sah man die feinen unvollständigen Gerinnungen, die sich sonst in der Milchemulsion verbergen. Bei Kuhmilch ergab einfache Sättigung mit Magnesiumsulfat einen festen Niederschlag, der mit ungesäuertem destillirten Wasser ausgewaschen werden konnte: A Casein. Diesen Niederschlag erhält man in Menschenmilch nur nach vorheriger vierfacher Verdünnung dieser mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung und weiterem überschüssigem Magnesiumzusatz. Den Niederschlag kann man nun mit gesättigter Magnesiumsulphatlösung aus-, aber nachher auch mit angesäuertem Wasser das Bittersalz nicht wegwaschen, weil das Filtrat dabei trübe wird. Man hätte das wohl nach Coaguliren des Niederschlags mit Erhitzen gekonnt. Ich wollte aber einen genauen Vergleich mit Kuhmilch und wollte deshalb mit dem Kochen warten bis zur Darstellung des Körpers C. Wir stellten deshalb den ersten Niederschlag vorläufig zurück. Aus der Hälfte des Filtrats fällt man weiter mit Essigsäure den Körper B, den man auch nicht verlustlos auswaschen kann, und in dem Filtrat hiervon durch Kochen den Körper C. Diesen kann man durch Wasser von dem Magnesium befreien und wägen, um durch Abzug desselben von $B + C$ dann B zu erhalten. In dem von den 3 Stoffen bleibenden Filtrat wird mit Tannin D gefällt und dann durch Abzug von $B + C + D$ von dem nach Ritthausen bestimmten Gesamteiweiss E das erst-gesuchte A erhalten. Die Kuheiweisskörper können wegen haltbarer Fällung von A ab einfach festgestellt werden. Die Schwierigkeiten mit dem Menscheneiweiss beweisen auch hier ebenso die Verschiedenheit von Kuheiweiss, wie die Mengenunterschiede in den einzelnen Spaltproducten,

	A	B	C	D
Menschenmilch	0,15—0,71	0,08—0,32	0,02—0,8	0,05—0,32
Kuhmilch . .	2,33—2,58	0 od. unwägbar	0,4—0,4	0,07—0,12

A und vielleicht auch B können Casein sein mit Laktoglobulin, C Laktalbumin, D Resteiweiss (Peptone, Laktoprotein, Molken-

eiweiss, Opalisin Wroblewski's). Oder alle sind unbenannte Spaltungsproducte, wie sie

E. Pfeiffer (17) in den durch seine Säurefällung erzeugten einzelnen Stoffen sieht, die er mit Ducleaux ausdrücklich für Theile eines einzigen Caseins erklärt. In der Kuhmilch a-Casein, durch Säure kalt oder durch Lab gefällt, b-Casein, das nach dem Ausfällen des vorigen Caseins durch Erwärmen auf 40—50° C. gerinnt (Serumalbumin erst bei 60—70°), auch durch Lab fällbar ist, und das immer wieder neu sich bildet, wenn es aus der Molke durch Kochen und Filtriren entfernt ist und die erkaltete Molke mit Casein wieder zusammenkommt oder verrieben wird, c-Casein, das nach Abscheiden des eben genannten spontan ausgerinnt, d-Casein oder der Eiweissrest, der nachher und zuletzt durch Tannin niedergeschlagen wird. Die Menschenmilch unterscheidet sich von der Kuhmilch dadurch, dass in jener das a-Casein fehlt. Dass aber das b-Casein kein Serum-Albumin (Laktalbumin) sei, dafür hat ausser den oben angeführten Pfeiffer noch 2 Gründe: dass nach Zusatz einer 0,5 proc. Serumalbuminlösung zu Milch Kochen diese zum Gerinnen bringt, die Menschenmilch aber nicht, endlich, dass die Ritthausen'sche Methode alle Eiweisskörper der Milch fällt, Serumalbumin aber nicht.

Die Verschiedenheit der Eiweissbestimmung bei Schlossmann für Menschen- und Kuhmilch ist schon erwähnt; es ist hier nachzutragen, dass auch bei ihr 2 verschiedene Arten von Eiweisskörpern ans Licht gebracht werden, die aber bestimmt als P-haltiges Casein und P-freies Albumin bezeichnet werden, und wovon im Mittel

	Casein	Albumin
der Menschenmilch . .	1,2 pCt.	0,5 pCt.
der Kuhmilch . . .	3,0 „	0,3 „ (Lehmann)

zugetheilt werden. Hier hat indes Söldner nach einer Mittheilung von Camerer sr. an mich (s. 12, S. 70) mit der einfachen Alaunmethode 0,117 N = 0,73 pCt. für Casein erhalten; wenn er aber durch spanische Erde filtrirte 0,127 oder gar wenn er zu dem gewöhnlichen Filtriren mit Calciumphosphat (S. 8) noch spanische Erde zufügte 0,161. Das sieht doch wieder dem Auseinanderreissen der Eiweissstoffe, wie es E. Pfeiffer will, gleich und — soviel Einzelheiten, soviel Eigenthümlichkeiten des Frauenmilcheiweisses, die der näheren Erklärung harren.

Wenn auch schliesslich nur für die Kuhmilch, so doch mit

äusserst wichtigen Ergebnissen hat sich in ähnlicher Weise Escherich (10) mit den aus dem Milcheiweiss zu gewinnenden Einzelstoffen beschäftigt. Seine Stellung zu Menschen- und Kuhmilch im Allgemeinen ist S. 5 schon besprochen. Hier ist aus seiner Abhandlung zu erwähnen einerseits Labcasein, Käse nach Hammarsten, dessen äusserst schwere Löslichkeit im Hinblick auf Stuhluntersuchung bemerkt werden muss und der in Gegenwart von und mit löslichem Mono- und Dicalciumphosphat ausgefällt wird unter Hinterlassung von gelöstem selbst durch Tannin nicht fällbarem Molkeneiweiss. Auf der andern Seite hat er das Säurecasein, das durch Säure bei gewöhnlicher Temperatur gewonnen wird, und das mit wenig Salzsäure durch hohe Hitze gefällte Säure-Hitze-Casein, beide in verdünnten Säuren und Alkalien und durch Verdauung in künstlichem Magensaft leicht löslich. Hammarsten will eine Spaltung des Caseins in die 2 Stoffe Labcasein und Molkeneiweiss nicht ohne Weiteres annehmen; doch muss er den Vorschlag das gewöhnliche Casein als Caseinogen und das Lab-(Para-)Casein, das 90 pCt. von jenem ausmacht, als Casein zu bezeichnen, als „theoretisch berechtigt“ anerkennen (28, S. 522).

Der Abtrennung des Albumin durch seine P-Freiheit, womit Schlossmann (18) auch mich überzeugt hatte, hält Ducleaux (29, S. 22) die Möglichkeit einer Verunreinigung des Casein mit Phosphaten entgegen, wogegen Raudnitz (29, S. 22) wieder erklärt, Hammarsten's Casein sei aschefrei gewesen. Er muss aber für weitere Spaltungsproducte: Ducleaux' spontan ausfallendes suspendiertes, dessen durch die Tonzelle gehendes gelöstes und das vor deren Wand hängen bleibende colloidale Casein noch beweisende Erklärungen geben, ebenso dafür, wie aus diesem hängen bleibenden colloidalen durch weitere Filtrationen immer wieder neue coagulabele Körper gewonnen werden können. Diese Vorgänge hatte auch E. Pfeiffer's b-Casein (S. 10) schon gezeigt. Wieder ähnlich konnte ich (12, S. 164) bei Kritik der Versuche, Abkochen der Milch dadurch zu beweisen, „dass in dem Filtrat ausgesalzener gekochter Milch durch Erhitzen nichts mehr ausfalle, weil das schon vorher beim Kochen geschehen sei“, zeigen, dass dies doch noch geschah, auch nach völligem Sättigen mit Salz und um so mehr, wenn ungenügend ausgesalzen war. Letztes bewies eine fractionirte Abscheidung, ersteres, dass auch hier eine coagulabele Substanz sich wieder gebildet haben musste, die dann kein

Albumin war. Storch (bei 29, S. 46) will das Casein durch MgSO_4 , NaCl und durch nachfolgende Essigsäure in 2 P-haltige Eiweisse gespalten haben, von denen das eine labbar ist.

Kobrak erfand zunächst wieder eine neue Reindarstellung des Menschencasein, zu der er Abcentrifugirung des Fettes und genaue Wegtitrirung der Alkalinität der Menschenmilch, zum fernerem Unterschied von der Kuhmilch noch einen Zusatz von bis zu $\frac{1}{5}$ Volum $\frac{n}{10}$ Säure und dazu noch Dialyse verwenden musste, um eine Abscheidung zu erhalten. Dann ergab sich ein Casein, wie ich bei meinem Säurecasein (S. 6) auch schon gesehen hatte, ähnlich dem Kuhcasein, aber doch noch mit bleibendem Verschiedenheiten, wie auch bei mir, darunter bei Menschencasein eine titrirte Acidität von nur $\frac{1}{3}$ derjenigen des Kuhcasein. Hieraus wurde auf Mitwirkung eines zweiten Körpers geschlossen, der sich mit Wahrscheinlichkeit als basischer Eiweisskörper herausstellte mit einem dem Kuhcasein ähnlichen Nukleoalbumin in chemischer Verbindung, die das ursprüngliche von diesem sehr verschiedenen Menschencasein darstellte (über Pseudonuklein, s. S. 24, Stühle, Abschn. II). — Hieran können wir noch die Versuche mit Aufspaltung der Caseine der Kuh-, Ziegen- und Menschenmilch von Abderhalden und Schittenhelm (49b) schliessen, bei denen für die Reindarstellung der letzteren durch Säure ebenfalls besondere Temperaturen nöthig waren und trotz gleicher Tyrosin-Ausbeute sich 3,996 pCt. Glutaminsäure in ihm ergaben gegen 10,7 und 11,25 pCt. im Kuh- und Ziegencasein.

Die vielen hier und S. 7 ff. aufgeführten Spaltungen des Caseins ergeben sowohl verschiedene Einzelproducte, als auch können sie durch unterschiedlichen Antheil an dem Gesamteiweisskörper auf dessen Verschiedenheit hinweisen. Von diesem sagte mir Spiro, man müsse vielleicht einen zu Grunde liegenden Einheitskörper beim Casein annehmen, die „Adhärenzen“, ohne die jener nicht auftrete, verursachten aber dann bleibende Unterschiede. Und über die Ansicht eines so angesehenen Milchgelehrten, wie E. Pfeiffer, der für jede Milch an einem einzigen Casein, aber zerlegbar in von einander abweichende Theile, noch festhält, wird man angesichts der aufgeführten Beobachtungen eben so wenig ohne Weiteres hinweg sehen können, wie über seinen bekannten Satz, dass ein Zweifel an den Unterschieden der Eiweisskörper der Menschen- und Kuhmilch absurd sei.

Man hat neuerdings eine bessere Verdaulichkeit der Menschenmilch darauf bezogen, dass diese mehr verdauliches Albumin als die Kuhmilch enthalte. Nun hat aber Dogiel (9, S. 613) schon in 2 übereinstimmenden Versuchen nach Verdauung von Kuhcasein eben so viel Peptone durch Polarisation gefunden wie beim Serumalbumin, und Langstein und Zentner (30) haben bei künstlicher Verdauung das Albumin sogar erheblich schwerer verdaulich als Casein (welches?) gefunden gegen Magen-, Pankreas- und Darmsaft. Auch ich (5, S. 148) habe in genauer klinischer Beobachtung keinen Vorthail von jenem an sich, wohl aber einen in anderer Richtung, auf den Ende dieses Abschnitts (S. 17) zu kommen ist, gefunden.

Zu dem Wichtigsten, was betr. Milcheiweisskörper geleistet worden ist, gehört die Erklärung Escherich's (10), zu dem wir nun zurückkehren, dafür, dass die Leichterlöslichkeit des Säure- gegenüber dem Labcasein in dem Endergebniss der Lösungs- und Verdauungsversuche nicht deutlicher zum Ausdruck kam, **mit der langen (24 Stunden) Dauer** der Versuche. Während es bei dem Labcasein nach der langen Zeit auch („fast“ Biedert) zur Lösung kam, war das Säurecasein viel früher dem Auge verschwunden, und die Raschheit seiner Lösung ist für die Resorption im Dünndarm von Bedeutung und für seine Ueberlegenheit über das Labcasein beweisend. Wem fällt da nicht der ähnliche Vorgang im Darm ein, bei dem mit gleichem Unrecht auf ein gleiches Verhalten von Kuh- und Menschencasein aus einer gleichmässigen Erledigung nach 24—36 Stunden bei der Stuhlentleerung geschlossen wird, während letzteres wahrscheinlich, wie hier das Säurecasein, lange vorher verdaut ist? Ein von mir (12) seit Jahrzehnten hervorgehobener Sachverhalt, dem auch Czerny und Keller (31) insofern beitreten, als sie annehmen, dass das wieder im Stuhl erscheine, was im Darm nicht Zeit gefunden, um verdaut und resorbiert zu werden (I., S. 229), Schwerverdauliches, Cellulose, aber bei verzögerter Stuhlentleerung besser ausgenutzt werde (I., S. 231).

Es sei hier auch schon dem Abschnitt über Verdauungsversuche voraus genommen, dass Escherich (10, S. 244 ff.) bei Digestion mit Magen- und mit Darmverdauungssaft nicht bloss in der Lösung, sondern auch dem Procentsatz der gebildeten Peptone trotz jener das Labcasein begünstigenden langen Zeitdauer für das Säurecasein eine ausgemachte Ueberlegenheit fand ($57,3 - 80,7 : 27,5 - 51,6 = \text{Säurecasein} : \text{Labcasein}$, S. 248) und dass dies die gesuchte

Erklärung für die später zu erwähnenden guten Erfolge mit dem in der Buttermilch (S. 23 u. 28) natürlich entstehenden Säurecasein geben dürfte. Für die hier ebenfalls in Frage kommende gute Wirkung der Feinzertheilung des Caseins fand Escherich eben so wenig einen Anhalt in seinen, wie ich früher in meinen Verdauungsversuchen. Die natürlichen Verhältnisse dürften aber hierin durch noch stärkere Feingerinnung und dadurch, dass die Magenbewegung die bessere Heranbringung des Saftes an die Gerinnsel vermittelt, überlegen sein, wenn sie auch nach Tobler's (23) neuen Untersuchungen das Zusammenklumpen des Caseins im Magen nicht vollständiger, als in unseren Versuchen, verhindern kann.

Neu zu unseren Versuchen, welche der Kuhmilch die Ziegenmilch angereicht haben und zu denen Langgard neben die Menschenmilch die Stutenmilch gesetzt hat, kommt, nachdem die Eselsmilch wegen zu schwachen Fettgehaltes selbst in der neueren fettfürchtenden Zeit eine Stellung nicht hat erringen können, nur ein, dafür aber ein Epoche machender, Umstand hinzu:

Die Arteigentümlichkeit, sagen wir, der Milch, da dem Eiweiss der Milch diese Eigenthümlichkeit wohl ziemlich allgemein angeheftet, doch vereinzelt auch für das Fett in Anspruch genommen wird. So viel bedeutet diese Eigenschaft wohl für jeden, dass für ein Geschöpf Stoffe, Eiweiss der Milch von Thieren derselben Art besser für Aufbau seines Körpers, seiner Zellen benutzt und unverändert ohne Schaden in's Blut gebracht werden können [Wassermann (15^{bis}), v. Szontagh (15 b und c)] Eiweiss von fremder Art fanden Ganghofer und Langer (45) bei Ueberfütterung, bei Abnormitäten des Darms allenfalls noch im Stande, diesen Uebergang zu machen, aber Salge (46) fand es in der Regel selbst vom 4. Tage schon nicht fähig, unverändert die Darmwand zu passiren. Wo und wie sich dann die ausnahmsweise verderblichen Erscheinungen abspielen, die Finkelstein (27c) und Schlossmann (63) bei der ersten Kuhmilcheinnahme mancher Kinder fanden, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Die Schädlosigkeit, die Schlossmann durch Immunisiren mit Injectionen kleinster Dosen des fremden Eiweisses erzielen wollte, muss in den gewöhnlichen, gelinden Fällen wahrscheinlich durch Verdauen hergestellt werden, wodurch es auch für die Darmzellen erträglich und zur Anbildung geeignet zu machen ist. Deshalb fordert das fremdartige Nahrungseiweiss mindestens eine weitere Arbeit hierfür. Ich habe das (12, S. 106) im Anschluss an die Angabe der für

die Ernährung nöthigen Calorien so ausgedrückt: „Die höhere Zahl wird nöthig wegen der für die Anbildung oft ungeeigneten Beschaffenheit, in welcher von dem artfremden und schwer verdaulichen Eiweiss die Verdauung Producte in's Blut bringt, und eben weil ein guter Theil der Energien dieser Nahrung verbraucht wird in der Verdauungsarbeit, die sich mit einem Theil derselben länger (vergl. S. 13, Escherich, Biedert) zu beschäftigen hat, auf dem Wege durch den Darm“.

Langstein (24, S. 878 f.) hatte hierzu die von Heubner vertretene und seither von Reyher (25), Feer (32), Moll (26) u. A. bestätigte Anschauung von dem höheren Energiebedarf des künstlich genährten Kindes erwähnt. Er hatte es zugleich auch für ein nicht hoch genug zu veranschlagendes Verdienst von Heubner und Czerny erklärt, gegen die Lehre von Biedert und Monti energisch Front gemacht zu haben, dass die grössere Menge des Casein in der Kuhmilch und seine grössere Resistenz gegen die Verdauung an jenem Bedarf Schuld sei. „Leider“ aber sah er „in so fern damit nicht viel gewonnen“, als „durch Moro, Hamburger und Schlossmann das Schwergewicht des Unterschiedes zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung wiederum auf das Eiweiss bezogen wird und zwar auf dessen biologisches Verhalten“. Das ist das Verhalten, das ich vorher geschildert habe, das aber nach Langstein nicht heranzuziehen ist, um die Lehre von der Schwerverdaulichkeit zu schützen (J. f. K., LXIII. S. 259). Finkelstein hatte noch 1905 (27) sich gegenheilig geäussert: „Von Unterschieden qualitativer Art sind bisher nur solche bekannt, welche das Eiweiss betreffen. Nachdem schon seit Langem namentlich Biedert auf das abweichende Verhalten des Menschen- und Kuhcaseins gegenüber chemischen Agentien und Verdauungsfermenten hingewiesen hatte, ist neuerdings durch die Präcipitinreaction die spezifische Sonderart beider Körper endgültig nachgewiesen worden (Wassermann, Schütze, Moro, Fish)“. In diesem Satz scheint mir die gleiche unzulässige „Heranziehung“ gemacht zu sein, wie für meinen. Ueber Pfaundler höre ich, dass er jetzt die Arteigenheit, aber nicht die Schwerverdaulichkeit gelten lassen wolle (Vortr. in München Nov. 1906). Damit würden doch die klinischen, dem Kuhcasein abgünstigen Beobachtungen bestätigt. Finkelstein hat sich davon schon 1906 wieder abgewandt (27b), indem er in Stuttgart die Leukocytose, die Moro (44) als abwehrende Begleiterscheinung der ersten Ernährung mit

artfremdem Eiweiss gefunden hatte, nicht im ganzen Umfang gelten und indem er ebenda durch Ludwig F. Meyer für den Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung (33) Eiweiss und Fett der Kuhmilch als belanglos, höchstens ihre Molken als verantwortlich zeigen liess. Das Nähere hierüber soll der folgende Abschnitt bringen.

Hier müssen noch zur Vollendung der chemischen Charakterisirung der Milchbestandtheile und mit Rücksicht darauf, dass im Anschluss an die ersten Untersuchungen zur Besserung der Constitution der Kuhmilch eine Rahmmischung empfohlen wurde, einige Angaben über das Fett der Milch folgen. Ursprünglich waren Verschiedenheiten im Fett der beiden Milcharten noch nicht bekannt geworden. Als hernach Demme und ich (34) auf Erkrankungen stiessen, bei denen Fett nicht gut zu bekommen schien und ich das durch Nachweis von übermässig in dem Stuhl abgehenden Fett als Fettstuhl, Fettdiarrhœ, Fettinsufficienz (Selter) darthat, da verlegte man zuerst und mit Recht die Ursache in das Kind, welches das Fett nicht verdauen und resorbiren konnte. Ich wies Veränderungen am Pankreas und dem Ductus Wirsungianus, die Pankreas- und Lebersekret an ihrer Wirkung auf die Nahrung (Zweifel 37) hinderten, und Veränderungen an dem resorbirenden Darmzellen- und Drüsenapparat, womit die Resorption behindert wurde, nach. — Alles in Uebereinstimmung mit Friedr. Müller (Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XII).

Schon in meiner zweiten Arbeit hierüber (34, b) konnte ich zeigen, dass auch Muttermilchkinder die Krankheit bekamen, also die Ursache mehr in den Kindern, sogar als Familienanlage sich fand, dabei die Muttermilchkinder 27 und 29 und Kind Spiess No. 9—14, auch in 34a, S. 200 sein Bruder. Die zweite Erkrankung in meiner ersten Mittheilung (34a) ist eine acute bössartige Fettdiarrhœ, mit allen Erscheinungen des jetzt von Salge beschriebenen Enterocattarrhus: häufige Diarrhœ, Krämpfe, hohes Fieber (41°), soporöser Zustand, später Hinfälligkeit, ödematöse Beine, kühle Hände und Füsse bei 40° C. in ano, Kind saugt nicht mehr. In den grünen, glänzenden Stühlen 64,5 pCt. der Trockensubstanz Fett. Das war Neutralfett mit Fettsäuren, deren Nachweis ich (12, 1. Aufl., S. 74/75) bei mittleren Werthen für in der Regel genügend erklärte, nachdem aus Wegscheider (38) hervorging, dass das nicht nachgewiesene Seifenfett der Nahrung, 10,24 pCt. der Trockensubstanz, über-

compensirt wurde durch Cholesterin (ca. 32 pCt.), das nicht aus der Nahrung stammte, und Uffelmann (39), der nur erstes, aber nicht das zweite bestimmte, zu keinen erheblich anderen Resultaten kam. In späteren genauen Arbeiten (40, a u. b) 1881 u. 1882 habe ich auch die Seifen bestimmt. Ein jüngerer Kritiker, der das, was hier schon fast ante criticum natum vorgegangen war, nicht kannte, hat die Vernachlässigung der Seifen in einer Buttermilcharbeit aus dem Hagenauer Spital mit einer nur in Unkenntniss jener Vorgänge begründeten spöttischen Bemerkung erwähnt.

Eine Fettentziehungsbehandlung brachte auch schon vor fast 30 Jahren, die jetzt ebenso, aber oft zu spät angestrebte Besserung. Zu spät, weil nicht überall (z. B. 36, S. 12), wie von uns, die Fälle in ihren Anfängen durch Stuhluntersuchung als Fettverdauungsschwäche unterschieden werden von im Beginn ähnlichen, die keine Fettstörung haben und dann gerade mit Fett erfolgreich behandelt werden, wie Beob. u. Tab. XIX in Litt. No. 4, S. 165. In logischer Folgerichtigkeit ist zur gleich frühen Zeit an derselben Stelle (34 b, S. 350) die mir damals von dem holländischen Collegen Hackma Tresling nach Ballot, neuerdings von de Jager und Teixeira de Mattos empfohlene Buttermilchnahrung angerathen mit Fettdiarrhöe als genauer Indication, wie heute.

Indess hat sich auch vielfach herausgestellt, dass unter der fettreichen Muttermilch Fettstörungen, die bei Kuhmilch eingetreten waren, abheilten. Dafür kann ich den, S. 13 im Uebrigen angezweifelte, Nutzen des löslichen Eiweisses in Anspruch nehmen, unter dessen Anwesenheit grosse Fettmengen lange vertragen wurden (4, S. 39 und 5, S. 509 ff.), weil das gelöste visköse Eiweiss die Emulsion des Fettes aufrecht erhält, die in den Caseingerinneln nicht ebenso gesichert ist. Das habe ich in der genannten genauen Beobachtung eines Kindes, in dessen Nahrung verschiedene lösliche Eiweisskörper zu dem Fett zugesetzt waren, ermittelt. Es werden aber noch Eigenschaften des Fettes selbst genannt, welche einen Vorzug für das Fett in der Regel in der Menschenmilch mit sich bringen: angeblich die feinere Emulsion in der Menschenmilch, die aber nach meinen Untersuchungen nicht zutrifft, dann die besondere Zusammensetzung des Menschenfettes.

Von Einfluss ist die Menge der Oelsäure, die in der Frauenmilch vorwiegt; es sind 49,4 Olein : 50,6 festerer Säuren in dieser, 32,5 bis 34 : 66 pCt. in der Kuhmilch. Auf der flüssigen Oelsäure beruht

der etwas niedrigere Schmelzpunkt des Menschenfetts, 30—34° gegen 31—34,6° in der Kuhbutter, und Erstarrungspunkt mit grösserem Unterschied, 19—22,5 gegen 25—30°, denen eine Jodaddition von 32—58 bei Menschen- und nur 26—49 bei Kuhfett gegenübersteht, das Jod wieder ein Zeichen für den höheren Gehalt an flüssiger Oelsäure [Raudnitz (29), Hecht (41)]. Paradox fallen dazu meine Filtrationsversuche aus, bei denen die Kuhmilch mit ihrer Fettart leicht und unverändert durchläuft, die Menschenmilch bald langsam und schliesslich beim wiederholten Aufgiessen der ersten Hälfte mit Zurücklassen aller Milchkörperchen auf dem Filter, durch das dann nur helles Serum geht, das zur Untersuchung auf Eiweiss etc. benutzt werden kann, wie S. 9 geschehen und sonst mit Tonfiltration geschieht. Erwärmt gehen beide Milche besser durch, wobei natürlich das Fett weicher geworden war. Danach sollte man denken, dass die leichtere Filtration auf (in Folge der Wärme) weicherem Fett beruht und ähnlich das leichter durchgehende Kuhmilchfett sich weicher und durchgangsfähiger im Darm zeigen sollte.

Somit würde das Kuhmilchfett für den ernährenden Uebergang in den Körper auf der einen (chemischen) Seite weniger geeignet, auf der physikalischen geeigneter erscheinen. Seine Verwendbarkeit zu Menschenmilch ähnlichen Präparationen, wie dem Rahmgemenge, hat die Erfahrung gezeigt. Wenn diese vielleicht etwas günstiger für die Menschenmilch bei der Fettdiarrhöe lautet, wie wir in Litt. 4, S. 86 u. 87 sehen, so haben wir wohl oben S. 17 eine Erklärung dafür in dem löslichen Eiweiss. Noch ist die Fettbildung im Körper von Einfluss, die nach Soxhlet (43) von einer Fettzufuhr nur indirect beeinflusst werden soll, indem diese Verbrauchsmaterial liefert und Fett aus dem Körper für die Milch verfügbar wird. Dagegen haben Engel und Plaut (42) gefunden, dass durch Ernährung stillender Frauen mit besonderen Fetten ein Milchfett beliebiger Zusammensetzung gewonnen werden kann, und sie denken, dass das auch so in der Kuh geschehen könne, um deren Fett dem menschlichen, wenn nöthig, gleich zu machen. Hatte uns die Erfahrung die Rahmverbesserung der Kuhmilch gebilligt und erscheint ihr bis jetzt grundsätzlich die Existenz gesichert, so werden wir noch einmal auf die Fehlschläge zurückkommen, für deren besonders nachtheiligen Einfluss Czerny und Keller eine weitere Störung gefunden zu haben glauben (S. 36).

Jetzt will ich umgekehrt mit einem wohl auch durch die täg-

liche Erfahrung gesicherten Nutzen des Fettes hier schliessen, dessen Tröpfchen sich — bei Rahmverwendung in vermehrter Zahl — zwischen die Caseingerinnsel legen, sie lockern und ihre Verdauung beschleunigen. Ich habe das (12, S. 187) an Kalialbuminat, das ohne oder nach vorherigem Einschluss des emulgirten Fettes künstlich verdaut wurde, gesehen. Escherich (10) ist bei seiner Untersuchung zu gleichem Ergebniss mit dem zwischengelagerten Fett gekommen. Den für die Verdauung erheblichen Unterschied der Gerinnsel haben wir endlich noch im Magen von 2 jungen Hunden festgestellt, die mit Menschenmilch und Kuhmilch gefüttert waren und nach der Tödtung von dieser herrührend einige grosse, derbe trockene Coagula, von jener nur eine geringe an den Magenwänden hängende halbgelatinöse Masse aufwiesen, „kaum ein Gerinnsel zu nennen“ (1, S. 27/28). Dieser Befund an von Serum befreiten Gerinnseln ging dem von Tobler (23) erhobenen Befunde voraus und zeigte, dass wir und später Escherich mit Recht bei den Verdauungsversuchen die den Magensaft verdünnende Flüssigkeit abgesaugt hatten (1, S. 35).

II.

Die chemischen Besonderheiten, die durch den ersten Theil der Untersuchungen wahrscheinlich gemacht waren, mussten nun in unserer auf praktische Zwecke hinielenden Dissertation bezüglich ihrer Einwirkung auf die Verdauung geprüft werden, was zunächst durch Versuche mit künstlicher Verdauung und im weiteren Verlauf bis jetzt durch Beobachtungen am Kind geschah. Dass schon Veränderungen im Reagensglas für Kenntniss des Verhaltens der Nährstoffe gegen die Verdauungssäfte von Bedeutung sind, hat Escherich (10, S. 241) auseinandergesetzt und Autoren, die sie erst geringer einschätzten, haben das für solche Zwecke in eigenen Untersuchungen anerkannt, wie Langstein bei Nachweis, dass das Albumin schwerer verdaulich sei, als das Casein (30). Selbst zur Charakterisirung des Eiweisses haben E. Fischer und seine Schüler Pankreasfermentirung im Reagensglas herbeigezogen, um zu zeigen, dass die als Aminosäureketten künstlich hergestellten Peptide mit ebensolchen, die natürlich im Eiweiss vorkommen, nahe verwandt sind (Abderhalden (49, S. 201 ff.). Bei dieser Erwähnung kommt es mir nicht auf die, auch von Hofmeister schon angegebene, Thatsache, sondern auf die Geltung der Reagensglasversuche an.

Die Versuche mit künstlicher Verdauung, die nach alledem

für unsere einfachen Zwecke nicht ohne Werth sind, hatten zunächst Menschenmilch und einige gebräuchliche Kuhmilchmischungen als Gegenstand: reine und verdünnte Kuhmilch 2 : 1, 1 : 1 und 1 : 2, Vogel'sche Mischung mit Natr. bicarb., gekochte Kuhmilch, Dyes'sche Mischung mit Kochsalz 3,0 auf 1 Liter, vorher coagulierte und geschüttelte Milch. Es wurden in einem mir von Kehrler angegebenen compendiösen Verdauungsapparat das Gerinnsel von je 3 ccm in der angegebenen Mischung in 5, später in einem grösseren Apparat von je 9 ccm in 2 weiteren Versuchsreihen, gemäss Schluss des vorigen Abschnitts serumfrei, mit gleichen Mengen Magensaft während gleicher Zeit von $6\frac{1}{2}$ — $6\frac{3}{4}$ Stunden der Bruttemperatur ausgesetzt. Die mehrere Male mit beigezogene Menschenmilch zeigte, trotzdem sie wegen nothwendiger Abfiltrirung ihrer feinen Gerinnsel einige Stunden später in den Versuch kam, in 4 Versuchen einen so enormen Vorsprung, dass in andern auf sie verzichtet wurde, während Ziegenmilch deutlich keinen Vorzug vor der Kuhmilch hatte.

Bemerkenswerth ist, dass die hier der Kuhmilch gleichzustellende Ziegenmilch auch bei den Präcipitinreactionen ganz gleichartig wie Kuhmilch sich verhielt, somit beide einen einheitlichen Art-(Gruppen-)charakter aufwiesen [Hamburger (47 b)].

Wie im vorigen Abschnitt bemerkt, habe ich in einer zweiten Arbeit (2) die Versuche in den Milchgerinnseln auch an rein dargestellten Eiweisskörpern nachgeprüft. Auch die Verdauungsversuche ergaben dabei ein übereinstimmendes Ergebniss. Das reine Menschen-casein, fett- und zuckerfrei, zu 0,2 g einmal alt und trocken, einmal frisch nach der Aetherextraction, war im ersten Fall nach 10 Stunden, im zweiten von 10 Uhr Abends ab bis 8 Uhr Morgens völlig gelöst, während von gleich behandeltem Kuh-casein im 2. Fall 10 Stunden nach der Verdauung des Menschen-casein noch derbe Bröckel und im 1sten 4 Stunden nachher noch 0,05 ungelöst lagen. Wie meine Reactionen, so wurden auch die Verdauungsversuche von Langgaard (11) vollkommen bestätigt und auf Stutenmilch ausgedehnt. Hier sind noch die 30 Jahre vorausgegangenen Verdauungen, die Simon (48) an gleich grossen Klumpen Menschen- und Kuhcasein, die er mit Salzsäure angesäuert in Magenschleimhäute von Kind und Kalb wickelte, nachzutragen. Das Menschen-casein war hier 6 und 9 Stunden früher gelöst. Wenn nun gegen unsere Caseine eingewendet worden ist, dass sie mit Laktalbumin gemischt gewesen seien und wenn man das E. Pfeiffer-

sche Einheitseasein (S. 10) nicht gelten lassen will, so verstärkten die neuen Versuche von Zentner und Langstein (30) noch die Beweiskraft der hier beschriebenen Verdauungsversuche für die Schwerverdaulichkeit des Kuhcaseins. Z. und L. haben dargethan, dass Albumin schwerer verdaulich ist als Casein; wenn also trotz den grösseren Mengen Albumin, welche nach S. 10 bei dem Menscheneiweiss sich finden, die Verdaulichkeit des Doppelkörpers in der Menschenmilch so erheblich grösser ist, so muss die Schwerverdaulichkeit des Kuhcaseins um so grösser sein, da sie den Vortheil der geringeren Menge Kuhmilchalbunin nicht zur Geltung kommen lässt.

Langstein (24, b) hat die Versuche Simon's aus der Schleimhaut des todten in die des lebenden Magens übertragen und bestimmt da 1—1½ Stunden nach Einfuhr von abgemessenen Mengen Muttermilch (Mm.) und Kuhmilch (Km.) in dem herausgewaschenen Mageninhalt die entstandenen Albumosen. Die begonnene Bestimmung der unverdauten Rückstände konnte leider nicht fortgesetzt werden. Da auch eine Analyse der zugeführten Milch fehlt, habe ich deren N nach Camerer und Söldner's Analysenliste in meiner „Kinderernährung“, 12, S. 84, bei Muttermilch unter Rücksicht auf die Dauer der Lactation, berechnet. Danach wurde eingesetzt für normale Kinder, für die alle Zahlen vorliegen, der N der Zufuhr an Menschen- (Mm.-N) und Kuhmilch (Km.-N) und das Verdauungsergebniss als N der Albumosen (Alb.-N) mit Angabe der Nummer des Versuchs und des Alters des Kindes.

No.	Alter	Menschenmilch-N	Alb.-N	No.	Alter	Kuhmilch-N	Alb.-N
1.	3—4 Woch.	0,209 g	0,027 g	5.	3—4 Woch.	0,211 g	0,028 g
2.	3—4 „	0,313 g	0,029 g	6.	3—4 „	0,211 g	0,012 g
4.	3—4 „	0,251 g	0,019 g	7.	3—4 „	0,318 g	0,030 g
9.	3 Mon.	0,259 g	0,020 g	8.	3—4 „	0,211 g	0,000 g
10.	3 „	0,242 g	0,021 g	11.	3 Mon.	0,371 g	0,029 g
13.	6 „	0,270 g	0,031 g	12.	3 „	0,493 g	0,022 g
		1,544 g	0,147 g	14.	6 „	0,563 g	0,027 g
			= 9,3 pCt.	15.	6 „	0,458 g	0,040 g
						2,836 g	0,188 g
							= 6,6 pCt.

Ich habe diese Untersuchungen ausführlicher gebracht, weil sie gleichsam als Controlle der künstlichen Verdauung gedacht sind. Aber angesichts der kurzen Zeit, der kleinen Zahlen, des Nichtberücksichtigens der unverdauten Rückstände, endlich wenn Tobler Recht hat (23), dass man den Magen nicht gleichmässig

und vollkommen entleeren könne, „gestattet“ ihre „Methodik noch kein abschliessendes Urtheil“ (Langstein) und werden sie weniger zuverlässig, als jene, wirken. Immerhin sind die Ergebnisse, wie sie hier stehen, gleichsinnig mit denen der künstlichen Verdauung ein Zurückbleiben des Kuh-Eiweisses. Und auch Tobler sieht bei directer Beobachtung der „gallertähnlich feinflockigen“ Menschenmilchgerinnungen im Magen, dass hier die „Abschmelzung durch Magensekret“ . . . „rascher fortschreitet“ als bei Kuhmilch.

Dem Experiment, das Kehrer (S. 4) mit Mischung von Menschenmilcheiweiss etc. und Kuhmilchserum und umgekehrt in Fällungsversuchen machte, ist in gleicher Mischung für Ernährungsversuche L. F. Meyer (33) gefolgt. Das Ergebniss, aus dem hervorgehen sollte, dass für schlechtere Erfolge mit Kuhmilch die Molken verantwortlich seien, bewies zu viel: Die Kuhmilchmolkenkinder erkrankten unter den heftigsten „toxischen“, wie Meyer selbst sagt, Erscheinungen vom 2., eins sogar schon vom 1. Tag an. Und das kann nur ein Serum veranlassen, mit dem ein Unglück passirt ist, und entspricht dem Verlauf bei Vollmilchernährung, für die hier die Kuhmilchmolke äquivalent sein sollte, nicht. Dass das unverdünnte Kuhcasein manchmal vertragen wird und hier und da nicht, haben nach Budin und H. de Rothschild in Deutschland Schlesinger (56) und Oppenheimer-Fitschen (57) gezeigt. Ich habe vorher und in 4, S. 102 eingehende, auch pasteurisirte Milch zum Vergleich heranziehende Beobachtungen gemacht, die einen anderen Verlauf wie bei Meyer anzeigen. Man hätte auch hier an mit äusserster Vorsicht producirter Vollmilch, die doch dasselbe Serum enthielt, Vergleichsversuche machen müssen. Die Vollmilch schadet nur allmählich, oft nach vielen Wochen, erst durch zu vielen, dann schlecht gebundenen Stuhl und Gewichtsstillstand, nachher kommt heftigere Erkrankung. Brüning fand das bei Rohmilch erst recht (74b), auch bei unmittelbarem Anlegen an die Ziege und giebt an, dass artfremde Milch gekocht besser vertragen werde (74a). So weit sind Alle jetzt schon, dass unverdünnte Kuhmilch, sei es wegen ihrer festen Bestandtheile, sei es wegen ihrer Molken, in den ersten Monaten und bei (acut) kranken Kindern nicht gegeben werden soll. Dass bei Kuhcaseinverdauung immer Pseudonuclein als Rest bleibt, bei Menschen-casein nicht, sei von S. 7 hierher beigezogen.

Vervollständigend ist noch auf die Verdauung bei Dogiel (S. 4) und die Vergleiche zwischen Lab- und Säurecasein

bei Escherich (S. 13/14) hinzuweisen, deren günstigen Ausfall für letzteres Moll (26) auf das (Säure-)Casein der Buttermilch, auch das der alkalisirten, das sich noch besser verhält, überträgt.

So dürfte wohl der Gesamteindruck des Gesagten auf die Annahme einer Verschiedenheit und besseren Verdaulichkeit des Menschen- gegenüber dem Kuhcasein hinauslaufen, der sich bestimmt v. Bunge (50, S. 53/54) und ungefähr auch Hammarsten (28, S. 531) und Abderhalden (49, S. 699) anschliessen, wobei nach Besprechung jener Verschiedenheiten dieser sich ausdrücklich dagegen verwahrt, dass die Milch nur quantitativ, nicht auch qualitativ verschieden zusammengesetzt sei.

Während auch Kinderärzte in der Praxis noch mehr oder weniger von der schwereren Assimilation des Kuhcaseins ausgehen, sei es aus chemischen Gründen — E. Pfeiffer, Baginsky (51), Pfaundler (53), Selter (52), Reinach (54) —, sei es aus biologischen (S. 14/15) — Schlossmann, Hamburger, Moro u. A. —, vielleicht mit Anerkennung des höheren Energiebedarfs von Kuhmilchkindern — Reyher (25), Feer (55, S. 368)¹⁾ —, sei es aus praktischer Erfahrung — wie Edlefsen (71) —, nehmen Czerny und Keller (31), Heubner u. A. gegen die schwerere Assimilation des Kuhmilcheiweisses ausdrücklich Stellung unter Hervorhebung, dass ein entsprechendes Auftreten des nicht Ausgenutzten im Stuhl nicht, ein der genügenden Ausnutzung entsprechendes Erscheinen im Stoffwechsel wohl nachweisbar sei.

Eine Erklärung hierfür auf später aufsparend, nehme ich meine genauere Darstellung in 12, K.-E. S. 62 hier auf, um den 10 Brustkindern dort im Alter von 2—50 Wochen 0,86 regelmässig absteigend bis zu 0,20 g Trockenkoth pro Kind mit 4,6—8,2 pCt. N, den 16 Kuhmilchkindern von 12—40 Wochen 0,52—4,65 g Koth mit 5,7—3,4 pCt. N pro Kind zuzuthemen, um so mehr Procent N, je weniger Gramm Koth, besonders bei dem regelmässiger verdauenden Brustkind, weil in letzterem Fall die N-reichen Darmsecrete einen grösseren Theil ausmachen. Trotzdem und trotz der grösseren Unregelmässigkeit dessen, was übrig bleibt beim künstlich genährten, erhellt bei diesem doch aus der Zusammenstellung, dass es beträchtlich mehr absolute Menge und damit mehr N oder Eiweiss entleert, als das Menschenmilchkind.

1) Der höhere Energiebedarf wird auch unbestimmt auf Kuhmilch, nicht immer auf Kuhcasein bezogen.

Dass hier alle Kinder mit guten Untersuchungen, auch abnorme, mitgerechnet sind, mag für die allgemeine Orientirung um so eher erlaubt gelten, als auch Czerny (65) ausschlaggebende Ernährungsbeobachtungen an Empfindlicheren eher zu erlangen denkt. Aber eine möglichst ausgedehnte Beiholung und eine genaue Eintheilung nach dem Zustand des Körpers und der Ernährungsvorgänge sind natürlich anzustreben. In meiner Stoffwechselliste 12, S. 100/101 sind schon zahlreichere Einzelheiten zu finden.

Von Stoffen und Erscheinungen, die als Abkömmlinge von schlechter ausgenutztem Kuhmilcheiweiss zu deuten sind, habe ich zunächst zwei gefunden, erstens alkalische Reaction, theilweise von Kalksalzen herrührend, zweitens mehr oder weniger Gestank. Blau-berg (58) erwähnt diesen sogar für die noch am wenigsten zersetzten Stühle Neugeborener, und Pusch findet ihn unter A. Schmidt (59) bei dessen Stuhlgährung, die für Kuhmilchkinder zum Theil zur Fäulniss wird. Nach Vorgang von Hochsinger (61) u. A. hat über Indican bei Kuhmilchkindern jetzt in Stuttgart Leo (62) systematisch berichtet; und bei denselben und nicht bei Mutter- und wenig bei Buttermilchkindern erwähnt Langstein (60) auf Grund von Soldin's Untersuchungen Fäulnissproducte und deren Indicatoren Phenol, Indican, organische Säuren, Aetherschwefelsäuren.

Ein unverdauter Reststoff des Kuhecasein, das Pseudonuclein (s. S. 7, Szontagh u. A.), ist auch im Stuhl als Zeuge für dessen Schwerverdaulichkeit von Knöpfelmacher (67) mittels Darstellung von viel grösseren Mengen von organischem P in Kuh-, als Menschenmilch- und Meconium-Stühlen, aufgeführt worden. Später hat er die Zahlen nach Müller's Einspruch sehr reduciren müssen, mir (12, 4. Aufl.) schienen aber beweisende Unterschiede doch noch zu bleiben. Eine Aufklärung durch Krankengeschichten von K. und M. halten auch Czerny und Keller für nöthig (31. I. S. 248).

Ueber den Caseinnachweis, wie ich (12, 1. Aufl. S. 340 und 40c, S. 346/9) ihn versucht habe und der offenbar nicht recht bekannt ist, setze ich unter Verweisung auf die letzterwähnte Stelle hierher: Er geht von der S. 11 erwähnten Schwerlöslichkeit des Labcaseins aus, in welcher Form ja doch das nicht gelöste Casein aus dem Magen kommt: A. 2 g frischer Kuhmilchstuhl wurde mit $\frac{1}{2}$ proc. Salzwasser und mit destillirtem Wasser ausgezogen, aus dem Filtrat mit Essigsäure 5 gtt.: 25,0, wodurch Kuhmilch-

casein nicht gefällt wird, eine geringe Menge abgeschieden, die sich durch mehr Essigsäure nicht löst: Mucin. In dem Filtrat erzeugt Erhitzen einen Niederschlag: Albumin oder Pfeiffer's b-Casein, nach dessen Abfiltrirung 10proc. Tannin einen 5—10fach stärkeren neuen Niederschlag, auch concentrirte Salzsäure flockige Fällung ergibt: vielleicht Peptone? B. Der Rest des erst ausgezogenen Kothes mit verdünnter Salzsäure (16 Acid. mur. pur. Ph. g: 1000) ausgezogen, filtrirt, giebt mit \bar{A} Nichts, mit Magensaft, concentrirter HCl schwache, Tannin kleinflockige Trübung: Säure-Casein? Der jetzt noch wenig zusammengeschmolzene Kothrest wurde mit officineller Natronlauge verrieben und allmählich mehrfach mit Wasser verdünnt, filtrirt und wiederholt auf das Filter gegossen. Kleiner Rückstand und allmählich klares Filtrat. Zur Neutralisirung von 40 ccm sind 54 Tropfen Eisessig nöthig. Von 40 Tropfen ab mässige bläuliche Trübung, die aber in überschüssiger \bar{A} sich löst, also kein Mucin ist. In 40 ccm mit 46 Tropfen HCl neutralisirt ebenfalls Trübung, die aber in überschüssiger Säure bleibt, also auch kein Mucin ist. Aus den neutralisirten Lösungen starker körnig-flockiger Niederschlag mit Tannin, dritter Beweis, dass es sich nicht um Mucin handelt, das von Tannin nur aus saurer Lösung gefällt wird. Der Tanninniederschlag giebt mit Millon's Reagens Rothfärbung, etwas dunkler wegen der Tanninbeimischung, wie ein Versuch an reinem Casein mit Tannin lehrt. Ebenso gelingt in dem Niederschlag die Xanthoproteinprobe und die darauf folgende Orange-färbung durch Ammoniak. Demnach hielt ich den mit Natron ausgezogenen Körper, da Mucin und Albumin vorher entfernt und er auch nach den letzten Proben kein Mucin war, für einen dem Labcasein [Hammarsten (28b)] nahestehenden Körper, der nur durch concentrirte Natronlauge löslich ist [Al. Schmidt bei Escherich (10, S. 239)]. Wie weit dessen Erforschung mit diesen Versuchen von mir einer Lösung entgegen geführt worden ist, will ich nicht abschätzen, wohl aber kann ich annehmen, man werde bei Stuhluntersuchungen auf Caseingehalt daran anknüpfend sich mit dem Ausziehen ohne Natronlauge nicht begnügen, was auch Tschernoff (35) für sehr unvollkommen hält. Zur Unterstützung dessen kann ich auf die Ergänzung durch 3 weitere Untersuchungen an einer Portion alt bei mir liegenden Kuhcaseins, an einer neu mit Lab von mir dargestellten und an kurz ovalen, derben, wurstförmigen, $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm langen, 1 — $1\frac{1}{2}$ cm dicken Milchgerinnseln hinweisen, die letzten mikroskopisch als Bildungen von

Casein und Fett sich darstellend, die in braunflüssigen Stühlen nach ihrer Abscheidung im Magen durch den Darm gegangen waren. Diese 3 Untersuchungen hatten bis in alle Einzelheiten gleiche Ergebnisse wie die erste.

Schon 1880 hatte ich (12, 1. Aufl. S. 339 Anm.) in ähnlicher Weise aus 2 g Trockenkoth eines mit Rahmgemenge ernährten Säuglings neben 0,31 g Fett 0,031 mit 4 proc. Salzsäure und 0,208 g mit starker Natronlauge extrahirbaren Eiweisses wie vorhin nach einer Zufuhr von 1,5 pCt. Casein und 3 pCt. Fett gewonnen und daraus auf eine grössere Ungefügigkeit gegen Resorption im Darm von Seite des Caseins, als von der des Fettes geschlossen. Allerdings steht zur Erwägung, inwieweit der hier dem Casein zugeheilte Stoff als Nucleoalbumin vom Darm geliefert sein könnte; vielleicht aber wäre dies in der salzsauren Lösung und durch Hitze gerinnbar zu erwarten gewesen und kann als leicht löslich in Alkalien nicht den Haupttheil unseres schwer löslichen Kaliauszugs ausmachen. Quantitative Vergleiche mit Hungerkoth dürften auch zur Entscheidung beitragen.

Eine Ablehnung der seither geschilderten Möglichkeiten, vom Nahrungscasein unverdaute Reste im Koth nachzuweisen, findet sich in gegensätzlichen Anschauungen, welche aus Stoffwechseluntersuchungen die vollständige Resorption des Kuhcaseins erschliessen. Czerny und Keller (31, I. u. II., Cap. 1—8) haben als Typen für normale Kinder das von Rubner und Heubner (64a u. b) untersuchte natürlich und künstlich genährte Kind in einen Vergleich gebracht, den ich, nachdem ich einige zwischen S. 289 u. 291 vorhandene Unstimmigkeiten mit Hülfe meiner den Originalen entnommenen Liste (12, S. 100/1) ausgeglichen in einer Nebeneinanderstellung folgen lasse. N fand sich (siehe Zusammenstellung auf folgender Seite):

Ich habe bei dieser Bilanz den Körperanwuchs wie früher (12, S. 102) mit 2,9 pCt. N eingesetzt und bin bei ihrer Zusammenstellung der Idealbilanz von Camerer (ebenda S. 103) gefolgt, bei der die Ziffer 1=9 und Ziffer 10=0 ist. Das letzte bedeutet bei uns jetzt ein N-Deficit, das bei dem Kuhmilchkind sogar geringer ist, weil das Brustkind nicht gesund blieb. Das Kuhmilchkind war diesmal ein gut verdauendes älteres, an seine Nahrung aptirtes Kind, das als „Flaschenkind“ die knappe Nahrung (90 Calorien pro Tag und Kilogramm) gut ausnützt, aber doch nicht im Stande ist, ihren N entsprechend zu verwerthen (C. u. K. 31, S. 392), wie der hohe Werth

Brustkind (von 5,2 kg) in	Kuhmilchkind (von 7,5 kg), in
1. Nahrung 0,996 Gramm	1. 4,260 Gramm
2. Koth 0,174	2. 0,281
3. Resorbirt (1—2) 0,822 = 82,5 pCt. des Nahr.-N (1)	3. 3,979 = 93,4 pCt. von 1
4. Urin 0,520	4. 3,067
5. Schweiss 0,039	5. 0,186
6. Ausscheidung (4+5) 0,559	6. 3,253
7. Retinirt (3—6) 0,263 = 26,3 pCt. des Nahr.-N (1) = 32 pCt. des Resorp.-N (3)	7. 0,727 = 17 pCt. des Nahr.-N = 18,2 pCt. des Resorp.-N.
8. Zunahme 0,000 = kein Körperansatz (R. u. H. 64, a. S. 41), bzw. 0,09 in 3,3 Körperansatz (C. u. K. 31, S. 289)	8. 0,640
9. 2 + 6 + 8 0,823	9. 4,174
10. 1—9 0,173	10. 0,086.

unter 3 gegen 8 (u. 7) zeigt. Dass aber ein Urtheil über künstliche Ernährung bei empfindlichen und kranken Verdauungsorganen gewonnen werden müsste, ist S. 24 schon gesagt. Da muss das Kuhcasein, wenn es ebenbürtig sein will, eine Heilnahrung bilden können wie Muttermilch, und ich habe (12, S. 100/1) solche Bilanzen von verdauungsschwachen Kindern mit eingefügt, wie sie Czerny und Keller (31, I. S. 304) auch zulassen. Bei mir (12, S. 100/1) findet sich nur selten ein dem 0 in dem Ideal von Camerer (Ziffer 10 auf vor. S.) sich nähernder Werth wie bei unserem jetzigen Kuhmilchkind, sondern Zahlen, die weit über das Brustkindermaximum (0,379, bei unserem 0,297) hinaus ein Deficit beim zur Verdauung gebrachten N in der Höhe von 0,406, 0,524, 0,817, 1,402, 1,586 bei Kuhmilchkindern anzeigen. Vorher schon haben die hohen Verhältnisszahlen für Urin-N und Koth-N zum Nahrungs-N in meinen Spalten 17, 21 und die der Spalte 12 über geringen Zunahme-N im Sinne der vorerwähnten Bemerkung von Czerny und Keller betr. schlechte N-Verwerthung beim Flaschenkind gelautet.

Auf der anderen Seite liegen mir vor: III. 2 je 4 tägige Versuche von Tangl (66) an einem bei Szekely-Milch, einer Art Rahmgemenge mit 1,5 Casein und 0,9 Albumin, sich sehr gut befindenden Kind, das in der 13. und 20. Woche 4,3 und 5,3 kg schwer war. Im Mittel beider Versuche betrugen Zufuhr und Abgänge an N in

1. Nahr.	2. Koth	3. Urin	4. Schweiss	5. 2 + 3 + 4	6. Retinirt	7. Zunahme
2,673	0,236	1,678	0,044	1,955	0,720	in 25 g

Hier ist No. 7 = No. 6 und No. 1 — (No. 5 + 6) = 0, die Bilanz also ideal, wie oben verlangt. Trotzdem zeigt sich hier für den Koth ein Umstand, den ich sonst für ein N-Deficit belangreich glaube: ein

Verlust von 3,5 pCt. im Mittel des im frischen Koth befindlichen N beim Trocknen (NH_3). Die Calorienzufuhr betrug 119 und 100 pro Tag und Kilogramm (mit Zucker und Fett).

Eine Bilanz IV über gewöhnliche Buttermilchnahrung von Massanek rechnet sich anscheinend ebenfalls schön auf: 1. N der Nahrung 1,344, 2. in den Fäces 0,066, 3. im Urin 0,544, ergibt 4. eine Retention von 0,734 N, aber die Zunahme betrug nur 14,3 g pro Tag mit 0,4147 des resorbirten N. Wo sind die anderen 0,320 g?

Hierzu möchte ich noch 2 Stoffwechsellisten über alkalische, fettreiche (3,1 pCt. Fett) Buttermilchnahrung zusammenstellen, von Moll (26a) über reconvalescente Kinder aufgenommen, wovon No. 16 im Gewicht von 5420 g 30 Tage lang eine Mischung von 104 Calorien, No. 18 eine solche von 112 Kalorien pro Kilogramm und Tag bei einem Durchschnittsgewicht von 4,9 kg bekam. Das Kind 18 nahm in diesem Monat 27 (während der Versuchszeit 28) g im Tag zu, das Kind No. 16 in den 30 berechneten Tagen 24, in den 4 Versuchstagen 52 g pro Tag zu. Ich (75) habe vorgeschlagen und neuere Untersucher wie Tangel thun das auch, die Entwicklungsdata aus einer grösseren Beobachtungszeit zu nehmen, nicht lediglich aus der kurzen unzuverlässigen Versuchszeit. Für No. 16 mache ich darnach 2 Listen.

V. No. 18		VI. No. 16a.		No. 16b.
1. Nahr.-N	3,7152	1. 4,3474	1. wie vorstehend	
2. Koth-N	0,5382	2. 0,3244	2. do.	
3. Urin-N	1,8789	3. 2,7218	3. do.	
4. 2 + 3	2,4171	4. 3,0462	4. do.	
5. 27 g Zunahme	0,7830	5. 0,6960 in 24 g Zunahme	5. 1,508 in 52 g Zunahme	
6. 4 + 5	3,2001	6. 3,7422	6. 4,554	
7. 1—6	0,5151	7. 0,6052 = 13,8 pCt. von 1	7. Ueberschuss (—0,207).	
= 13,9 pCt. von 1				

Zu diesen Reihen ist noch zu bemerken, dass das N-Procent von Koth und Nahrung mit 9, 4,5, 14,2 und 7,3 pCt. in III, IV, V und VI günstiger liegt, als in dem abnormen Brustkind I, auch vieler Brust- und Kuhmilchkinder meiner Liste in 12, S. 100. Eine Erklärung im Allgemeinen hierzu folgt noch; für die Buttermilch gleich hier die Bemerkung, dass man unrichtig sie als Typus für die Verdaulichkeit kuhcaseinreicher gegenüber Menschenmilch-Nahrung aufgestellt hat. Ihr Säurecasein ist, wie wir durch Escherich und Moll wissen, verdaulicher gemacht worden als das gewöhnliche und gerinnt im Magen nicht mehr zu der schwer verdaulichen Masse wie dieses. Jedoch bleibe nicht unerwähnt, dass in der Strassburger Säuglingsheilstätte eben von Dr. Würtz begonnene

Versuche mit Kohlenhydrat-Magermilch (Cz. u. K., 31, II, S. 40ff.) einzelne auffallend gute Nährresultate ergeben, allerdings nur noch kurze Zeit beobachtet und mit ziemlich schleimhaltigen, alkalischen Stühlen. Der Verlauf hat mich bis jetzt sehr an die Vollmilch-ernährung erinnert, fordert aber zu eingehender Weiterbeobachtung mit entsprechenden Schlussfolgerungen auf.

Unter den übrigen Unregelmässigkeiten hat sich stets eine Summe von N bei dem resorbirten gefunden, für den eine Verwendung nicht ersichtlich ist, und zwar bei I 17,4, bei IV 23,8, bei V 13,9, bei VI 13,8 pCt. des Nahrungs-N, von dem angenommen werden kann, dass er in den geschilderten Unregelmässigkeiten verloren ging, wenn es nicht auf unrichtiger Beobachtung beruht, wie z. B. der eben in der Liste VI, 5 angegebene verschiedenartige Ansatz für die Zunahme, mit dem eine Aenderung um $0,207 + 0,6052$ g N verbunden war. Eine Unregelmässigkeit bei der Stuhl-analyse kommt hinzu. Teixeira (68) hatte berichtet, dass selbst aus frisch aufgefangenem Buttermilchstuhlgang 5,16 und 4,03 pCt. NH_3 -N verloren gehen, bei gestandenem noch mehr; ob das Manco auch damit zusammenhängt?

Mir hatte schon 1900, nachdem ich das wiederholt mit ihm besprochen hatte, Camerer sen. geschrieben, dass es ihm gelungen sei NH_3 aus dem dünnen Stuhl eines 6 tägigen Kuhmilch-kindes zu entwickeln, und jetzt hat mir Selter eine lange Versuchsreihe von Oefele mit auch etwas Kindermaterial von ihm geschickt, worin in 69 Analysen bei sofortiger N-Bestimmung dieser im frischen Koth 6,9 pCt. (3—17 pCt.) der Trockensubstanz ausmachte, dagegen in 46 nach Trocknung des Kothes 6,3 pCt. (1—12 pCt.), also man annehmen konnte, dass die im letzteren fehlenden 1,6 pCt. (d. i. über $\frac{1}{4}$) verflüchtigt seien. In 24 Proben, in denen beide Operationen nebeneinander gemacht, wurden ebenfalls 1,5 pCt. des N der Trockensubstanz verflüchtigt gefunden. Der flüchtige N soll nach Oefele ein Maass der Darmfäulniss sein und mit der Schwere der Krankheit wachsen; so und vielleicht auch bei längerem Liegen und Faulen des Kothes, wie Teixeira angiebt, würde er die Beurtheilung der Ausnutzung ändern, wie ich (3) schon auf S. 101 u. 102 der 2. und 3. Auflage bei den abnormen Kindern meiner Stoffwechselliste vermuthete. Auch Czerny und Keller leugnen (31, S. 290), nur grössere gasförmige N-Verluste (Nitrolyse, Schlossmann, Jahrb. f. Kinderheilk. XLVII) beim gesunden Kinde ab. Abnorme Vorgänge mit dem Eiweiss, wie seither

genannt, sind im Auge zu behalten. Ich habe sie angeführt, ohne die Tragweite jedes einzelnen im Augenblick richtig übersehen zu können, um aber da, wo sie sich krankhaft steigern — für welche Fälle hier besonders gesprochen ist — zu verhindern, dass sie eine bessere Leistung vortäuschen. Sie führen wohl auch zur Resorption von Krankhaftem, Unbrauchbarem, das in dem nach der Resorption „Retinirten“, aber bei der Anbildung (der dauerhaften Gewichtszunahme) Fehlenden (S. 28, IV und besonders VI, Differenz in Ziff. 7 der Listen 16b und 16a) zum Ausdruck kommt. Hier einschlägig wären neuere Untersuchungen (Rietschel und Meyer 76) über abnorme Ausscheidung von Abbauprodukten des Eiweisses, von toxischen einerseits und unschädlichen, die aber von höchstens in das Vorrathseiweiss übergegangenem und da zersetztem Eiweiss herrühren, andererseits. In Litt. 12 (S. 105, in 4. Aufl. S. 103) habe ich die Betrachtung, die auf solche Ergebnisse hinweist, schon zum Ausdruck gebracht. Schütz (82) hat mir die Krankengeschichte eines Kindes gesandt, dem bakterielle Zersetzung allen Darminhalt in eine fast reine Bakterienmasse verwandelt hat unter jahrelang fehlender Zunahme. Dass das Eiweiss dem überall zugänglich ist, lehren die Nachweise über Fäulniss beim Kuhmilchkind S. 24. Das kann wohl um so beträchtlicher werden, je mehr man mit kranken Kindern zu thun hat, und wenn man hinzunimmt, was über schlechte Verwerthung auch des resorbirten Eiweisses beim Kuhmilchkind mehrfach gesagt ist (S. 27).

Indess nicht in erster Linie solcher Abnormitäten braucht es, um zu erklären, dass das Kuhmilcheiweiss nicht im Stuhlgang erscheint und doch schwerer verdaulich ist, als das der Menschenmilch, es hat, auch wenn es langsamer bei ihm geht, worauf ich lange aufmerksam gemacht habe, im Darm noch viel Zeit, verdaut und resorbirt zu werden, ehe der Darmstrom es zur Stuhlentleerung bringt. Auch Czerny und Keller messen, wie S. 13 schon hervorgehoben ist, der Zeit diesen Einfluss auf die Schwerverdaulichkeit eines Darminhaltes bei, und von Escherich ist an der gleichen Stelle die **hierfür beweisende Beobachtung** mitgetheilt.

Aber diese zielgerechte Verdauung ist nicht gleichbedeutend mit Leichtverdaulichkeit, welche einen Eiweisskörper schon hoch oben und noch bei saurer Reaction aus dem Darm und so allen Infectionsmöglichkeiten entrückt, während der, welcher noch stundenlang und bei schwindendem Schutz der Säure da ist, eine ebenso langdauernde Gefahr bleibt. Edlefsen (71) empfiehlt deshalb

Pepsin, um das Casein, das er in den Stühlen als unverdaut erkennt, nicht ungenügend vorbereitet in den Darm gelangen und da der Zersetzung anheimfallen zu lassen. Moro aber hat in einer ausgezeichneten Arbeit (72) den von mir stets in obigem Sinne als den gefährlichen Ort bezeichneten Ansatz des Coecum an das Ileum angegeben, wo die Bakterienwucherung des Dickdarms den fast bakterienfreien Inhalt des Dünndarms mit der „endogenen“ Infection Escherich's (K.-E. S. 202) zu ergreifen im Stande ist. Hier kann dadurch der noch übrig gebliebene Darminhalt zum „schädlichen Nahrungsrest“ werden, an dessen Anwesenheit ich in der Regel die Entstehung der durch endogene Infection erzeugten Darmkrankheiten geknüpft sah. Dadurch, dass er durch Wegspülung der schädlichen Massen mit grosser Sicherheit Heilung erzielte, glaubt Fischl (73) seinerseits die Bedeutung des „Restes“ sicher gestellt zu haben. Seiffert (80) hat den inficirbaren Rest schon im Magen gefunden, Casein, bezw. Knöpfelmacher's (67) Pseudonuclein, das nach Moro nur mit genügend grossem Speiserest den Dünndarm inficirt durch dauern kann. Langermann (81) hat aber gezeigt, dass das möglich ist, wenn im Magen so viel bleibt, dass es nicht zu bakterienvernichtender freier HCl hier kommt. Ich habe darauf hingewiesen (12), dass, auch wenn der Caseinrest selbst nicht Herd von Bakterienentwicklung würde, diese in dem durch mechanischen Reiz von ihm hervorgerufenen Darmsecret geschehe. Man kann sich vielleicht unbedenklicher bei gesunden kräftigen Kindern mit dem Gedanken abgeben, dass Kuhcasein mit der bei der Vollmilch auch von ihren Anhängern jetzt gebilligten Einschränkung auf die Zeit nach dem 2.—3. Monat und Ablauf acuter Störungen (vergl. S. 22) so gut sei wie Menschen-casein, für Kranke und Schwächere aber wird man vorläufig noch der entgegengesetzten Möglichkeit Rechnung tragen müssen bei dem, was man thut.

Wie man sich wissenschaftlich durch Untersuchung der Stühle darüber wird orientiren müssen, ist S. 24 zu zeigen versucht; dass das für die Praxis in einfacherer Weise zu erstreben sei, hat sich im Anschluss an die S. 16 besprochene Fettdiarrhöe herausgestellt. Ich fand, dass man durch das Mikroskop oft viel weniger zeitraubend nicht Verdautes erkennen könne, Fetttropfen, Fettsäure- und Fettsalzenadeln, Seifeschollen. Czerny und Keller (31, S. 232) vermissen die Erwähnung der Schollen in den Arbeiten über „Säuglingsfäces“, haben dabei aber übersehen, dass diese

von mir in zutreffender Weise (12, S. 65, Z. 2 v. u. und schon 1900, 4. Aufl., S. 64, Z. 2 v. o.) geschehen ist¹⁾. Von den berühmten Caseinbröckchen, Milchkörnern muss ich vor Allem hervorheben, dass man unrichtig angiebt, ich hätte sie immer als Casein und nicht als Fett-, Salze-, Bakterienanhäufungen angesehen. Ebenso unzutreffend wird behauptet (31, S. 231), dass Uffelmann bemerkt habe, sie seien entweder Conglomerate von Fett oder Krystallen oder Bakterien, Eiweisskörper seien dagegen auch mit Zuhilfenahme chemischer Reactionen nicht nachweisbar. In Uffelmann's Abhandlung (39) ist S. 451 zu lesen, dass auch Klümpchen aus fetthaltigen Flocken bestehend da sind, die, aneinander gelagert, regelmässig Eiweissgehalt (amorphe oder körnige in Kalilauge und in verdünnter \bar{A} sich aufhellende Substanz, nicht opaker werdenden Schleim, dem ich zum Opfer gefallen sein soll, S. 448) haben und „vielleicht einen Anspruch auf Bezeichnung Caseingerinnsel erheben können (S. 451), dass notorische Caseingerinnsel mit Fetttropfen im Magen ebenso unterm Mikroskop aussehen“, dass der Stuhl bis zu 1,5 pCt. Eiweiss aufweist, und dass ein Säugling von 26 Wochen bei einer Zahndiarrhöe 3,03 pCt. Eiweiss im Stuhl enthielt. Da nun Uffelmann „vornehmlich gesunde Kinder mit natürlicher Ernährung untersuchte“, ich aber besonders in krankhaften Kuhmilchstühlen die Bröckel finde, die Uffelmann, wie jetzt gezeigt, in geringerer Zahl sogar in seinen nicht vermisste, so wird man erkennen, dass man die Autorität U.'s mit meinen Angaben dahin vereinigen kann, dass die „Flocken in der That unter sich verschieden sind“. Amorphe oder körnige Grundsubstanz mit Fetttropfen unter dem Mikroskop, Aufhellen mit Alkali und \bar{A} , und manchmal prächtige Millon-Reaction im Zusammenhang mit klinischer Beobachtung der Juvantien und Nocentien — ich bitte um Nachprüfung, vielleicht auch mit Hilfe der Grünfärbung durch das Säure-Fuchsin-Methylgrün Leiner's (83), unter Ausbleiben der Grünfärbung von Mucin durch Safranin-Lichtgrün —, Knöpfelmacher fand Ammoniak in den Flocken (67), — und der Diätänderung Selter's (52, S. 25), den ich übrigens vor der Anfeindung als Verfechter meiner Ansichten, die er gerade in diesem Fall mangelhaft theilt, bewahren muss. Zum Schluss mache ich auf die ausserordentlichen Dienste, die der von

1) Wobei ich in d. 5. Aufl. „Zelle“ in „Delle“ und „Bandwürmer“ in „Bandwurmeier“ zu corrigiren bitte.

mir (34b) eingeführte mikroskopische Nachweis der Fetttropfen, Fettsäuren-, Fettsalznadeln und Seifenschollen [Darstellung mit salzsauerm Alkohol und Aether nach Wegscheider (38) und dann mikroskopische Betrachtung] sowie der Kohlenhydrate mit Lugol'scher Lösung und Mikroskop als wohl öfter lebensrettend (vergl. S. 17) aufmerksam. Dieser wichtigste Theil der Angelegenheit scheint mir auch der allgemeinen Zustimmung näher. Ausser Lynch (78) spricht darüber zustimmend Strasburger (77). Letzterer billigt meine Reactionsprüfung (vorwiegend alkalisch beim Kuhmilchkind, manchmal sauer bei beginnender Anomalie) die Selter'sche Geruchsprüfung (52 b), würdigt die Bakteriologie der Fäces, Streptokokkenenteritis und den Bac. bifidus im normalen Bruststuhl und in der „deletären“ blauen Bacillose, auch Enterokataarrh, Escherich's und Moro's (10, 72 u. 79) und sagt dann: „Die diagnostischen und therapeutischen Folgerungen aus der Nahrungsverdauung werden durch mikroskopische Untersuchung weit mehr gefördert als durch den Ausnutzungsversuch“. Hierzu s. „Nachtrag“ S. 44.

Damit empfehle ich diese Seite der Folgerungen aus den hier abgehandelten Stuhluntersuchungen einer voraussetzungslosen Prüfung. Für das tiefere Eindringen in das Schicksal der ihnen unterworfenen Stoffe knüpfe ich an Czerny und Keller's Satz 31, S. 304 an, dass, so weit man das Casein der Vollmilch nicht einfach seinem Schicksal überlassen will (S. 31), die Möglichkeit, es im Ansatz zu vertreten und zu begünstigen, für Zusatz von Kohlenhydraten gesichert sei, für das Fett aber Untersuchungen noch nicht vorlägen. Ich lasse deshalb für letzteres die meinen, die offenbar nicht mehr genügend bekannt sind, folgen. Sie schliessen sich an die zur Ermittlung einer unschädlichen Zufuhr gemachten Feststellungen über Verdünnung und Mengenbeschränkung in meinen Arbeiten über Minimalnahrung (40, 1881) an: A. Bei Kind 1 in 40a, S. 276/77 ist zunächst dargethan, wie diese knappe Nahrungszufuhr für die Kuhmilch das Verhältniss von Kothfixa zu den Nahrungsfixen (2—3,1 pCt.) dem für Menschenmilch (1—1,3 pCt.) nahe bringt, während übermässige Ernährung für jene es auf 5,9—7,5 pCt. hebt. In Perioden von 12 Tagen wie in 40a, S. 276/77, 14. Reihe mit 64 g Fettzufuhr im Tag wurden 5,35 g Trockenkoth entleert gegen 5,18 bei 43 g Fettzufuhr. Das Fett wurde also bei einer Mehrzufuhr von 3 g (28 Cal.) auf Kilogramm und Tag von dem ausgezeichnet verdauenden Kinde voll verwerthet, und das Kind nahm in den fettreichen 12 Tagen 45 g, in den fettarmen

nur 7 g i. T. zu, wobei auf Eiweiss nur 0,66 und Zucker 1,3 g, zusammen 8 Cal., Mehrzufuhr an den fettreichen Tagen kamen, also fast das ganze Mehr an Einnahme und Gewinn auf das Fett fiel. Zog man in beiden Perioden von dem Trockenkoth das Fett ab, so bleibt in Spalte 24 (fettreiche Reihe 14) nur 4,48 g Trockenkoth gegen 4,72 in der fettarmen Periode 15. Ich glaube also damals schon einen wichtigen Beweis für die sparende und fördernde Wirkung auf die Eiweissernährung Seitens des Fettes geliefert zu haben, was man jetzt zu sehr zu übersehen geneigt ist.

Eine zweite, auf viel längere Perioden bemessene Untersuchungsreihe bei Kind B 1 im Jahre 1883 (40b) wiederholt die Darreichung der Minimalnahrung an Eiweiss (1,6—1,9—2,8) die, bei etwa 74 Cal. pro Kilogramm und Tag, nach Abheilung einer Dyspepsie in den ersten 14 Tagen durch natürliches Rahmgemenge, nun als Ramogenmilchmischung von der 2. Hälfte des ersten Lebensmonats ab bis Ende des Monats zu gutem Befinden und zu 580 g Gewichtszunahme führt, und womit sich diese Beobachtungen dem geringen Bedarf (45—51 Cal.) von Cramer und Gaus für die ersten 9 Tage anschliessen (84 u. 85, auch K.-E., S. 97). Vom 2. Monat ab 2,5—2,9—3,2—3,6 g Eiweiss, 5,5—4,6 Fett und 8—7,3 g Zucker und 74, 75, 79 und 104 Cal. in Ramogen-Milchmischung bei einer täglichen Gewichtszunahme von 29 g in 77 Tagen. Als nun bloss 3,3 Fett und wenig mehr Zucker und Mehl gegeben wurde, fiel die Zunahme. Nebenan wurde Kind B 2 1 Monat mit Muttermilch, dann mit ungenügend verdünnter Kuhmilch bis zu dyspeptischen Diarrhöen vergleichsweise ernährt und bekam dann bei einem Gewicht von 3885 g in 300—450 Milch, 450—540 Wasser, im Alter von 1½ Monat steigend 3,16—3,7—4,3—5 g Eiweiss und nur 2,1—2,4—2,6 g Fett, 8 und 9 g Kh. pro Kilogramm in parallelen Altersstufen mit Kind B 1; also viel mehr Eiweiss, weniger Fett und etwas mehr Zucker und Mehl. Dabei stieg es nur um 5—7,7 g in den betr. Perioden (2. Hälfte des 2. u. im 3. Monat), in denen das andere 79 Tage lang vom 15. Lebensstage ab einen Zuwachs von 29 g gehabt. Ein Ausschlag, der, wie in allen Untersuchungen, mit der analytisch festgestellten höheren Fettmenge zusammenfiel. Einen Abschluss zu deren Gunsten gab die letzte Versuchszeit vom 20. 6. bis 8. 7., in der dem gleichen Kind nur noch 4,3 Eiweiss, aber mit Ramogen 5,3 Fett und gleich viel Kh. pro Kilogramm und Tag gegeben und eine Zunahme von 17,5 g im Mittel erzielt wurde.

Es folgen noch einige enteritisch-atrophische Kinder, darunter eines zu 4059 g mit 9 Monaten, das mit weniger als 5 g Eiweiss und mit 6,5 g Fett vom 22. 12. bis 20. 1. um 1142 g = 39 g pro die zunahm, also gute Fettwirkung auch bei einem Kranken und Atrophischen.

Wenn diese äusserst günstige Einwirkung des Fettes auf Substitution und Ansatz des Caseins das halten, was ich für meine Untersuchungen hierüber einleitend mitgetheilt habe, so sind im Gegensatz hierzu auf S. 16 schon angedeutete Fälle nicht zu übergehen, in denen kein Fett vertragen wird. „Wie häufig diese sind im Verhältniss zu denen, bei welchen das Casein den Hauptstein des Anstosses bildet, ist noch nicht eruirt“. Es finden jedenfalls zahlreiche Abstufungen in den Sätzen, in denen das Fett vertragen und nicht vertragen wird, statt und hat die Erfahrung der Praxis der Rahm- und Ramogenverwendung immer mehr nahe gelegt durch Mitverwendung von Milch diese Abstufungen möglichst frühzeitig fein gegliedert und unter Umständen von äusserst verdünnten Rahmmischungen ausgehend, zu machen. So werden diese auch in den heftigsten choleraähnlichen Formen des Enterokatarrrhs, die man dafür für unzugänglich hielt, wie Gernsheim (86) mit seinen stärksten Verdünnungen von Ramogen (1:30) und Rahm (1:10—15) gezeigt hat, vertragen. Man hat dann nach kurzer Wasserdiät bald den Vortheil einiger Nahrungszufuhr als Ausgang für langsame Steigerung und Hebung der Kräfte des Kindes. Rechtzeitige Stuhluntersuchung hierbei ist S. 33 u. 17 schon abgehandelt.

Nachdem unsere Versuche zur Annahme der Schwerverdaulichkeit der Kuhmilch und zur Verdünnung und Fettanreicherung, Rahmverwendung geführt hatten, war diese ein vermehrter Anlass für uns auch Mängel der Fettverwendung zu beobachten, die mir heute noch vorwiegend in den schon besprochenen verschiedenen Arten der Fettstühle (S. 33) sich auszudrücken scheinen, und zwar häufiger, als in den acuten perniciosen, in der chronischen Fettinsuffizienz, die eine nachdrückliche Entkräftung des Kindes mit sich führt. Der besondere Kräfte- und Ernährungsverfall (Atrophie) schien mir noch auf mehr als bloss den Fettverlust hinzudeuten. Ich schob dies auf den gleichzeitigen Eiweissabgang mit der Diarrhöe, und, da Alles beim Kuhmilchkind schwerer als beim Brustkind verläuft, auf eine Eigenthümlichkeit bei der Verdauung des Kuhcaseins. Ich nehme an, dass dieses, weil es unvollständiger, als das Menschencasein, durch die Pepsin-

Salzsäure-Verdauung erledigt wird, grösstentheils auf die Verarbeitung durch Pankreas- und Darmsaft angewiesen ist, für die dann eine weniger saure Reaction wünschenswerth ist, die auch im Darminhalt und Stuhl bei Kuhmilch herrscht. Während diese einerseits die Infektionsgefahr des Darminhaltes vergrössert, fördert sie in der angegebenen Weise die Verdauung. Bei einer ungenügenden Fettverdauung werden aber Stühle und Darminhalt stärker sauer, und darunter kann auch die Eiweissresorption Noth leiden. Da hierfür aber noch beweisende Untersuchungen nöthig sind, war ich auch gern bereit, die Störung durch Acidose und Ammoniturie nach Keller und Czerny statt oder mit diesem Defect in Betracht zu ziehen. Es ist indess nicht gut verständlich, dass Inbeschlagnahme eines Abfallproductes wie Ammoniak, welche durch die bei der Fettstörung gebildete Säure geschehen soll, eine schwere Ernährungsstörung veranlasst; auch habe ich in einer Beobachtung Keller's (87, S. 91 u. Tab. VIII, S. 48/49) wahrnehmen können, dass die Ernährungsstörung viel eher aufhörte, als die Ammoniakausscheidung. Für die Säurevergiftung im Blut ist die Säurevermehrung nicht nachgewiesen, und gerade die Atrophiker haben die Ammoniakvermehrung nicht. Dagegen ist jene von Steinitz (88) mehr in den Darm verlegt, wo dadurch die fixen Alkalien, besonders Kalk, dem Blut vorenthalten werden: Alkalopenie mit ihren Folgen. Die Ursache für die Säurebildung im Darm soll in der blauen Bacillose liegen, jene entsteht aber oft ohne die blauen Bacillen. Ausserdem werden die Säuren auch wieder dem intermediären Stoffwechsel zugeschoben, in dem sie mit Aceton in Folge von Kohlenhydratkarenz, begünstigt durch Fettnahrung, entstehen sollen. Indess wird oft jede Gefahr beschworen durch die stärkste Kohlenhydratkarenz, den Hunger, auf der anderen Seite wieder herbeigeführt durch eine sonst günstige Nahrungscomposition, wie die mässig zucker- und fetthaltige Muttermilch sie darstellt. Man glaubt, dass hier eine Art acuter alimentärer Glykosurie vorliegt, durch nervöse Störungen hervorgerufen (Meyer und Langstein 89a u. b). Nun wollte G. Rosenfeld in Breslau (91) gefunden haben, dass in bestimmtem Verhältniss von Kohlenhydraten und auch Eiweiss zum Fett, wobei von ersten nicht einmal zu viel da zu sein brauchen, diese katalytisch für die Verbrennung des Fettes sorgen, womit dann dessen Nachtheile beseitigt sind. Dies erscheint besonders beachtenswerth im Zusammenhang damit, dass A. Czerny (90) die Entstehung der nachtheiligen

Säuren aus einzelnen Bestandtheilen der Nahrung, wozu ihm ursprünglich auch Eiweiss gehörte, von Störung der Oxydation bei kranken Kindern abhängig glaubte, und dass Pfaundler (92) die gleiche Meinung äusserte, an der er anscheinend noch fest hält.

Obwohl nun Pfaundler (92b) die Kalkausfuhr als vom Fettgehalt der Nahrung im Wesentlichen unabhängig bezeichnet, Steinitz (88, S. 722) im 2. Versuch den Alkaliverlust im Koth bei Magermilch viel grösser fand, als bei Rahmernaehrung, wollen wir doch eine für die Darmvorgänge wichtige Seite noch ins Auge fassen, den weissen harten (Kalk-) Seifenstuhl, der vielfach irrtümlich für einen Eiweissstuhl gehalten worden sei, jetzt aber als der typische Stuhl für Milch- (Fett-) Nährschaden angesehen wird (31, II, S. 18f.). Auch mir sind in letzter Zeit bei Fettinsuffizienz derbe, feste Stühle aufgefallen mit viel Seifeschollen neben der ursprünglichen Fettdiarrhoe. Für die Häufigkeit aber der harten Seifenstühle sind mir Untersuchungen nicht bekannt. Freund (93) berichtet über solche Stühle bei atrophischen Kindern, die bei Fettaerreicherung weiss, aber nur zum Theil fest wurden und an Fett 28 pCt. des Trockenkothes einschliesslich Seifensäuren enthielten, also keine sehr hohe Zahl gegenüber meiner Fettdiarrhoe, dabei 22,6 pCt., also gar nicht sehr viel weniger N-haltige Substanz. Bei Moll's (26) fettarmer alkalischer Buttermilch waren die Stühle auch fest und weiss, bei der fettreichen breiig, gelb. In meinen Versuchen mit Fettvermehrung nahmen die Stühle die feste weisse Form nicht an, wohl aber die eines Kindes, das mit $\frac{1}{2}$ Reismehl und $\frac{1}{2}$ Milch genährt wurde; und bei Czerny's (90) Versuchen mit Fettmilch wirkte diese, wie ich früher gewöhnlich sah, günstig auf Behebung der Obstipation. Ueber die kugeligen harten Stühle dürfte noch weitere Feststellung nöthig sein.

Kehren wir von hier aus wieder zum Schluss unserer ersten Untersuchungen, der Betrachtung der möglichen Ersatzmittel für die Muttermilch, zurück, so können wir von dorthier die Verdünnung der Kuhmilch jedenfalls für gewisse Perioden des Säuglingsalters festhalten. Auch daran haben alle Zweifel an der Besonderheit des Kuhmilcheiweisses Nichts geändert, dass die Muttermilch von nichts Anderem erreicht wird, und dass selbst anscheinend schlechte Stühle nicht, wie bei irgend einer Kuhmilchpräparation eine Aenderung gebieten, weil meist noch gutes Gedeihen damit einhergeht oder bald wieder erreicht wird, wenn man nicht zu viel giebt. Die Muttermilch ist so wichtig, dass Würtz (95), der 4 Mahl-

zeiten im Tag erprobt hat, Page (94), der seine Three-Meals-Children empfahl, und Siegert (96), der einen Compromiss auf 4 bis 5 Mahlzeiten vorschlägt, um den Müttern irgend wie zu ermöglichen, sich aufs Stillen einzurichten, das grösste Lob verdienen. Ich darf dazu mit anführen, dass vielleicht in Folge meines Festhaltens an der Eigenart des Menscheneiweisses ich durch aller Zeiten Wandel zur Muttermilch gestanden bin und ebenso von jeher darauf gedrungen habe, dass auch die schwächste Frau mit Hilfe einer Beinahrung für das Kind diesem so viel von der mütterlichen Nahrung erhalten solle, als sie zu jener, die dadurch geädelt wird, zugeben kann. Schlossmann (97), der die Technik des Stillens neu geschaffen hat, Soltmann (100), der sie in seinem Gräbschen beibehielt, und Hagenbach (99), der gerade jetzt die Rückkehr zur Muttermilch historisch und social tiefer begründet hat, schliessen wir daran.

Für Ergänzung der Mutterbrust durch künstliche Ernährung muss ich noch einmal auf die umfassende Skizzirung unseres Gegenstandes im Vorstehenden zurückgreifen, um zu sagen, dass mein Wunsch war, Alles wohl im Licht der unter Kehrers's Auspicien angelegten Arbeit, aber die, wenn auch möglichst scharf, daran geknüpften Ausführungen bis zum heutigen Tag als Probleme aufzustellen, von denen jedes noch der festeren Begründung anheim gegeben werden soll. Die praktischen Vorschläge knüpfen sich an die schon erwähnte Verdünnung der Kuhmilch mit der von vornherein vorgeschlagenen Ergänzung derselben durch Rahmverwendung und die für viele Fälle noch nöthig erscheinende Sicherung jener durch das conservirte Ramogen. In dem Maasse, wie man das Kuhmilcheiweiss einer Verbesserung bedürftig glaubt, würden die Rahmpräparate dafür sich anbieten. Schon 1877 (75b) ist diese Nothwendigkeit an 102 kranken Kindern nach stets vorausgeschickter Kuhmilchverdünnung erkannt und dann in Litt. 4, 34a und b, 40a, b und c nachgeprüft worden. Nicht mehr wird davon zurückgewiesen werden die Casein- und die Serumveränderung, die in der Buttermilch durchgedrungen ist; und etwas — eigentlich nur formell — zurückzunehmen habe ich noch gegenüber der Liebigsuppe, was allerdings in der 2. Auflage der Dissertation schon der individualisirenden Verdünnung zu lieb modificirt worden ist, und in dieser freundlicheren Weise nun auch der neuen Ausführung jener, der Malzsuppe, gilt. Diese freundliche Weise beginnt aber

frühestens mit dem 3. Lebensmonat des Kindes und kann sich von da ab auf alle Mehle und Kindermehle, jedoch anfangs mit grosser Vorsicht, unbedenklicher auf den Soxhletzucker erstrecken; ebenso auch auf ihren Gegenfüssler, von dem jede Aenderung ferngehalten ist, die Vollmilch. Ihre genuine Form, die Rohmilch, wird dabei den zunehmend besseren Einrichtungen des Milchvertriebes anzupassen, bis zu diesen wird eine nicht übertriebene Sterilisirung und Kühlung nicht zu entbehren sein. Beurtheilende Untersuchungen sind so einzurichten, wie in der Schrift „Ueber künstliche Kinderernährung“ (75, c), dass die einfachere Zubereitung, wozu Jacobi's (70) Schleimmischungen gehören, in tadelloser Weise zuerst versucht wird, ehe man zu ausgesuchterer übergeht, und dass, um ein Urtheil zu gewinnen, man dies an schon nothleidenden, kranken Kindern suchen muss. Von der klinischen Beobachtung an solchen muss auch, um bald zu verwendbarer Auswahl von Ernährungsmethoden für Gesunde und Kranke und zu zweckmässig begründender wissenschaftlicher Bearbeitung zu kommen, die in Aussicht stehende und — wenn sie überhaupt sein soll — grosse Versuchsanstalt für Ernährung [Biedert (75)] ausgehen.

Während diese sich um alle Methoden eingehend bekümmern muss, habe ich seither einigen von mir empfohlenen näher gestanden. Ich habe von Anfang an hierzu bemerkt, dass kein materielles Interesse, wohl aber nicht unerhebliche Opfer an Mitteln und Zeit mich persönlich und die Mitglieder einer Vereinigung, die ich noch erwähne, daran knüpfen. Der Entgelt wird, in allerdings noch weiter Ferne, Allen, die dabei mitwirken, durch die wachsende Aussicht auf Herbeischaffung der Unterlagen zu einem social-ökonomischen Experiment zutheil werden. Beim Studium der Kindersterblichkeit glaube ich mich überzeugt zu haben, dass nur bei gesellschaftlichen Einrichtungen, welche die Mittel zur Erhaltung aller Geborenen und die Zahl dieser im Einklang zu erhalten wissen, ein Kampf gegen die Kindersterblichkeit in einem kräftig wachsenden Volk mit dauerndem Erfolg zu führen ist. Die kleinen Abgaben für Ueberwachung des Vertriebes der zum Schluss erwähnten Nährmittel fliessen mit in einen satzungsgemäss sichergestellten Kapitalstock, der schon nicht unerhebliche Anfänge zeigt (99). Wenn er nach langen Jahren die nöthige beträchtliche Höhe erlangt, so ist er bestimmt, der Ausführung jenes volkswirtschaft-

lichen Experimentes zu dienen, das in dem 1. Kap. der K.-E., S. 38 ff. kurz geschildert ist und das die Möglichkeit und die Mittel zur Herbeiführung jenes Einklangs prüfen soll. Dies wünschte ich beizufügen, weil der wissenschaftliche Arbeiter als solcher keinen anderen, als idealen, Zwecken dienen soll.

Literaturverzeichniss.

1. Biedert, a) Inaug.-Dissert. 1869. — b) 2. Ausgabe 1884. [Es ist immer b) citirt, die in Cap. I. u. II. ein unveränderter Abdruck von a) ist.]
2. Biedert, Neue Untersuchungen u. klinische Beobachtungen über Menschen- und Kuhmilch. Virch. Arch. LX. 1874.
3. Biedert, Kinderernährung. 1.—4. Aufl. 1880, 1893, 1897, 1900. 5. Aufl. s. unten 12.
4. Biedert, Diät. Behandlung der Verdauungsstörungen der Kinder. 2. Aufl. Stuttgart, Enke 1901.
5. Biedert, Dieselbe in v. Leyden's Ernährungstherapie. 2. Aufl. 17. Cap. Leipzig, Thieme 1903.
6. Kehrer, Erste Kindernahrung. Samml. klin. Vortr. No. 70. 1871.
7. Putnam, Med. a. surg. Journ. 2322/1872.
8. Soxhlet, Kinderernährung. Münch. med. Woch. 1893. No. 4.
9. Dogiel, Eiweisskörper der Frauen- und Kuhmilch. Zeitschr. f. physiol. Chemie. IX. 1885.
10. Escherich, a) Beitrag zur künstlichen Ernährung. Jahrb. f. Kinderheilk. XXXII. 1891. — b) Die Darmbakterien der Säuglinge. Stuttgart, Enke 1886.
11. Langgaard, Vergleichende Untersuchungen über Frauen-, Kuh- und Stutenmilch. Virch. Arch. LXV. 1876.
12. Biedert, Die Kinderernährung im Säuglingsalter. 5. Aufl. Stuttgart, Enke 1905 (citirt als „K.-E.“, andere Aufl. s. No. 3).
13. Makris, Die Eiweisskörper der Frauenmilch. Inaug.-Dissert. Strassburg 1876.
14. Wroblewski, Frauencasein und seine Unterschiede vom Kuhcasein. In.-Dissert. unter Drechsel, Bern 1894.
15. v. Szontagh, a) Ueber den Nucleingehalt der Frauen- und Kuhmilch. Ungar. Arch. f. Med. 1892. — b) Biochemie der Milch. Jahrb. f. Kinderheilk. LXII. 1906. — c) Derselbe u. Zaitschek, Eiweiss und Stärke lösende Enzyme verschiedener Milcharten. Arch. f. d. ges. Phys. v. Pflüger. CIV.
- 15^{bis}. Wassermann, Ueber biologische Mehrleistung des Organismus bei künstlicher Ernährung. Deutsche med. Wochenschr. 1903.
16. Kobrak, a) Inaug.-Dissert. Breslau 1900. — b) Casein der Frauenmilch. Pflüger's Arch. LXXX. 1900.

17. E. Pfeiffer, a) Ueber die Eiweisskörper der Milch. Mittheil. a. d. aml. Lebensm.-Untersuch.-Anstalt Wiesbaden 1883/84. — b) Kritische Untersuchungen über Muttermilch. J. f. K. XIX. 1883. — c) Discussion zu 22c Verh. d. Ges. f. K. 1886. S. 20. — d) Eiweisskörper der Milch und ihr Stickstoffgehalt. Verh. d. Ges. f. K. 1896.
18. Schlossmann, a) Ueber Eiweissstoffe der Milch und ihre Trennung. Zeitschr. f. phys. Chem. XXII. 1896. — b) Ueber einige bedeutungsvolle Unterschiede der Kuh- und Frauenmilch. Leipzig 1896.
19. Sebelien, Beitrag zur Kenntniss der Eiweisskörper der Milch. Zeitschr. f. phys. Chem. IX. S. 445.
20. Arthur V. Meigs, a) Milk-Analysis. Phil. med. Times. 7. 1882. — b) Proof, that human milk contains only 1 % of casein. Phil. med. Soc. Dec. 1882. — c) Artif. feeding. New York med. Journ. April 1886.
21. Struve, Studien über Milch. J. f. prakt. Chem. 1883/84.
22. Schröter, Die Eiweisskörper der Menschen- und Kuhmilch. J. XXVI. 1886. — b) Biedert, Dasselbe. Deutsche med. Woch. No. 6. 1887. — c) Verh. d. Ges. f. Kinderheilk. 1886.
23. Tobler, Magenverdauung der Milch. Verh. d. Ges. f. Kinderheilk. Stuttgart 1906.
24. Langstein, a) Die Energiebilanz des Säuglings. Ergebnisse der Physiologie von Ascher u. Spiro. IV. 1905. — b) Eiweissverdauung im Mag. d. Säugl. J. f. K. LXIV.
25. Reyher, Energiebedarf. J. f. K. LX. 1905.
26. Moll, a) Alkalisirte Buttermilch. Arch. f. Kinderheilk. XLII. 1905. — b) Weitere Mittheilungen über alkalisirte Buttermilch. Deutsche med. Woch. No. 32. 1906.
27. Finkelstein, a) Lehrb. d. Säuglingskrankh. 1905. — b) Aetiologie der Ernährungsstörungen. Verh. d. Ges. f. Kinderheilk. Stuttgart 1906. — c) Kuhmilchstörungen. M.-S. f. K. No. 2. 1905.
28. Hammarsten, a) Lehrb. d. physiol. Chem. 6. Aufl. 1907. — b) Kaseinsnets Koagulation med Löpe. Upsala läkare fören. förh. IX. p. 363—452. 1874. V. u. H. Jahrb. 1874. I. S. 204 (Salkowski).
29. Randnitz, a) Chemie und Physiologie der Milch aus „Ergeb. d. Physiol.“ von Ascher u. Spiro. Wiesbaden 1903. — b) Derselbe in Schlossmann und Pfandler's Handb. — c) Untersuchungen der Stuhlgänge. Prag. med. Woch. No. 1. 1892.
30. Zentner und Langstein, a) Milcheiweisskörper bei der enzymat. Spaltung. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1906. — b) J. f. K. LXIV. Erg.-H. S. 189. 1906.
31. Czerny u. Keller, Des Kindes Ernährung 1901—1906.
32. Feer, Nahrungsmenge und Energiebedarf. J. f. K. LXIV. 1906.
33. Ludw. F. Meyer, Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1906.
34. Biedert, a) Fettdiarrhoe. J. f. K. XII. 1878. — b) Neue Nachrichten über Fett. J. XIV. 1879. — c) Casein und Fett. J. XXVIII. 1888.
35. Tschernoff, Unters. der Trockensubstanz des Kothes etc. J. XXVIII. 1888.

36. Salge, Der acute Dünndarmkatarrh des Säuglings. Leipzig 1906.
37. Zweifel, Verdauungsapparat der Neugeborenen. Berlin 1874.
38. Wegscheider, Normale Verdauung bei Säuglingen. Berlin 1875.
39. Uffelmann, a) Fäces natürlich ernährter Säuglinge. Deutsches Arch. f. klin. Med. XXVIII. 1881. — b) Fett in den Fäces der Säuglinge. Arch. f. K. II. 1881.
40. Biedert, a) Minimalnahrung. J. f. K. XVII. 1881. — b) Wagestudien und Entwicklung bei der Minimalnahrung. Jahrg. XIX. 1883. — c) Normale Milchverdauung. J. XXVIII. 1888.
41. Hecht, Zusammensetzung und Resorption des Fettes. J. LXII.
42. Engel, a) Nahrungsfett und Milchl fett. V. d. Ges. f. K. Meran 1905. — b) Engel u. Plaut, Wien. klin. Woch. No. 18. 1906.
43. Soxhlet, Fütterung und Fett. W.-Bl. d. landw. Ver. in Bayern. 2. Oct. 1896.
44. Moro, Verdauungsleukocytose. Arch. f. K. XL. 1905.
45. Ganghofner u. Langer, Münch. med. Woch. No. 34. 1904.
46. Salge, Durchgängigkeit des Darms für Antitoxine. J. f. K. LX, 1901, LXI, 1905 u. M.-S. f. K. No. 5. 1906.
47. Hamburger, a) Arteigenheit und Assimilation. Leipzig 1903. — b) Biologische Untersuchung und Milchverdauung. J. f. K. LXII.
48. F. Simon, De lact. muliebr. ratione chem. et physiol. Inaug.-Dissert. Berlin 1838.
49. Abderhalden, a) Physiol. Chem. 1906. — b) Abderhalden und Schittenhelm, Zusammensetzung des Casein etc. Zeitschr. f. physiol. Chem. XLVII. 1906.
50. v. Bunge, Lehrb. d. Physiol. 1905.
51. Baginsky, a) Prakt. Beitr. f. Kinderheilk. III. 1884. — b) Berliner klin. Wochenschr. No. 43 u. 44. 1894.
52. Selter, a) Untersuchung der Fäces. Stuttgart, Enke 1905. — b) Gerüche der Fäces. Münch. med. Woch. No. 30. 1904.
53. Pfaundler, a) Moderne Principien der Säuglingsernährung. Verein der Aerzte Steyermarks. No. 4. 1904.
54. Reinach, a) Münch. med. Woch. No. 29. 1899 u. Arch. f. K. XL. 1904. — b) Das Kind 1906.
55. Feer, Nahrungsmengen eines gesunden Brustkindes. J. LXIV. 1906.
56. Schlesinger, Ueber künstliche Säuglingsernährung. Therap. Monatsh. No. 12. 1898 u. No. 3. 1899.
57. Oppenheimer, a) Verh. d. G. f. K. Aachen 1900. — b) Fitschen bei O., Arch. f. K. XXXVII. 1903.
58. Blauberg, Untersuchungen über Säuglingsfäces. Berlin 1897.
59. Pusch, Gährung und Eiweiss der Fäces im 1. Lebensjahr. Inaug.-Dissert. unter Schmidt 1898.
60. Langstein u. Soldin, Fäulniss bei verschiedenartiger Ernährung. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1906.
61. Hochsinger, Indicanurie. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1890 (auch Mo-midlowski und Concetti, vgl. Biedert 12).
62. Leo, Indicanurie. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1906.

63. Schlossmann, Vergiftung durch artfremdes Eiweiss. M.-S. f. Kinderh. 1905.
64. Rubner u. Heubner, a) Natürliche Ernährung eines Säuglings. Zeitschr. f. Biol. XXXVI. 1898. — b) Künstl. Ernährung eines Säuglings. Ebenda. XXXVIII. 1899.
65. Czerny, Beurtheilung der Ergebnisse der künstl. Ernährung. J. XLI. 1894.
66. Tangl, Stoff- und Energieumsatz eines künstlich genährten Säuglings. Pflüg. Arch. CIV. 1904.
67. Knöpfelmacher, a) Verdauungsrückstände. Wien und Leipzig 1898. — b) Ausnützung des Kuhmilchcasein. J. LII. 1900. — c) Caseinflocken. Wien, klin. Woch. No. 41. 1899.
68. Teixeira de Mattos, Ueber Buttermilch. J. f. K. LV. 1902.
69. v. Oefele, Flüchtige Stickstoffverbindungen im menschl. Kothe. Pharm. Centralhalle. No. 42. 1906.
70. A. Jacobi, Ernährung und Pflege des Kindes in Gerhardt's Handbuch. I. 1877.
71. Edlefsen, Pepsin für Verdauungsstörungen des Säuglings. Wien. klin. Woch. No. 4. 1904. u. Deutsche Aerzte-Ztg. No. 15. 1906.
72. Moro, a) Natürliche Schutzkräfte des Säuglingsdarms. Arch. f. K. XLIII. 1906. — b) Bac. acidophilus u. blaue Bacillose. J. f. K. LII. u. Wiener. klin. Woch. No. 5. 1900.
73. Fischl, Verdauungsstörungen der Kinder, siehe Schlossmann und Pfaundler.
- 73^{bis}. Schlossmann u. Pfaundler, Handb. d. Kinderkrankh. 1906.
74. Brüning, a) Rohmilch und gekochte Milch. Thierversuche. Zeitschr. f. Thiermed. 1906. S. 198. — b) Ziegenmilch, Rohmilch. J. f. K. LX. S. 488.
75. Biedert, Die Versuchsanstalt für Kinderernährung. Verh. d. Ges. f. Kinderheilk. Wiesbaden, Bergmann. — a) 1899 u. b) 1900. — c) Künstl. Kinderernährung. J. f. K. XI. 1877.
76. Meyer und Rietschel, Eiweissstoffwechsel bei schweren Ernährungsstörungen. Verh. d. Ges. f. K. Stuttgart 1906.
77. Strasburger, a) Fäces-Untersuchungen. Berliner Klinik. 190. 1904. — b) A. Schmidt und Strasburger, Die Fäces des Menschen. Berlin 1901 pp.
78. Lynch, Coprologia. Buenos Ayres 1896.
79. Escherich, Aetiologie der Darmerkrankungen. Wien. klin. Woch. No. 38. 1900.
80. M. Seiffert, Aetiologie der acuten Verdauungsstörungen. J. f. K. XXXII. 1892.
81. Langermann, Bakteriengehalt der Milch etc. im Magen. J. f. K. XXXV. 1893.
82. Schütz, Fäulnisbakterien und chron. Verdauungsstörung. Deutsches Arch. f. klin. Med. LXXX. 1904.
83. Leiner, Ueber Caseinflocken. J. f. K. L. 1899.
84. Cramer, a) Nahrungsaufnahme des Neugeborenen. Deutsche med. Woch. No. 2. 1900. — b) Stoffwechsel des Neugeborenen. Klin. Vortr. N. F. 263. 1900. — c) Arch. f. K. XXXII. 1901.

- 44 Biedert, Die chemischen Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch.
85. Gaus, a) Nahrungsausnutzung des Neugeborenen. In.-Diss. Breslau 1901.
— b) J. f. K. LH. 1900.
86. Gernsheim, Darmkatarrh und Rahmgemenge. Münch. med. Wochenschr. No. 47. 1900.
87. Keller, a) Die Malzsuppe. Jena 1898 — b) Eiweissüberernährung. Centralbl. f. inn. Med. No. 21. 1898. — c) Kohlehydrate und Eiweisszerfall. Centralbl. f. inn. Med. No. 2. 1899.
88. Steinitz, Acidose. J. f. K. LVII. 1903.
89. Meyer u. Langstein, Acidose des Säuglings. J. f. K. — a) LXI. 1905.
b) LXIII. 1906.
90. A. Czerny, Ernährungstherapie magendarmkranker Säuglinge. Vortrag in Breslau. Verl. d. allg. med. C.-Z: 1889. S.-A.
91. G. Rosenfeld-Breslau, Fett- und Kohlenhydrate. Berliner klin. Woch. No. 29. 1906.
92. Pfaundler, Acidose. a) J. f. K. LIV. 1901. — b) LX. 1904.
93. Freund, Wirkung der Fettdarreichung. J. LXI. 1905.
94. L. E. Page, How we fed the baby. New York. Fowler a. Walls 1881.
95. Würtz, Ernährungsphysiologie. J. f. K. LVIII. 1903.
96. Siegert, a) Nahrungsbedarf des Brustkindes im 1. Quartal. Verh. d. G. f. K. Stuttgart 1906. — b) Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit mit geringen Mitteln. Zeitschr. f. ärztl. Fortb. No. 9. 1906.
97. Schlossmann, Zur Frage der natürlichen Ernährung. Aus dem Säuglingsheim in Dresden. Arch. f. Kinderheilk. — a) XXX. — b) XXXIII. 1902.
98. Hagenbach, Rückkehr zur natürlichen Ernährung. Samml. klin. Votr. No. 436. 1906.
99. Verein für gemeinnütz. Grunderwerb. Satzungen u. 5.—9. Jahresbericht von Prof. Flegler in Bensheim (Grossh. Hessen).
100. Soltmann, Das Säuglings- und Mutterheim in Gräbschen. 1890.
101. Feuchtwanger, Die Ernährung mit holl. Säuglingsnahrung — Buttermilchconserven. Centralb. f. Kinderheilk. No. 12. 1906.

Nachtrag zu Seite 33.

Gerade beim Abschluss der Correctur erhalte ich eine Arbeit, in der Feuchtwanger (101, S. 3—4) aus reicher praktischer Erfahrung heraus erklärt, dass „in der Sprechstunde und am Krankenbett ihm gleich vielen Praktikern die regelmässigen Fäcesuntersuchungen nach Biedert-Silter, combinirt mit Gewichtsbestimmung, Inspection, Auscultation, Percussion unschätzbare Directiven für das praktische Handeln gegeben haben“. Die Mittheilung ist mir um so werthvoller, als sie gänzlich unabhängig von mir entstand. So z. B. handelt F. gleichzeitig über Buttermilchpräparate, ohne die von Silter und mir auch nur zu erwähnen

und übersieht, dass die Einführung der Calorien nach Rubner und Camerer in die Ernährungstherapie seit 1891—92 durch mich geschehen und mit Berechnung auf Tag und Körpergewicht (B. v. Langermann, Kochb. f. Magenkranke. Stuttgart 1895. S. 13, 16, 53—54 u. 108), sowie pro Tag und Kilo Kind (= Energiequotient), zuvor schon das Körpergewicht als Maassstab für die Nahrungsmenge (3., 2. Aufl., S. 170 und 3. Aufl., S. 94, 95 u. 182) 1893 und 1897 veröffentlicht worden ist.
