

Die Ernährungsphysiologie in ihrer Anwendung auf Säuglinge.

Von

Dr. Emil Pfeiffer

(Wiesbaden).

Vortrag, gehalten in der Generalversammlung des nassauischen Vereines für
Naturkunde am 16. December 1882.

Sehr verehrte Anwesende.

Das Thema, welches ich heute vor Ihnen zu besprechen die Ehre haben werde, erscheint vielleicht auf den ersten Blick weniger dem rein naturwissenschaftlichen, als dem medicinischen Gebiete anzugehören. Wenn wir aber die Physiologie der Thiere und des Menschen als einen Zweig der reinen Naturwissenschaft gelten lassen — und darüber wird doch wohl keine Meinungsverschiedenheit herrschen — so hoffe ich mein Thema ebenfalls so ganz auf diesem Gebiete halten zu können, dass es jeden Anstrich von Medicin vermeidet. Ich werde eben unter Ausschluss alles Pathologischen nur diejenigen Grundsätze und Ansichten der Physiologie entwickeln, welche für die Lehre von der Ernährung von Säuglingen irgendwie maassgebend gewesen sind. Ich sage absichtlich maassgebend, nicht fruchtbringend, da ich eine Reihe von physiologischen Grundsätzen besprechen muss, deren Anwendung auf die Kinderernährung von dem grössten Schaden gewesen ist. Wir stehen im Augenblicke in einer Zeitperiode, welche ihre ganze Kraft an die Bekämpfung dieser schädlichen Principien setzt. Daher die grosse Popularität, welcher sich die Ernährungsfrage der Säuglinge in ärztlichen Kreisen erfreut, daher die zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete, daher die lebhaften und anregenden Debatten, welche alljährlich die Section für

Kinderheilkunde auf den Naturforscherversammlungen beleben, daher auch mein Wunsch, dieses Thema vor Ihnen, d. h. vor einem Kreise von gebildeten und in specie naturwissenschaftlich gebildeten Männern zu behandeln. Der beste Ort für die Behandlung derartiger Materien wäre allerdings die Kinderstube und das beste Publikum die Mütter und Kinderfrauen. Wer es aber aus eigener Erfahrung weiss, welcher Wall von alten eingewurzelten Vorurtheilen diese Angriffspunkte umgibt, der wird es verstehen, warum ich es vorziehe, diese innersten Verschanzungen zu umgehen und erst auf dem Umwege über die vorurtheilsfreiere Männerwelt zu bestürmen.

Die Physiologie der Ernährung ist ein Feld, auf welchem noch weite Strecken der Urbarmachung und Bebauung harren. Besonders sind die in den Tiefen des Körpers, in dem Blute und den Geweben sich abspielenden Vorgänge noch gar wenig bekannt. Viel mehr wissen wir über die im Magen und Darm vorgehenden, mehr die Ernährung vorbereitenden Prozesse, also die Verdauungsprozesse, und da gerade in ihnen die Erfordernisse des kindlichen Organismus sich von denen des Erwachsenen wesentlich trennen, so denkt man, wenn von der Ernährung der Säuglinge gesprochen wird, vorzugsweise an diese vorbereitenden Prozesse, an die eigentlichen Verdauungsprozesse, besonders da die weiteren Vorgänge der Resorption und Assimilation bei Kindern wohl im Wesentlichen mit denen bei Erwachsenen übereinstimmen werden.

Die Grundbedingung für die Ernährung ist die Zufuhr von Nahrungsmaterial. Ohne diese wird der Körper durch die in demselben beständig weiter arbeitenden Kräfte allmählig aufgerieben, d. h. der Organismus verhungert. Die neuere Physiologie hat sich sehr eingehend mit der Frage beschäftigt, was und wieviel muss der Mensch geniessen, um sein Körpergewicht und seine Kräfte beständig auf derselben Stufe zu erhalten. So verwickelt und schwierig genaue Bestimmungen hierüber bei der grossen Zahl der uns zu Gebote stehenden Nahrungsmittel für den Erwachsenen sind, so einfach liegt diese Frage für den Säugling. Die Natur hat in der Muttermilch und in der Mischung ihrer Bestandtheile diejenigen Stoffe und ihre Mengen genau bezeichnet, welche dem Körper des Säuglings zu seiner Erhaltung nothwendig sind. Dass die Muttermilch das Ideal der Nahrung für den Säugling ist, darüber ist weder unter den Physiologen, noch unter den Kinderärzten irgend eine Meinungsverschiedenheit; wird es doch durch millionen- ja milliardenfache Beobachtungen erwiesen, dass bei keiner Nahrung die Kinder so gut und so sicher gedeihen, als bei der Ernährung mit der Mutterbrust. Da uns nun die Natur dieses ideal gute Nahrungsmittel, welches weder die Physiologie, noch die Praxis bis jetzt durch irgend ein gleich gutes hat ersetzen können, darbietet, so würde sich die Anwendung

der Lehren der Physiologie auf die Kinderernährung einfach auf den Satz zu beschränken haben: „Gebt Euren Kindern Muttermilch“, wenn nicht den Millionen von Kindern, welche dieser Wohlthat theilhaftig werden, ebenso viele Millionen gegenüberständen, welche die Mutterbrust entbehren müssen. Es liegt eben in unseren physischen und socialen Verhältnissen, dass eine sehr beträchtliche Zahl aller Kinder künstlich aufgezogen werden muss. Diese künstliche Ernährung nun ist das Band, welches die Ernährung der Säuglinge mit der allgemeinen Ernährungsphysiologie verbindet. Hier ist das Feld, wo die Physiologie der Ernährung ihre Lehren zur praktischen Durchführung bringen kann und dieses Gebiet soll uns im Folgenden beschäftigen.

Wenn ich vorhin die Bestimmung, was und wie viel ein Erwachsener von den verschiedenen Nahrungsmitteln geniessen soll, eine schwierige und verwickelte genannt habe, so ist es trotzdem der Physiologie gelungen, eine Reihe von allgemeinen und unbestrittenen Sätzen aufzustellen, welche die ganze Lehre von der Ernährung beherrschen.

Zunächst hat die Physiologie nachgewiesen, dass die Nahrungsmittel, welche der Mensch genießt, sich zerlegen lassen und bei der Verdauung in der That zerlegt werden in eine Reihe von einfachen Stoffen. Zum Unterschiede von jenen zusammengesetzten Substanzen — den Nahrungsmitteln —, welche wir in Form von Speisen zu uns nehmen, und welche gleichsam das Rohmaterial darstellen, aus welchem die Verdauungsprocesse diese oben erwähnten einfachen Stoffe ausscheiden, hat man diese letzteren Nahrungsstoffe oder Nährstoffe genannt. Die Physiologie unterscheidet fünf Klassen von Nährstoffen:

1. Das Wasser,
2. die Salze,
3. die Fette,
4. die Kohlenhydrate und
5. die stickstoffhaltigen Nährstoffe.

Zu jeder dieser Klassen, mit Ausnahme der ersteren, welche nur das Wasser enthält, gehören mehrere verschieden zusammengesetzte Substanzen, z. B. zu den stickstoffhaltigen Nährstoffen: das Muskel- oder Fleischeiweiss, das Eiereiweiss, der Käsestoff, der Leim; zu den Kohlenhydraten: das Stärkemehl, der Zucker, der Alcohol; zu den Fetten: die Butter, das Schmalz, das Oel u. s. w. u. s. w.

Nun lauten die Ernährungssätze der Physiologie folgendermaassen:

Erstens: Keine der erwähnten fünf Nährstoffklassen darf längere Zeit in der Nahrung fehlen, ohne dass der Organismus Schaden leidet; fehlt eine Klasse dauernd, so geht der Körper zu Grunde.

Dieser Haupt- und Cardinalsatz lässt sich ohne weiteres auf die Säuglingsernährung anwenden. Auch die Muttermilch enthält Bestandtheile aus allen fünf Nährstoffgruppen und gibt den schlagenden Beweis für die Anwendbarkeit dieses Satzes.

Ein zweiter Satz ist der: dass von jeder der fünf Nährstoffklassen eine ganz bestimmte Menge erforderlich ist, um den Körper des Erwachsenen auf dem Status quo zu erhalten. Auch dieser Satz kann unbedenklich auf die Säuglingsernährung angewandt werden, mit den für den kindlichen und wachsenden Körper nothwendigen Modificationen in der Höhe der Zahlen, die ja auch für den Erwachsenen nicht absolut aufgestellt werden können, da das Körpergewicht, das Alter, das Geschlecht und die Beschäftigung die Bedürfnisse des Körpers verschieden beeinflussen. Die Muttermilch gibt auch hier durch ihre chemische Zusammensetzung und die Menge der abgesonderten Milch den besten Maassstab für die Höhe der Zahlen.

Als dritten Satz hat die Physiologie gefunden, dass innerhalb dieser Nährstoffklassen die einzelnen zu denselben gehörigen Stoffe sich in gewissen Grenzen gegenseitig ersetzen können, dass also z. B. das Fleisch durch Eier, die Stärke durch Zucker ersetzt werden kann. Die zweite und die dritte Klasse, die Fette und Kohlenhydrate, stehen ausserdem noch im Ganzen in einer derartigen Wechselbeziehung, dass ein gewisser Procentsatz der einen Klasse sich durch Stoffe aus der anderen Klasse ersetzen lässt.

Dieser für die Ernährung Erwachsener überaus wichtige Satz ist es nun, welcher in seiner Anwendung auf die künstliche Ernährung von Säuglingen geradezu verhängnissvoll geworden ist, wie im Folgenden weiter ausgeführt werden soll.

Ein vierter Satz ist der, dass einzelne Nährstoffklassen sich in der Weise beeinflussen, dass, je mehr Stoffe von der einen Klasse in den Nahrungsmitteln vorhanden sind, um so besser die Stoffe der anderen Klassen ausgenutzt werden, dass also z. B. mehr Fleisch angesetzt wird, wenn die Nahrung reichlich Fett enthält, und mehr Fett, wenn sie reichlich Kohlenhydrate einschliesst. Dieser wichtige Satz hat noch sehr geringe Anwendung auf die künstliche Ernährung der Säuglinge gefunden.

Fünftens endlich stellt die Physiologie in der allerneuesten Zeit auch noch Berechnungen darüber an, zu welchem Preise man mit den verschiedenen Nahrungsmitteln denselben Nähreffect erzielen kann, oder nach dem Ausdrucke der Physiologie, wie hoch der Nährgeldwerth des betreffenden Nahrungsmittels sei. Auch diese neueste mehr ökonomische Betrachtungsweise ist mit vollem Rechte in die Lehre von der Kinderernährung aufgenommen worden, besonders da die künstlich ernährten Kinder hauptsächlich den ärmeren Klassen angehören.

Wenn wir nun die Anwendbarkeit dieser Sätze im Einzelnen prüfen wollen, so gehen wir am besten die einzelnen Nährstoffklassen durch, indem wir die qualitative und quantitative Analyse der Muttermilch zur Grundlage nehmen, als den besten Fingerzeig, was und wie viel von den einzelnen Nährstoffgruppen in einer Säuglingsnahrung enthalten sein muss, wenn dieselbe die Muttermilch ersetzen soll.

Bei jedem in der Muttermilch nachgewiesenen Stoffe fragen wir dann, entsprechend den fünf Ernährungsgrundsätzen der Physiologie, nach seiner Unentbehrlichkeit, nach seiner Menge, seiner Ersetzbarkeit durch andere Stoffe derselben oder einer anderen Klasse, nach seinem Einflusse auf andere Stoffe und nach seinem Preise.

Das Wasser.

Indem wir mit der ersten Klasse beginnen, finden wir den einzigen Repräsentanten derselben, das Wasser, in der Muttermilch ebensowohl, wie in aller menschlichen Nahrung vertreten. Dieser vollkommen unentbehrliche Stoff spielt in der Nahrung der Säuglinge, welche naturgemäss eine flüssige sein muss, wo möglich eine noch grössere Rolle als in der des Erwachsenen. Er ist die Grundlage aller künstlichen Nahrungsmitteln der Säuglinge. Da er der einzige Repräsentant seiner Klasse ist, so hat er auch keinen Ersatzmann. Wenn man für die Zubereitung der künstlichen Säuglingsnahrung immer gekochtes Wasser verlangt, so hat das keinen physiologischen Grund, sondern beruht auf Rücksichten der Gesundheitspflege. Gekochtes Wasser wirkt physiologisch nicht anders als ungekochtes; aber es führt keine Krankheitskeime.

Der Einfluss des Wassers auf die Ausnutzung der anderen Nährstoffklassen ist ein sehr bedeutender. Ohne Wasser wären die anderen Nährstoffe eigentlich vollkommen werthlos für die Ernährung, da alle Stoffe nur in gelöster Form in das Blut übergehen können. Würde man z. B. die in einer Kinderflasche voll Milch enthaltenen festen Stoffe in vollkommen trockenem Zustande in den Magen des Kindes bringen, so wäre die Verdauung und Aufsaugung derselben eine minimale. Je mehr Wasser vorhanden ist, desto leichter werden die Stoffe aufgenommen. Ja man kann sagen, dass die Verdünnung der Kindernahrung ihre einzige Grenze findet in der Capacität des kindlichen Magens, d. h. in dem Flüssigkeitsvolumen, welches derselbe aufnehmen kann. Wenn die für eine Mahlzeit nothwendige Summe von festen Bestandtheilen gegeben ist, so sollte dieselbe immer mit der grösstmöglichen Quantität Wasser verdünnt werden, d. h. mit so viel Wasser, als das Kind überhaupt auf einmal trinken kann. Wenn z. B. in $\frac{1}{8}$ Liter Milch so viel Stoffe enthalten sind wie das Kind für

eine Mahlzeit nöthig hat und das Kind ist im Stande, $\frac{1}{4}$ Liter zu trinken, so sollte diese Milch mit dem gleichen Volumen Wasser vermischt gereicht werden.

Von einem Einflusse des Wassers auf die Preise der künstlichen Nahrungsmittel kann nicht die Rede sein, zudem dasselbe auch durch Nichts ersetzt werden kann.

Die Salze.

Die zweite Nährstoffklasse ist die Klasse der Salze.

In der Muttermilch ist eine ganze Reihe von Salzen enthalten, die meisten jedoch nur in geringen Spuren; in grösseren Mengen sind nur vertreten: Chlorkalium, Kochsalz und phosphorsaurer Kalk. Die Gegenwart von Salzen in der Säuglingsnahrung, wie in jeder Nahrung überhaupt, ist vollständig unerlässlich, dagegen ist es noch unentschieden, welche Salze abkömmlich, welche unabhkömmlich sind, sowie welche Salze sich gegenseitig ersetzen können. Die drei genannten in der Muttermilch enthaltenen Salze sind jedenfalls sämmtlich nothwendig und wohl auch nicht durch andere zu ersetzen, wenigstens sind es dieselben Salze, welche überall in den Säften des Körpers vorhanden sind und zum Aufbaue desselben dienen. Eigenthümlich ist das Ueberwiegen der Kaliverbindungen über die Natronverbindungen im Vergleiche zu den Nahrungsmitteln des Erwachsenen. Dass hier die Natur einen bestimmten Zweck verfolgt, der uns bis jetzt noch dunkel ist, darf wohl angenommen werden, daher es gerathen erscheint, bei der Auswahl künstlicher Nahrungsmittel ebenfalls auf diese eigenthümliche Vertheilung der Salze Rücksicht zu nehmen. Vielleicht findet sich die Erklärung in dem Folgenden. Fragt man nämlich nach der Einwirkung der Klasse der Salze auf die anderen Nährstoffklassen, so ist dieselbe eine sehr mannigfaltige. Zunächst werden unter dem Einflusse einiger Salze die Kohlenhydrate sowohl als die Eiweisskörper besser verdaut und rascher resorbirt. Am meisten weiss man in dieser Beziehung über das Kochsalz. Nach Versuchen, welche ich angestellt, aber bis jetzt noch nicht veröffentlicht habe, so dass dieses wichtige Factum noch unbekannt ist, befördert der Zusatz von Kochsalz zu dem pankreatischen Saft, d. h. der Absonderungsflüssigkeit der sogenannten Bauchspeicheldrüse, die Fähigkeit desselben, Stärke in Zucker zu verwandeln und dadurch resorptionsfähig zu machen, in einem ganz colossalen Maasse. Wenn man einen Auszug aus dem Pankreas macht und diesen Auszug mit gekochter Stärke in Berührung bringt, so wird die Stärkelösung unter dem Einflusse selbst ganz geringer Mengen Kochsalz, oft in wenigen Minuten in eine Zuckertlösung umgewandelt, während eine gleiche Probe ohne Kochsalzzusatz erst nach der 3—4fachen Zeit in

Zucker verwandelt ist. Da nun die Muttermilch keine Stärke, sondern schon fertigen Zucker enthält, so ist das Chlornatrium auch nicht nothwendig und Unnöthiges fällt in der Natur meist rasch weg. Nach dieser Auffassung, welche natürlich wie alle teleologischen Auffassungen in der Naturwissenschaft cum grano salis zu verstehen ist, würde das Ueberwiegen der Kaliumverbindungen nur ein scheinbares sein und auf einer Verminderung der Natronverbindungen beruhen. Aber auch die Verdauung der Eiweisskörper wird durch sehr geringe Mengen Kochsalz befördert; allerdings nur wenig, aber auf die Dauer kann auch geringe Einwirkung grosse Effecte erzielen.

Sehr wichtig sind aber die Salze für die Aufsaugung der Peptone. Dies sind diejenigen Modificationen der Eiweisskörper, welche in Folge der Verdauungsprocesse entstehen und entstehen müssen, da nur sie vollständig löslich und der Aufsaugung zugänglich sind. Der Zusatz von Salzen aber zu den Peptonlösungen bewirkt, dass dieselben viel schneller durch Membranen durchgehen als sonst, und besonders das Kochsalz übt nach meinen Erfahrungen einen bedeutenden erhöhenden Einfluss auf die Diffusionsfähigkeit von Peptonlösungen aus. Von einer kochsalzhaltigen Peptonlösung geht in derselben Zeit vielleicht $\frac{1}{4}$ mehr durch eine Membran, als wenn dieselbe ein anderes Salz oder kein Salz enthielte. Was vom Kochsalz vollkommen erwiesen ist, gilt wohl auch, wenn auch in geringerem Maasse, von anderen Salzen und ist demnach der Einfluss der Gruppe der Salze auf die Verwerthung anderer Nährstoffgruppen ein sehr mannigfaltiger und ausgedehnter.

Was die Menge der Salze betrifft, so muss von den drei genannten Stoffen: Chlorkalium, Chlornatrium und phosphorsaurer Kalk, die in der Muttermilch enthaltene Menge in den künstlichen Nahrungsmitteln mindestens enthalten sein: eine Vermehrung derselben kann nichts schaden, so lange dieselbe nicht so weit getrieben wird, dass lokale, reizende, oder anderweitige Einwirkungen auf die Darmschleimhaut entstehen. Der durchschnittliche Salzgehalt der Muttermilch beträgt 2,5 pro mille.

Der Einfluss, welchen die Nothwendigkeit der Gegenwart der entsprechenden Salzmengen auf den Preis der künstlichen Nahrungsmittel hat, kann ganz vernachlässigt werden, da alle Ersatzmittel die nothwendige Menge Salze führen, oder man wenigstens dieselben durch eine Messerspitze voll einer fast werthlosen Salzmischung sogleich ersetzen kann.

Das Fett.

Was die dritte Nährstoffklasse, die Klasse der Fette, betrifft, so enthält die Muttermilch nur ein Fett, nämlich die Butter.

Dass die Gegenwart von Fett in den künstlichen Nahrungsmitteln der

Säuglinge unerlässlich ist, geht schon daraus hervor, dass das Fett nicht blos in jeder Muttermilch, sondern auch in allen Thiermilcharten reichlich vertreten ist.

Und zwar darf die Menge desselben nicht unter ein gewisses Minimum heruntergehen, ohne dass die Ernährung des Kindes geschädigt wird. Die Muttermilch enthält durchschnittlich etwa 2,5 % Butter. Weniger als dies darf auch eine künstliche Nahrung nicht enthalten, ohne dass die Ernährung leidet, während eine Erhöhung des Buttergehaltes gar nichts schadet.

Ein Ersatz der Butter durch andere Fette ist bis jetzt selten versucht worden. Die gebräuchlichen Ersatzmittel der Muttermilch verwenden alle Butter als Fett, viele allerdings in vollkommen unzureichender Quantität. Wenn man andere Fette versucht hat, z. B. das Dotterfett des Hühnereies, so traten leicht Störungen im kindlichen Organismus auf.

Wichtig ist der Einfluss des Fettes, in unserem Falle also der Butter, auf die Ausnutzung der anderen Nährstoffklassen. Die Klasse der Fette ist die einzige Klasse, welche sogar das Wasser beeinflusst. Wie bei Erwachsenen durch reichlichen Fettgenuss das Durst- und Hungergefühl entschieden herabgedrückt wird, so auch bei Säuglingen; während Kinder, welche mit der meist noch mehr als 2,5 % Butter enthaltenen Muttermilch genährt werden, nur ein sehr geringes Durstgefühl zeigen, lechzen die mit den sehr fettarmen künstlichen Nahrungsmitteln aufgezogenen Kinder beständig nach Wasser und verbrauchen auch in der That oft das 2—2 $\frac{1}{2}$ fache Wasserquantum wie jene. Der Zusatz der entsprechenden Fettmenge zur Nahrung scheint das Wasser der Gewebe zurückzuhalten, resp. das Wasser der Nahrung besser für die Gewebe zu verwerthen.

Ebenso wird durch die Fette wesentlich beeinflusst die Klasse der Eiweisskörper. Die Fette werden von der Physiologie als Eiweissparer betrachtet. Dies ist in doppelter Weise zu verstehen. Einmal wird auf rein mechanischem Wege die in der Nahrung vorhandene Menge Eiweiss besser der Verdauung zugänglich gemacht. Diejenigen Eiweisskörper nämlich, welche bei der Verdauung gerinnen, also namentlich der Käsestoff, bilden bei Gegenwart von Butter viel weniger compacte Gerinnsel, d. h. die einzelnen Gerinnsel-flocken sind ganz klein und lösen sich in Folge der Einfettung durch die Butter leicht von einander los, wodurch es den Verdauungssäften möglich wird, rascher zwischen sie einzudringen. Ein sehr hoher Buttergehalt, welchen ich bei einigen Muttermilchproben fand, machte in diesen Milchsorten bei der Gerinnung die Käsestoff-flocken so ausserordentlich fein, dass dieselben sogar durch Filtrirpapier durchliefen. Da gerade der Käsestoff bei der künstlichen Ernährung der Säuglinge hauptsächlich in Frage kommt und seine mehr oder weniger compacte Gerinnung

hier von der grössten Wichtigkeit ist, so hat diese mechanische Wirkung der Butter grossen Einfluss auf die Ernährung der Säuglinge.

Eine zweite Sparrolle fällt der Butter in folgender Beziehung zu. Unter dem Einflusse reichlicher Fettnahrung werden die in dem Körper schon vorhandenen und in den Organen abgelagerten Eiweisskörper weniger reichlich zersetzt, als ohne Fett. Es braucht daher in einer fettreichen Nahrung verhältnissmässig weniger stickstoffhaltige Substanz enthalten zu sein, als in einer fettarmen.

Der Einfluss, welchen die Nothwendigkeit der Gegenwart einer bestimmten Menge Fett in den künstlichen Nahrungsmitteln der Säuglinge auf den Preis derselben ausübt, ist ein sehr beträchtlicher. Schon bei dem billigsten Ersatzmittel der Muttermilch, der verdünnten Kuhmilch, wird der Preis, wenn man an einem Fettgehalte von 2,5 % festhält, dadurch erhöht, dass man statt der gewöhnlichen Kuhmilch den fettreicheren Rahm verwenden muss. Die übrigen künstlichen Nährpräparate scheitern geradezu an dem Buttergehalte, indem es ihnen entweder überhaupt nicht möglich ist, denselben zu erreichen, oder indem ihr Preis dadurch so erhöht wird, dass sie für den Durchschnitt der Menschen unerschwinglich werden.

Der Milchzucker.

Wir kommen nun zu der vierten Nährstoffklasse, der Klasse der Kohlenhydrate. Auch diese Klasse ist in der Muttermilch nur durch einen Stoff vertreten, den Milchzucker. Auch bei dieser Klasse wird die Unentbehrlichkeit, welche die Physiologie für den Erwachsenen erwiesen hat, bestätigt durch die Beobachtung, dass in jeder Säugermilch Zucker enthalten ist.

Die Menge des Milchzuckers beträgt etwa 5—6 %. Sie wird in allen künstlichen Nährpräparaten sehr einfach und leicht erreicht durch Zusatz von etwas Milchzucker, oder von dem ihm gleichwerthigen Rohrzucker.

Die Menge des vorhandenen Zuckers darf nicht bedeutend höher als 5—6 % sein, da sonst leicht Säurebildung und Verdauungsstörungen entstehen.

Die Bemerkung, dass Rohrzucker dem Milchzucker gleichwerthig sei, berührt schon die Frage der Ersetzbarkeit des Milchzuckers durch andere Kohlenhydrate.

Da der Rohrzucker in den Verdauungsorganen in Traubenzucker umgewandelt werden muss, da er nur in dieser Form assimilirbar ist, so wäre das einfachste und natürlichste künstliche Ersatzmittel für den Milchzucker der Traubenzucker. Leider findet derselbe sich im Handel nicht in hin-

reichender Reinheit vor und ist daher nicht verwendbar, dagegen ist der Rohrzucker durch die Erfahrung als dem Milchzucker vollständig oder fast vollständig gleichwerthig, erkannt.

Ganz anders liegt die Frage über die Ersetzbarkeit des Milchzuckers für die übrigen Kohlenhydrate. Hier kommt hauptsächlich das Stärkemehl oder Amylum und dessen Umwandlungsproduct, das Dextrin, in Betracht, welche beim Erwachsenen den Hauptantheil an den Kohlenhydraten der Nahrung ausmachen.

Bei dieser Frage muss ich etwas länger verweilen, da sie der Kampfplatz ist, auf welchem Theorie und Praxis der künstlichen Kinderernährung sich vollständig wie zwei feindliche Lager gegenüberstehen.

Bei dem Erwachsenen ist es vollkommen sichergestellt, dass Stärkemehl, Dextrin, Rohrzucker, Milchzucker, Traubenzucker vollständig gleichwerthige Nahrungsstoffe sind, ja dass sogar eine Vermehrung der Kohlenhydrate es zulässt, einen Theil des Fettes aus der Nahrung wegzulassen, d. h. dass dieselben sich nicht nur unter sich ersetzen, sondern auch noch einen Theil der Rolle des Fettes übernehmen können. Man hat daher vielfach die beiden Nährstoffgruppen zusammen als eine Gruppe, die der stickstofffreien organischen Nährstoffe, im Gegensatze zu den stickstofffreien unorganischen Stoffen — den Salzen und dem Wasser — aufgefasst und eine unbegrenzte Ersetzbarkeit der zu derselben gehörigen Stoffe unter einander angenommen.

Liebig hat zuerst den Gedanken in die Wissenschaft eingeführt, dass, wenn man dem kindlichen Magen stickstoffhaltige und stickstofffreie Substanzen in demselben Verhältnisse, in welchem dieselben in der Muttermilch enthalten seien, also etwa 1 : 4, und in einer flüssigen und löslichen Form darbiete, man einen vollständigen Ersatz für die Muttermilch geschaffen habe. Auf diesem Principe beruht die berühmte Liebig'sche Suppe. Trotz der allenthalben beobachteten ungenügenden, ja sogar schlechten Erfolge bei der Anwendung der Liebig'schen Suppe, war die Autorität Liebig's doch so gross, dass das von ihm aufgestellte Princip seine Gültigkeit und sein Ansehen nicht verlor. Dieses Princip aber ist trotz Liebig's Autorität falsch und die Einführung desselben in die Lehre von der künstlichen Ernährung hat unzähligen Kindern das Leben gekostet und wird vielleicht sogar von Einfluss sein auf den Gesundheitszustand unserer ganzen nachwachsenden Generation.

Das Princip ist deshalb falsch, weil die kindlichen Verdauungsorgane sich in ihrer Leistungsfähigkeit wesentlich von denen des Erwachsenen unterscheiden. Während der Speichel und besonders der pankreatische Saft des Erwachsenen Stärke und Dextrin mit grosser Leichtigkeit in Zucker

umwandeln, ist diese Eigenschaft beim Neugeborenen in dem sehr spärlich abgesonderten Speichel gering, im Pankreassaft fehlt sie gänzlich. Erst mit dem zweiten Monate fängt die zuckerbildende Kraft des Pankreassaftes an, sich in geringem Grade zu zeigen, bleibt aber bis in die zweite Hälfte des ersten Jahres immer noch im Vergleiche zum Erwachsenen gering. Ebenso fängt die Speichelabsonderung erst im vierten bis fünften Monate an reichlicher zu werden. Bietet man nun einem solchen Säuglinge in den ersten Lebensmonaten in seiner Nahrung statt des leicht assimilirbaren Zuckers Stärke oder Dextrin, so sind diese für denselben in den beiden ersten Monaten ganz, in den folgenden immer noch schwer verdaulich. Die stärke- oder dextrinhaltige Nahrung wird also einmal nicht ausgenutzt und bleibt zweitens als Ballast in dem Verdauungscanale liegen, zersetzt sich und verursacht Catarrhe und andere Erkrankungen der Darmschleimhaut.

So lange man bei der Liebig'schen Suppe blieb, war die Sache nicht schlimm, da dieselbe etwa $\frac{4}{5}$ Kuhmilch enthielt und also das für die Ernährung des Säuglings so wichtige Fett nicht ausschloss. Als aber die Industrie begann, das Princip der Liebig'schen Suppe auszubeuten, als das Nestle'sche Kindermehl und seine zahlreichen Nachahmungen auftauchte, da fing die Lage des künstlich ernährten Säuglings an, eine kritische zu werden. Diese Kindermehle folgten einfach dem Principe: 1 stickstoffhaltige und 4 stickstofffreie Substanzen — ergo: Ersatzmittel für die Muttermilch. Was für stickstofffreie Substanzen dabei in ihnen enthalten waren, war vollständig gleichgültig, wenn nur das Verhältniss vorhanden war. Lebert, welcher kurz ehe er an der Schwindsucht starb, also wohl in einem Zustande von Geistesschwäche, eine Empfehlung des Nestle'schen Kindermehles schrieb, gibt demselben als Hauptempfehlung die Bemerkung mit auf den Weg, dass das in ihm vorhandene Verhältniss von stickstofffreien und stickstoffhaltigen Substanzen genau mit demselben Verhältnisse in der Kost des bayerischen Soldaten übereinstimme. Vielleicht thut das die preussische Erbswurst oder Leberklöse und Sauerkraut auch.

Auf das so nothwendige Fett wurde keine Rücksicht mehr genommen, sondern nur auf die berühmten Verhältnisszahlen.

Die ausgedehnte Reclame und die grosse Bequemlichkeit in der Handhabung des Nestle'schen Kindermehles liessen dasselbe sich bald über alle Stände ausbreiten, trotz des sehr hohen Preises. In der Mitte der 70er Jahre gab es fast kein künstlich genährtes Kind mehr, welches nicht mit Nestle-mehl aufgezogen wurde. Die Aerzte empfahlen zum Theile von vornherein selbst das Kindermehl, oder sie mussten doch gute Miene zum bösen Spiele machen, da es oft sogar gegen ihren Rath Verwendung fand. Aber bald fing auch die Kehrseite des Bildes an sich zu zeigen. Es starben die von

Anfang an mit Nestlemehl ernährten Kinder massenhaft. Bei der Section fand sich in vielen Fällen der Magen, in manchen sogar der ganze Darm ausgestopft mit unverdauter, weil unverdaulicher Stärke, welche direkt den Tod herbeigeführt hatte. Bald erhoben zahlreiche Aerzte ihre Stimmen wider das Nestlemehl. Unterdessen hatten auch die Fabrikanten dazu beigetragen, das Nestlemehl um sein Ansehen zu bringen. Als der Consum an Nestlemehl riesig zunahm und die Fabrikation colossale Procente abwarf, hielten es die Fabrikanten nicht mehr für nothwendig, oder es war ihnen nicht mehr möglich, die frühere Sorgfalt bei der Bereitung anzuwenden. Der Fett- und Eiweissgehalt wurde immer weniger: der Gehalt an Kohlenhydraten und besonders an unveränderter Stärke immer höher. In den letzten Jahren sind die Physiologen und Kinderärzte vollständig einig darüber, dass eine ausschliessliche Ernährung mit Nestlemehl, oder einem anderen Kindermehle, in den ersten Monaten des Lebens absolut unzulässig, in den späteren Monaten aber wegen der schlechten Beschaffenheit der Präparate nicht rathsam sei. Dass trotzdem heute noch manche Mutter ihr Kind mit dem theuren Nestlemehle, dessen Preis sie sich vielleicht vom Munde absparen muss, zu Tode füttert, während sie es mit der billigen Kuhmilch am Leben und gesund erhalten hätte, dass heute noch Kinder durch diese unsinnige Ernährungsweise zu Kranken und Krüppeln gemacht werden, ist leider eine nicht zu bestreitende Wahrheit. Es gibt in unserer Stadt kinderreiche Familien, bei welchen die ältesten und die jüngsten Kinder in der gewöhnlichen Weise mit Kuhmilch ernährt wurden und gesund und blühend sind, während dazwischen ein oder zwei elende Krüppel die Zeit des Nestlemehles bezeichnen und diese unselige Verirrung jedem ad oculos demonstrieren.

Der Satz der Physiologie, dass die Kohlenhydrate sich untereinander ersetzen können, findet also auf die künstliche Säuglingsernährung innerhalb der ersten Monate nur so weit Anwendung, dass der Milchzucker durch Rohrzucker resp. Traubenzucker zu ersetzen ist. Dagegen ist die Physiologie des Säuglingsalters und die Kinderheilkunde darüber einig, dass ein Ersatz desselben durch Dextrin, oder gar Stärke nicht zulässig, ja dass sogar der Zusatz dieser Substanzen zu der Kindernahrung überhaupt in den ersten Monaten nachtheilig ist. Nahrungsmittel, welche grössere Mengen Stärke enthalten, sollten in den ersten sechs Lebensmonaten überhaupt nicht gereicht werden, am allerwenigsten aber als alleinige Kost. Später nähern sich die Verdauungsverhältnisse des Säuglings immer mehr denen des Erwachsenen.

Ein Ersatz des Fettes der Kindernahrung durch Kohlenhydrate, wie ihn ja auch das Nestlemehl darbietet und wie er für den Erwachsenen zulässig ist, ist vollständig von der Hand zu weisen.

Fragen wir nun nach dem Einflusse, welchen die Kohlenhydrate auf die übrigen Nährstoffgruppen ausüben, so ist uns keinerlei Einwirkung bekannt. Die Kohlenhydrate scheinen nur ihrer selbst wegen da zu sein. Vielleicht könnte man hier erwähnen, dass gewisse Kohlenhydrate dazu verwandt worden sind, durch ihre Zumischung zu der Kuhmilch die Gerinnung des Käsestoffes der Kuhmilch in der Weise zu beeinflussen, wie wir dies schon von den Fetten erwähnt haben, nämlich die Gerinnsel kleiner und nicht zusammenklebend zu machen. Man hat hierzu Gummilösungen, oder dünne Stärkeabkochungen in Form des bekannten Gersten- oder Hafer-schleimes verwandt. Hier sollen die Kohlenhydrate nicht als Nahrungsmittel, sondern nur als mechanisches Mittel verwandt werden. Da sie in den ersten Lebensmonaten nicht verdaut werden, so dürfen diese Lösungen oder Schleime nur sehr geringe Mengen Kohlenhydrate enthalten, damit sie die Verdauungsorgane nicht reizen. In der That haben diese Schleimarten die Fähigkeit, die Kuhmilchgerinnsel kleiner und lockerer zu machen und dadurch den Verdauungssäften reichlicheren Zugang zu dem Käsestoffe zu gewähren. Dass hierdurch die Ausnützung des Kuhkäsestoffes eine bessere wird, ist unzweifelhaft und wäre somit wenigstens eine Einwirkung der Kohlenhydrate, wenn auch nur eine grob mechanische, auf eine andere Gruppe gegeben.

Einen Einfluss auf den Preis der künstlichen Nährmittel hat die geringe Quantität Zucker, welche nothwendig ist, absolut nicht.

Die Eiweisskörper.

Wir sind nunmehr an der letzten und wichtigsten Nährstoffklasse, der Klasse der stickstoffhaltigen Substanzen angelangt. Es sind diese Stoffe deshalb die wichtigsten, weil sie im Haushalte des Organismus in der That die erste Rolle spielen. Wenn eine Klasse von Nährstoffen unentbehrlich ist, so sind es die stickstoffhaltigen. Sie sind es allein, aus welchen die wichtigsten Theile des Körpers, das Nervensystem und die Muskeln, ihre Nahrung ziehen und das durch ihre Thätigkeit verbrauchte Material ersetzen können. Bei der Beurtheilung einer Säuglingsnahrung muss daher auch immer hauptsächlich der Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen in Betracht gezogen werden und der erste Hauptsatz, der der Unentbehrlichkeit der stickstoffhaltigen Substanzen, tritt bei der Aufstellung einer Kindernahrung sehr in den Vordergrund.

Was den zweiten Satz, die Nothwendigkeit einer bestimmten Menge von stickstoffhaltigen Nährstoffen in den künstlichen Nahrungsmitteln des Säuglings betrifft, so verlangt die Analogie mit der Muttermilch etwa $1\frac{1}{2}$ —2% stickstoffhaltige Substanz. Ein Herabgehen unter $1\frac{1}{2}$ % ist

unzulässig, dagegen ist für gewisse Albuminate auch eine bedeutende Steigerung des Gehaltes nicht erlaubt. So wird z. B. eine bedeutende Steigerung des Gehaltes an Käsestoff von den Säuglingen, besonders in den ersten Lebensmonaten, nicht vertragen und veranlasst Durchfälle und Darmcatarrhe.

In der Muttermilch sind von stickstoffhaltigen Substanzen nachgewiesen: Casein oder Käsestoff, Albumin oder Bluteiweiss, und der sogenannte Eiweissrest, dessen Zusammensetzung noch unbekannt ist, welcher aber wahrscheinlich peptonartiger Natur ist.

Wie können sich nun die einzelnen Eiweissstoffe gegenseitig ersetzen?

Da die Eiweisskörper nur in Form von Peptonen resorbirt werden können und bei der Verdauung alle Eiweisskörper in solche übergehen, so wäre das Ideal einer Nahrung überhaupt, besonders aber einer Kindernahrung, eine solche, welche nur Pepton enthielte. Die Natur scheint in der Milch die Erreichung dieses Ideales angestrebt zu haben, da alle Milcharten peptonartige Körper in ziemlicher Menge enthalten und wenn es ihr nicht gelungen ist, eine Ernährungsflüssigkeit zu liefern, welche nur Pepton enthält, so liegt dies vielleicht darin, dass die Peptone bei ihrer grossen Neigung aufgesaugt zu werden, sich überhaupt zu einem Bestandtheile von Absonderungsflüssigkeiten nicht eignen; sie haben eben eine grosse Neigung in das Blut und die Säfte überzugehen, keine dagegen abgesondert und ausgeschieden zu werden.

Künstlich kann man aber leicht Ernährungsflüssigkeiten erzeugen, welche fast nur Peptone enthalten. Wenn man z. B. Kuhmilch auf gewisse Weise mit Auszügen aus der Bauchspeicheldrüse des Schweines behandelt, so wird aller, oder fast aller Käsestoff in Pepton verwandelt. Die Milch wird im Uebrigen nicht verändert, behält also ihr Fett, ihren Milchzucker, ihre Salze u. s. w. Diese sogenannte peptonisirte Milch ist von mir als künstliches Kindernahrungsmittel und als Ersatzmittel der Muttermilch empfohlen worden. Meine eigenen sehr günstigen Erfahrungen über dieses Surrogat der Muttermilch sind bis jetzt noch nicht sehr gross an Zahl, wegen Mangels an ausreichendem Materiale und für das grössere Publikum ist das Mittel wegen Mangels eines wirksamen und leicht zu beschaffenden Auszuges aus der Bauchspeicheldrüse noch nicht, oder nur schwer zugänglich. Theoretisch ist diese peptonisirte Milch das beste Muttermilchsurogat.

Der am häufigsten für den Käsestoff der Menschenmilch angewandte Ersatzstoff ist der Käsestoff der Kuhmilch. Dass derselbe wesentlich von dem Käsestoff der Menschenmilch sich unterscheidet, ist eine Errungenschaft der letzten Jahre. Ausser einem verschiedenen Verhalten gegen viele Reagentien, besteht der Hauptunterschied darin, dass der Käsestoff oder das

Casein der Kuhmilch sehr feste und derbe Gerinnsel bildet, während das Muttermilchcasein weiche und sehr lockere Gerinnsel zeigt. Dementsprechend ist auch die Verdaulichkeit des Kuhcaseins eine geringere als die des Menschencaseins: jenes muthet dem kindlichen Magen mehr zu als dieses. Sonst aber sind beide als gleichwerthig zu betrachten. Mehr als $1\frac{1}{2}$ % Kuhkäsestoff in der Nahrung ist für ganz kleine Kinder nicht zulässig, da sonst durch die mangelhafte Verdauung desselben Zersetzungen innerhalb des Darmrohres und Catarrhe entstehen.

Da die Muttermilch auch Serumalbumin oder Bluteiweiss enthält, so könnte man das Muttermilchcasein auch durch das leicht verdauliche Bluteiweiss ersetzen, jedoch ist dieser Ersatz praktisch, wegen der Schwierigkeit der Beschaffung des Bluteiweisses, nicht durchführbar.

Leichter ist die Beschaffung des Fleisch- und Eiereiweisses. Von diesen hat das Fleischeiweiss, da es nur in aufgelöstem Zustande verwendbar ist, einen colossalen Preis. Hier in Wiesbaden werden 125 Ccm. Fleischsaft im Handel mit 50—60 Pf. berechnet und wenn man ihn auch zu Hause etwas billiger herstellen kann, so würde die für ein Kind täglich nothwendige Menge von 1000—1500 Ccm. Fleischsaft allein doch immer einen Werth von 6 Mk. täglich repräsentiren. Viel billiger ist das Eiereiweiss zu erhalten. Beide Präparate haben aber den Nachtheil, dass bei ihrer Verwendung noch ausserdem Butter und Milchzucker zugesetzt werden müssen, von welchen die Butter ebenfalls eine bedeutende Vertheuerung der Präparate zu Wege bringen würde, abgesehen davon, dass ihre Zufügung auch technische Schwierigkeiten bereitet. Die künstliche Ernährung mit diesen beiden Eiweissstoffen ist daher immer eine sehr kostspielige; zulässig aber ist dieselbe vollkommen.

Die Pflanzeneiweissstoffe sind wegen ihrer constanten Verbindung mit Kohlenhydraten erst in den späteren Monaten des ersten Jahres verwendbar. Sie werden besonders in Form von Brei aus Weizenmehl, Leguminose u. s. w. angewandt. Als ein wirkliches Ersatzmittel der Eiweissstoffe der Muttermilch kann man die Pflanzenalbuminate nicht betrachten.

Von den Umsetzungsproducten der Albuminate findet besonders der Leim in der Kinderernährung vielfache Verwendung, z. B. als Kalbsknochenbrühe. Da der Leim nur in Verbindung mit Albuminaten, niemals für sich allein als Ersatzmittel der Eiweissstoffe figuriren kann, so ist derselbe also auch kein Stoff, welcher als einziger Repräsentant der stickstoffhaltigen Nährstoffe in einem Kindernahrungsmittel enthalten sein darf. Immer muss er noch von Eiweissstoffen begleitet sein. Ob er einen Theil derselben wie beim Erwachsenen ersetzen kann, ist für das kindliche Alter noch nicht erwiesen. Wird die Leimlösung mit Milch vermischt, so kann der Leim

bei der Caseïngerinnung dieselbe mechanische Rolle spielen, wie die Stärke und das Fett, d. h. er kann die Gerinnsel kleiner und weniger leicht zusammenballend machen.

Dies ist auch die einzige Art und Weise, wie ein Stoff aus der Reihe der stickstoffhaltigen Substanzen, die Ausnützung eines anderen befördern kann. Eine Einwirkung der stickstoffhaltigen Substanzen auf andere Stoffgruppen ist nicht vorhanden und erklärt sich dies wohl aus der hohen Bedeutung der stickstoffhaltigen Substanzen für den Körper. Da sie die wichtigsten sind von allen Nährstoffen, so können sie eher von anderen unterstützt werden, als selbst die Rolle der Beförderer übernehmen.

Von dem Einflusse der stickstoffhaltigen Körper auf den Preis der künstlichen Kindernahrungsmittel ist im Vorhergehenden schon ausführlich die Rede gewesen.

Nachdem auf diese Weise sämtliche Nahrungsstoffgruppen auf ihre Verwendbarkeit für die künstliche Säuglingsernährung geprüft worden sind, erübrigt es noch, einige der gebräuchlichsten Kindernahrungsmittel darauf zu untersuchen, wie weit sie den im Vorstehenden entwickelten Anforderungen in Beziehung auf die zur Ernährung nothwendigen Stoffe entsprechen.

Die Kuhmilch.

Das allergebräuchlichste Surrogat der Muttermilch ist die Kuhmilch.

Von Eiweissstoffen enthält die Kuhmilch: Caseïn oder Käsestoff, Albumin oder Bluteiweiss und den peptonartigen Eiweissrest.

Das Caseïn ist in etwa der dreifachen Menge in der Kuhmilch enthalten, wie in der Menschenmilch. Um den richtigen Caseïngehalt zu bekommen, müsste man die Kuhmilch in der Weise verdünnen, dass man auf 1 Theil Milch 2 Theile Wasser zugösse. Mit den nun ebenfalls auf $\frac{1}{3}$ verdünnten übrigen Eiweissstoffen würde sich jetzt ein ungefährer Gehalt an Albuminaten von 1,5—1,6% herausstellen. Grösser darf der Caseïngehalt für ganz kleine Kinder nicht gemacht werden, da sonst in Folge der gröberen Gerinnsel und der grösseren Unverdaulichkeit des Kuhcaseïns Verdauungsstörungen und Catarrhe entstehen würden. Die Gerinnsel kann man kleiner und lockerer machen und dadurch die Verdaulichkeit des Kuhmilchcaseïns befördern, wenn man statt des Wassers eine dünne Stärkelösung, also etwa Gersten-, Hafer-, oder Salepschleim, oder dünne Gummi- oder Gelatinelösung (Kalbsknochenbrühe), oder dergleichen zusetzt. Indem man mit zunehmendem Alter und zunehmender Verdauungskraft des Kindes allmählig etwas mehr Milch, etwa bis zu gleichen Theilen Milch und Wasser zufügt, vermehrt man allmählig die Nahrhaftigkeit des Gemisches und indem

man den zugesetzten Schleim etwas dicker macht, hebt man die Unbequemlichkeit, welche das vermehrte Casein dem kindlichen Magen macht, auf und vermehrt zugleich die Nahrhaftigkeit der Mischung, da in den späteren Monaten auch Kohlenhydrate verdaut werden.

Ungünstig ist, dass mit der Verdünnung der Kuhmilch mit 2 Theilen Wasser auch das Albumin und der Eiweissrest oder die Milchpeptone relativ vermindert werden und dieses sind die am leichtesten verdaulichen Eiweissstoffe der Milch.

Am schwersten wird das Fett von der Verdünnung getroffen. Der Durchschnittsgehalt der Kuhmilch an Butter ist etwa 3,5—4 %. $\frac{1}{3}$ davon macht 1,2—1,3 %, so dass also die mit 2 Theilen Wasser verdünnte Milch nur die Hälfte der Buttermenge enthält, welche oben als nothwendig angegeben wurde. Dies ist ein sehr grosser Missstand bei der Verdünnung der Kuhmilch, welcher aber vollkommen dadurch beseitigt werden kann, dass man statt der gewöhnlichen Milch den doppelt so fettreichen Rahm verwendet. Hierdurch kann bei demselben Eiweissgehalte leicht ein Buttergehalt von 2,5 % erzielt werden. Der Rahm wird in der Haushaltung selbst aus der für das Kind bestimmten Milch gewonnen, indem dieselbe vor dem Abkochen 1—1 $\frac{1}{2}$ Stunden ruhig stehen bleibt, worauf der obere Theil vorsichtig abgenommen wird.

Die mit 1 Theil Rahm und 2 Theilen Gerstenschleim bereitete Kinder-nahrung hat also denselben Eiweiss- und Buttergehalt wie die Muttermilch. Da der Milchzucker und die Salze ebenfalls auf $\frac{1}{3}$ verdünnt sind, so müssen dieselben ersetzt werden und zwar der Zucker durch Milch- oder Rohrzucker in der Menge, dass eine 5—6 % ige Zuckerlösung entsteht; was die Salze betrifft, so sind die Salze der Kuhmilch fast dreimal so hoch als die der Muttermilch und brauchen daher gar nicht ersetzt zu werden oder man fügt eine ganz geringe Menge Kochsalz zu oder man ersetzt Milchzucker und Salze gleichzeitig durch das Paulcke'sche Milchsatz, welches aus Milchzucker und den Milchsätzen besteht. Das Kochsalz ist deshalb besonders empfehlenswerth, weil, wenn die Verdauung der Stärke durch die Bauchspeicheldrüse schon entwickelt ist, es diese wesentlich befördert.

Eine derartig mit Rahm bereitete Kindermilch hat also dieselbe procentarische Zusammensetzung wie die Muttermilch. Ihr einziger, aber sehr geringer, ja für kräftige Kinder gar nicht vorhandener Mangel, ist eine etwas schwerere Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Nährstoffe.

Der Preis der gewöhnlichen verdünnten Kuhmilch als Kindernahrungsmittel mit Zusatz von Milchzucker und Schleim ist ein sehr geringer, selbst wenn das Liter Milch 50 Pf. kostet; theurer stellt sich schon die Zubereitung mit Paulcke's Milchsatz.

Die Bereitung der Kindernahrung aus Rahm aber erhöht den Preis derselben beträchtlich. Nimmt man an, dass die Milch, welche man 2 Stunden hat stehen lassen, etwa den 7.—8. Theil Rahm von dem nothwendigen Fettgehalte liefert, und das Kind verlangte, wie dies schon bei 3—4 monatlichen Kindern der Fall ist, 500 Ccm. Rahm täglich, so würde man zur Erzeugung dieser Rahmmenge 3500—4000 Ccm. oder $3\frac{1}{2}$ —4 Liter Milch nothwendig haben. Diese Milch kostet bei gewöhnlicher Milch allerdings nur 80—100 Pf., bei Milch aus Kuranstalten aber 1 Mk. 60 Pf. bis 2 Mk. und berechnet man die Kosten einer Amme mit 2— $2\frac{1}{2}$ Mk. täglich, so würde also diese künstliche Ernährungsweise dem Halten einer Amme im Preis gleichkommen, da zu dem Milchpreise auch noch die Kosten für Milchzucker, Schleim, Nährsalze und für das häufige Kochen der Ingredienzien hinzukommen.

Die condensirte Milch.

Ein zweites Muttermilchsurogat, welches vielfache Verwendung findet, ist die condensirte Milch. Nach der Vorschrift soll die in der Büchse enthaltene syrupdicke Masse mit Wasser auf das 10fache Volumen verdünnt werden. Legt man die von den Fabriken selbst veröffentlichten, also jedenfalls günstigsten Analysen, zu Grunde, so enthält das Gemisch:

Stickstoffhaltige Substanz	$1\frac{1}{3}$ ‰
Fett	1 »
Zucker	5 »

so dass also nur der Zucker die richtige Zahl aufweist. Die Verdünnung ist auch nur des Zuckers wegen so stark nothwendig. Da zur Conservirung der Milch eine beträchtliche Menge Rohrzucker zugesetzt werden muss, so muss die Verdünnung so hoch gesteigert werden, da, wenn man weniger Wasser nähme, eine Flüssigkeit entstände, welche viel zu süß wäre. Dieser Ueberschuss von Rohrzucker würde sehr schädlich auf die Verdauungsorgane des Kindes wirken. Da aber die so bereitete Mischung nur $1\frac{1}{3}$ ‰ Käsestoff aufweist, also $\frac{2}{3}$ ‰ zu wenig und nur 1 ‰ Fett, also $1\frac{1}{2}$ ‰ zu wenig, so muss diese Nahrung als eine überaus dürftige bezeichnet werden. In der That sind die Erfolge mit derselben jämmerliche.

Wollte man dem Kinde die zu seiner Ernährung nothwendige Menge Käsestoff und Fett mittelst der condensirten Milch wirklich darbieten, so müsste man so viel Milch verwenden, dass der Preis derselben so hoch käme, als ob man das Liter Milch mit 50 Pf. bezahlte und das gilt für die besten Fabrikate. Weniger gute würden einem Milchpreise von 70—80 Pf. pro Liter entsprechen.

Das Kindermehl.

Um endlich noch über das dritte weitverbreitete Kindernahrungsmittel, das Nestle'sche Kindermehl, ein paar Worte zu sagen, so stellt sich der Gehalt der aus demselben bereiteten Flüssigkeit an Nährstoffen folgendermaassen:

Eiweiss (stickstoffhaltige Substanz) . . .	1 $\frac{1}{3}$ %
Fett	$\frac{1}{2}$ »
Kohlenhydrate	8 »

Auch hier kann man die Verdünnung, welche vorschriftsmässig 1 Theil Mehl auf 9 Theile Wasser ist, nicht geringer nehmen, da sonst beim Kochen ein Brei und keine Flüssigkeit entstehen würde.

Der Gehalt an 1 $\frac{1}{3}$ % Eiweiss, also $\frac{2}{3}$ % zu wenig und an $\frac{1}{2}$ % Fett also 2 % zu wenig, oder der 5. Theil des Erforderlichen macht dasselbe zu einem der jämmerlichsten Nahrungsmittel für Kinder in den ersten Monaten.

Wollte man dem Kinde mittelst Nestlemehl die wirklich erforderliche Quantität Casein und Fett zuführen, so müsste man zu diesem Zwecke so viel Mehl verwenden, dass man dafür Milch kaufen könnte, welche 1 Mk. das Liter kostete. Die deutschen Kindermehle geben etwas bessere Resultate, jedoch nur in sehr geringem Grade besser.

Um nun noch einmal zu recapituliren, so gehen aus dem Vorhergehenden drei Hauptsätze hervor:

1) Stärkemehlhaltige Nahrungsmittel, Breie und Kindermehle sind für die ersten 6 Monate des Lebens wo möglich ganz zu meiden, in keinem Falle aber als alleiniges Nahrungsmittel zu verwenden.

2) Das beste Ersatzmittel der Muttermilch für die ersten Monate ist die aus Kuhmilchrahm bereitete Mischung.

3) Die empfehlenswertheste und billigste Kindernahrung überhaupt ist frische unverfälschte Kuhmilch.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Pfeiffer Emil

Artikel/Article: [Die Ernährungsphysiologie in ihrer Anwendung auf Säuglinge. 1-19](#)