V. Zur Frage der Säuglingsernährung.

Von Prof. Walther Hempel in Dresden.

Am 12. Januar dieses Jahres starb der bekannte Agriculturchemiker Julius Lehmann. Derselbe hat einen Theil der Zeit, die ihm nach seiner krankheitshalber verhältnissmässig frühzeitig erfolgten Pensionirung blieb, dazu verwendet, um ausgedehnte Untersuchungen über die chemische Natur der Milch in dem Laboratorium des Schreibers dieses Aufsatzes auszuführen.

Ausgehend von der statistisch festgestellten Thatsache, dass unter allen Ersatzmitteln der Muttermilch die Kuhmilch immer noch das beste ist, hoffte er durch genaue Erforschung der Verhältnisse die Mittel zu finden, um durch passende Zusätze oder mechanische Operationen der Kuhmilch in noch erhöhtem Grade die Eigenschaften der Muttermilch zu verleihen.

Ich habe im Bd. 56, S. 558, des Archivs für die gesammte Physiologie ausführliche Mittheilungen aus den hinterlassenen Notizen über diesen Gegenstand gemacht und gestatte mir im Nachfolgendem in gedrängter Kürze die wichtigsten Resultate dieser Arbeit mitzutheilen und daran eine Reihe von Schlussfolgerungen zu schliessen, die sich vom chemischen Standpunkt daraus mit zwingender Nothwendigkeit ergeben.

Während bei den zur Zeit vorliegenden Milchuntersuchungen das Casein stets entweder mit Säuren, Salzen oder Lab abgeschieden worden ist, hat Lehmann bei seinen Arbeiten die Milch mittels sogenannter Thonseparatoren getrennt.

Diese Methode hat gegenüber den anderen Abscheidungsweisen den Vorzug, dass das Casein gebunden an die Salze erhalten wird, mit welchen es in der Milch als gequollene oder sogenannte colloidale Substanz auftritt. Lehmann nennt deswegen das so abgeschiedene Casein „genuines Casein“.

Seine Versuche lehren, dass in dem genuinen Kuhcasein 7,2 % anorganische Bestandtheile vorhanden sind, welche beim Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Die Asche enthält: 49,8 % CaO, 2,1 % MgO, 0,9 % K₂O, 0,4 % Na₂O, 45,0 % P₂O₅, 1,2 % SO₃.

Aus den Versuchen geht ferner klar hervor, dass ein Theil des Phosphors im Casein selbst enthalten ist, in der Form einer esterartigen Verbindung, die sich von der Phosphorsäure ableitet.

Auf P₂O₅ berechnet, enthält das Casein in organischer Verbindung 1,2–1,5 % P₂O₅.

Im genuinen Kuhcasein ist 1,6 % CaO enthalten, welcher wahrscheinlich mit dem Casein zu Caseincalcium vereinigt ist. Es enthält das genuine Kuhcasein den übrigen Kalk und Phosphorsäure als dreibasisch phosphorsauren Kalk, so dass das genuine Kuhcasein als eine Doppelverbindung von dreibasisch phosphorsaurem Kalk mit Caseincalcium anzusehen ist.

Als Mittelwerth für die Elementarzusammensetzung des genuinen Kuhcaseins ergibt sich: Asche 6,47, der Hauptsache nach phosphorsaurer Kalk, Kohlenstoff 50,86, Wasserstoff 6,72, Stickstoff 14,63, Phosphor 0,81, Schwefel 0,72.

Dies entspricht auf aschenfreies Casein berechnet: Kohlenstoff 54, Wasserstoff 7,04, Stickstoff 15,6, Phosphor 0,85, Schwefel 0,77.

Die Schwefel- und Aschenbestimmungen des genuinen Kuh- und Frauencaseins lehren, dass man es unzweifelhaft mit zwei verschiedenen Caseinen zu thun hat. Während nämlich der Schwefelgehalt des genuinen Kuhcaseins 0,723 ist, enthält das genuine Frauencasein 1,09. Es ist ferner der Gehalt an phosphorsaurem Kalk im Kuhcasein 6,6 %, im Frauencasein 3,2 %.

Das Kuhcasein ist daher viel reicher an Phosphaten als das Frauencasein.

Als mittlere Zusammensetzung der Kuh- und Frauenmilch hat Lehmann die nachfolgenden Zahlen gefunden:

	Kuhmilch	Frauenmilch
Casein	3,0 %	1,2 %
Albumin	0,3 „	0,5 „
Fett	3,5 „	3,8 „
Milchzucker	4,5 „	6,0 „
Asche	0,7 „	0,2 „
Wasser	88,0 „	88,5 „
	100	100
Trockensubstanz	12,0 %	11,7 %

Die für die Frauenmilch gefundenen Werthe dürften mehr als die der meisten bis jetzt veröffentlichten Analysen Anspruch auf

¹⁾ S. auch Karewski, Die chirurgischen Krankheiten des Kindesalters. S. 561 ff.

²⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 14.

Richtigkeit haben, weil sie sich auf Milch beziehen, die in der Weise erhalten war, dass gesunde Frauen ihre Milchdrüsen vollständig abmolken. Lehmann hat hierauf besonderes Gewicht gelegt, da es eine bekannte Thatsache ist, dass die Zusammensetzung eines und desselben Gemelkes ganz verschiedenartig ist, und zwar so, dass die zuerst abgegebenen Milchmengen fettärmer, während die zuletzt abgegebene Milch fettreicher ist. Aus dieser Thatsache erklären sich die so sehr unter einander abweichenden Analysenresultate verschiedener Forscher.

Lehmann hat ferner gefunden, dass das mit Säuren aus Frauenmilch und Kuhmilch abgeschiedene Casein einen ganz verschiedenen Fettgehalt hat.

Er fand in diesen Niederschlägen bei Frauenmilch 1,2 % Casein, 3,6 % Fett, bei Kuhmilch 3 % Casein, 3,5 % Fett, entsprechend einem relativen Verhältniss von 1 Gewichtstheil Casein auf 3 Theile Fett, bezw. 1 Gewichtstheil Casein auf 1,16 Theile Fett.

Das nähere Studium der Verhältnisse zeigte, dass das Casein der Kuhmilch genau so wie das Casein der Frauenmilch die Eigenschaft erlangt, sich als feines Gerinnsel abzusecheiden, wenn man der Kuhmilch so viel Fett zusetzt, dass das Casein- und Fettverhältniss das gleiche wird, wie es die Frauenmilch hat; die gleiche Eigenschaft konnte auch durch Zusatz von Hühnereiweiss erhalten werden.

In Bezug auf die wichtige Frage, in welcher Weise man die Kuhmilch der Frauenmilch möglichst ähnlich machen kann, um Säuglinge damit zu ernähren, ging Lehmann's Ansicht dahin, dass man entsprechend den von ihm gefundenen und im Vorhergehenden mitgetheilten Zahlen für die Zusammensetzung der Kuh- und Frauenmilch die Kuhmilch so weit mit Wasser verdünnen möchte, bis der Caseingehalt derselben dem der Frauenmilch gleichkommt, und hierauf derselben so viel Rahm, Milchzucker und Hühnereiweiss zuzusetzen, bis das Gemisch der Frauenmilch entsprechende Quantitäten an Fett, Milchzucker und Albumin enthält.

Den Albuminzusatz schlägt er vor, in der Weise auszuführen, dass man das Eiweiss von einem Hühnerei etwas quirlt, mit vier Esslöffeln Wasser vermischt, durch eine Leinwand seilt und dann den dritten Theil dieser Flüssigkeit der zu verabreichenden Menge Kuhmilch zusetzt.

Besonderes Gewicht legte Lehmann darauf, dass der Rahmzusatz genau quantitativ, entsprechend dem Fettgehalte, gemacht werde, da der Begriff Rahm ein in sehr weiten Grenzen schwankender ist. Er fand den Fettgehalt verschiedener Rahmsorten zwischen 8 und 30 % schwankend.

Der Zusatz von Hühnereiweiss dürfte besonders dann geboten sein, wenn der Säugling sofort künstlich ernährt werden muss, da bekanntlich das Colostrum der Frau wie der Kuh besonders eiweissreich ist. Es ist dies auch der Grund, warum zum Besten des Kindes auch schwache Frauen, wenn es irgend möglich erscheint, ihre Kinder zum wenigsten bis zum zehnten Tage säugen sollten.

Bei der Herstellung der nach diesen Gesichtspunkten zusammengesetzten Gemische verfuhr Lehmann in der Weise, dass er die mit Rahm, Milchzucker und Wasser gemischte Milch durch kurzes Erwärmen auf eine Temperatur von circa 80° von der grössten Zahl der Keime befreite und dann nach der Abkühlung unter der Coagulationstemperatur des Eiweisses dasselbe in der oben beschriebenen Weise zusetzte. Die mit dieser Milch ernährten Kinder gediehen gut.

Noch vor wenigen Jahren hätten sich der Ausführung der Lehmann'schen Ideen beinahe unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt. Inzwischen ist aber einerseits durch Gerber die Bestimmungsmethode des Milchfettes so vereinfacht worden, dass sie sich in wenigen Minuten ausführen lässt, andererseits sind die Milchcentrifugen so verbessert worden und selbst in den kleineren Molkereien zur allgemeinen Einführung gelangt, dass keinerlei Grund vorliegt, warum man nicht zu der Anreicherung der Milch an Fett übergehen sollte. E. Brücke hat also nicht mehr Recht, wenn er in seinem ausgezeichneten Buch „Wie behütet man Leben und Gesundheit seiner Kinder“, nachdem er ausführlich auseinander gesetzt hat, dass die Theorie erfordere, dass man entsprechend dem Vorschlag von Biedert die Milch fettreicher machen müsste, trotzdem zu dem Satz kommt (Seite 41):

„Warum folgt man hier nicht der Theorie, die Kindernahrung auf den mittleren Fettgehalt der Menschenmilch zu bringen? Um Rahm zu erlangen, muss man warten, bis er sich abgeschieden hat. Während dieser Zeit aber gehen Veränderungen in der Milch vor, deren Fortschreiten man zwar durch Kochen aufhalten, aber welche man durch dasselbe nicht ungeschehen machen kann. Um diese Veränderungen so viel als möglich zu beschränken, muss man das Ausrahmen bei möglichst niedriger Temperatur vor sich gehen lassen, aber dann soll der Rahm wieder zu compact und schlecht vertragen werden.“

Während man früher in der That Stunden lang warten musste, um Rahm von Magermilch zu trennen, ist dies heute in wenigen

Minuten mit der Centrifuge leicht ausführbar. Dabei wird, wie hinlänglich bekannt, die Milch von einem grossen Theil der Keime, die in derselben enthalten sind, befreit; zeigt es sich ja, dass der sogenannte Centrifugenschlamm neben allem möglichen Unrath massenhaft Keime enthält.

Es bietet heute keinerlei technische Schwierigkeiten, die Milch von irgend welchem Fettgehalt, der der Natur der Sache nach überhaupt in Frage kommen kann, zu liefern.

Die Centrifugenfabriken könnten mit Leichtigkeit, durch entsprechende Veränderung der Ausflussöffnungen für Magermilch und fettreiche Milch, die Centrifugenkörper so liefern, dass sofort eine an Fett etwa 7 1/2 % haltige Milch, wie es die Theorie erfordert, von dem Apparat producirt wird. Da die Centrifugenkörper leicht aus der Maschine herausgenommen werden können, so brauchte man in den Molkereien nur mehrere Trommeln zu haben, von denen die eine zum Abscheiden des eigentlichen Rahms, die andere zur Herstellung der Kindermilch verwendet würde.

Diese fettreiche Milch würde gegenüber den durch einfaches Stehenlassen der Milch abgeschiedenen Rahmen den grossen Vorzug haben, dass sie unzweifelhaft bedeutend ärmer an Keimen sein müsste, als die gewöhnliche Milch.

Es kann gar nicht genug hervorgehoben werden, dass der Fettgehalt der Milch quantitativ controllirt werden sollte, was heute mittels der Gerber'schen Methode eine so einfache Sache ist, dass der praktischen Durchführung kein Hinderniss entgegensteht. So allein kann vermieden werden, dass höchst ungleichwerthige Producte unter dem Namen Kindermilch zum Verkaufe kommen. Die grossen Molkereien sollten auf der Abgabeflasche den garantirten Fettgehalt einfach angeben und sich denselben entsprechend bezahlen lassen.

Zur Zeit ist wohl die am meisten verbreitete Zubereitung der Milch für die Säuglingsernährung die, dass man die Milch durch einfaches Kochen oder mittels des Soxhlet'schen Apparates sterilisirt und entsprechende Zusätze von Wasser und Milchzucker macht.

In früherer Zeit gab man die Milch erst stark verdünnt und brach dann nach und nach am Wasserzusatz ab, jetzt folgt man vielfach dem Vorschlag Prof. Dr. Heubner's und Geheimrath Prof. Dr. Hofmann's und giebt 1—9 monatlichen Kindern für gewöhnlich nur eine Mischung, bestehend aus einem Theil Kuhmilch und einem Theil einer Milchzuckerlösung, welche 69 g davon im Liter enthält.

Dabei geht man im allgemeinen von dem Gedanken aus, dass es zulässig ist, einen Theil des im Vergleich mit der Frauenmilch fehlenden Milchfettes durch Milchzucker zu ersetzen.

So unzweifelhaft es sicher besser ist, das fehlende Fett wenigstens bis zu einem gewissen Grade durch Milchzucker zu ersetzen, eben so unzweifelhaft ist es aber, dass Fett und Milchzucker chemisch ganz verschiedene Körper sind. Aus den Fetten lässt sich mit Leichtigkeit Glycerin und Fettsäure abspalten, was mit dem Milchzucker nicht möglich ist. Will man einen möglichststen Ersatz der Frauenmilch schaffen, so muss man entsprechend den fraglichen Gehalten das Fett anreichern.

Der Fettgehalt erhält aber eine noch viel bedeutungsvollere Wichtigkeit, da das Fett der Kuh—sowohl als der Frauenmilch neben den Glyceriden der Fettsäure einen gewissen Gehalt an Lecithin hat. Das Fett der Frauenmilch ist sogar wahrscheinlich erheblich reicher an Lecithin als das der Kuhmilch.

Lecithin ist aber nach den Untersuchungen von Strecker und Hundeshagen und Gilson eine ätherartige Verbindung von Fettsäureradicalen substituirt Glycerinphosphorsäure und einer Base, dem Cholin: $C_{44}H_{90}NPO_9$.

Das Fett der Milch enthält demnach Phosphor, der aller Wahrscheinlichkeit nach in dieser Form leicht assimilirbar ist.

Bedenkt man, von welch eminentem Einfluss kleine Gaben von Phosphor, in der Form von Phosphorleberthran gegeben, auf die Knochenbildung im kindlichen Organismus sind, so wird man kaum einen anderen Schluss ziehen können, als dass der Phosphorgehalt im Fette der Milch von der vorsorgenden Natur als ein nothwendiger und sehr wichtiger Bestandtheil vorgesehen ist.

Nachdem die Wissenschaft und die Technik die Mittel an die Hand gegeben haben, um die entsprechend fettreiche Milch für den Säugling zu liefern, sollte man dieselbe den Kindern, die ohnehin das Unglück trifft, dass ihre eigenen Mütter sie nicht ernähren können, nicht mehr vorenthalten. Betrachtet man die Lehmann'schen Zahlen für die Zusammensetzung der Frauen- und Kuhmilch, so drängt sich, entgegengesetzt zu dem heutzutage allgemein angenommenen Gebrauch, vom chemischen Standpunkte die Ueberzeugung auf, dass das Kochen oder Sterilisiren der Milch, in Bezug auf die Assimilirbarkeit eines der wichtigsten Bestandtheile, ein Fehler ist.

Lehmann hat nämlich gefunden, dass die Frauenmilch 0,5 % Albumin enthält, während die Kuhmilch nur 0,3 % hat.

Das Albumin hat aber die Eigenschaft, beim Kochen zu coaguliren und sich in Form einer dünnen Haut auf der Milch abzuscheiden. Jeder, der selbst die Kinderernährung mittels der Flasche genau verfolgt, beobachtet, dass gewöhnlich eine ganz geringe Quantität von Milch in der Flasche bleibt; sieht man näher zu, so findet man, dass diese reich an solchen Albumingerinnenseln ist; ganz abgesehen davon, dass in sehr vielen Fällen die Wärterin die Haut einfach vorher entfernt, so dass das Albumin überhaupt nicht in die Flasche kommt.

Nimmt man an, die Kuhmilch sei zum Zweck der Säuglingsernährung mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt worden, so enthielt sie von Haus aus nur 0,15 % Albumin, während die Frauenmilch 0,5 % Albumin hat. Durch das Kochen wird nun diese an sich viel geringere Quantität von Albumin in den unlöslichen Zustand übergeführt, wodurch es unbestreitbar weniger leicht assimilierbar werden muss, als es im ungekochten Zustande ist.

Man denke ferner daran, dass Personen mit schwachem Magen hartgekochte Eier überhaupt nicht mehr vertragen, während sie rohe oder doch nur weich gekochte Eier leicht verdauen.

Hiermit steht wohl auch im ursächlichen Zusammenhang die Thatsache, dass gekochte Milch auf viele erwachsene Personen stark verstopfend wirkt, während sie ungekochte Milch leicht vertragen.

Von geradezu ausschlaggebender Bedeutung in dieser Frage dürften die Beobachtungen sein, welche Bezirksarzt Dr. Walther Hesse in der Zeitschrift für Hygiene und Infectiouskrankheiten Bd. 17, Seite 238 kürzlich mitgetheilt hat.

Hesse fand, dass in ungekochter Milch Reinculturen von Cholera- und Typhuskeimen bei gewöhnlicher und bei Brutofentemperatur in kurzer Zeit abstarben, jedenfalls sich unzweifelhaft nicht vermehrten, während sie in gekochter Milch weiter wuchsen.

Diese hochwichtige Thatsache lehrt, dass der ungekochten Milch von der Natur die Eigenschaft gegeben ist, dem Wachsthum von gewissen Keimen, und zwar gerade solchen, die als Feinde des menschlichen Organismus zu betrachten sind, hindernd entgegenzutreten. Die Untersuchungen Hesse's haben sich bis jetzt nur auf Cholera- und Typhuskeime erstreckt; es ist sehr wahrscheinlich, dass eine grosse Zahl anderer Keime sich ähnlich verhält.

Erwägt man diese Thatsache und bedenkt man nebenbei, dass selbst bei sorgfältigster Sterilisation es nie ausgeschlossen erscheint, dass von den Betten, Möbeln, Händen der Kinderwärterinnen, durch den Staub der Luft u. s. w. Bakterien in den Mund des Säuglings gelangen, so ist es zum mindesten zweifelhaft, ob die grössere Sicherheit, dass nicht Krankheitskeime direkt durch die ungekochte Milch in den Verdauungsapparat kommen, völlig aufgewogen wird durch den Nachtheil, dass die gekochte Milch einestheils des gelösten Eiweisses beraubt ist, andererseits die Fähigkeit verloren hat, selbst das Wachsthum gewisser Keime zu hindern.

So epochemachend seiner Zeit die Entdeckung der antiseptischen Behandlung von Wunden war, so ist man sich doch jetzt in den maassgebenden Kreisen völlig einig, dass in vielen Fällen die aseptische Behandlung bei weitem bessere Resultate erzielen lässt. Wer aber möchte behaupten, dass bei der sogenannten aseptischen Behandlung jeder Keim absolut ausgeschlossen sei. Alles was man bestimmen sagen kann, ist, dass bei der Art, mit welcher man die scrupulöseste Reinlichkeit handhabt, die Krankheit erzeugenden Keime erfahrungsgemäss nicht mehr zur Entwicklung kommen.

Betrachtet man die Verhältnisse, wie sie in der Milchwirthschaft liegen, so ist es klar, dass bei der Erzeugung von Kindermilch vieles sehr wesentlich gebessert werden könnte. Um des sehr zweifelhaften Vortheiles, ein Maximum der Milchproduction zu erlangen, hält man an vielen Orten die Kühe wie schwere Verbrecher. Im halbdunklen Stall stehen die armen Thiere Jahr aus Jahr ein an der Kette auf ihrem eigenen Mist. Ist dies nicht genug Erklärung, warum dieselben in so erschreckend grosser Zahl der Perlsucht verfallen. In der Mehrzahl der Fälle wird ferner die Milch direkt über dem Mist abgemolken, von den schmutzigen Fingern der diese Arbeit thuenenden Personen gar nicht zu reden.

Es ist gewiss nicht zu bestreiten, dass seit der Einführung der Sterilisation der Milch die Diarrhöen der Säuglinge verschwunden sind. Dass die so aufgefütterten Kinder aber weniger anderen Krankheiten unterliegen, ist nicht festgestellt. Im Gegentheil findet man, dass eine grosse Zahl mit sterilisirter Milch aufwachsender Kinder nun an Verstopfung leidet. Alle Aerzte stimmen in der Beobachtung überein, dass das Wachsthum an der Brust ein viel besseres ist. Grund genug, um darüber nachzudenken, wo hier etwas gebessert werden könnte.

Ich bin der Ansicht, dass, wie man durch die Entdeckung der antiseptischen Behandlung zur aseptischen Behandlung ge-

kommen ist, man bei der Säuglingsernährung auf dem Umwege der Sterilisation der Milch zur ausgesuchten Reinlichkeit bei der Behandlung der Milch kommen wird.

Selbstverständlich muss man den Kindern sterilisirte Milch geben, wenn sie dünne Stühle haben, oder wenn man es der Wahrscheinlichkeit nach mit kranken Kühen zu thun hat oder wenn extrem hohe Sommertemperaturen es nicht gestatten, die Milch ohne Verderbniss so lange aufzuheben, als bis zum Verbrauch nöthig ist.

Hiergegen scheint es mir unzweifelhaft, dass man Kindern, die an Verstopfung leiden, ungekochte Milch geben sollte.

Es ist dies keineswegs eine neue Erkenntniss. Hochbedeutende Kinderärzte mit der reichsten Erfahrung haben diesen Standpunkt durchaus vertreten, bis die neuen Errungenschaften der Bacteriologie rücksichtslos alle anderen Erwägungen zurückdrängten.

So sagt Chavasse (Advice to a mother on the management of her children, 1878. 13. Auflage S. 32): „The milk, as a general rule, ought to be unboiled, but if it purge violently, or if it cause offensive motions, which it sometimes does, then it must be boiled“.

Kümmert sich die Mutter selbst um ihr Kind, trägt sie Sorge, dass die Milch an einem möglichst kühlen Ort aufbewahrt wird, so findet man bei der praktischen Durchführung dieses Gesichtspunktes, dass es leicht ist, die Ernährung des Kindes zu reguliren. Das Aussehen des Stuhlganges ist der Maassstab, nach welchem entweder sterilisirte oder unsterilisirte Milch verabreicht werden muss.

Unter Zugrundelegung der im Vorstehenden entwickelten Gedanken ergibt die nachfolgende Betrachtungsweise eine Vorschrift für die Darstellung von Muttermilchersatz: Nimmt man den Caseingehalt der Kuhmilch zu 3 % an, so wird man dieselbe in dem Verhältniss wie 4 zu 6 mit Wasser verdünnen müssen, damit das Gemisch 1½ % Casein (entsprechend dem Caseingehalt der Frauenmilch) zeigt. Soll das Gemisch nach dem Verdünnen 3,8 % Fett (entsprechend dem Fettgehalt der Frauenmilch) enthalten, so müsste die Milch vor dem Verdünnen auf 9,5 % Fett mit der Centrifuge angereichert worden sein. Legt man die Mittelzahl von 3 % Fett, welche andere Forscher für die Frauenmilch gefunden haben, zugrunde, so müsste die ursprüngliche Milch 7½ % Fett enthalten.

Da ferner durch die Verdünnung der Albumingehalt von 0,3 % auf 0,12 % herabgedrückt wird, so müsste pro Liter Milchersatz 3,8 g Eiweiss zugesetzt werden, damit derselbe den Albumingehalt der Frauenmilch habe. Wollte man das Eiweiss der ursprünglichen Milch zumischen, so müsste man pro Liter 9½ g Albumin zusetzen. Dem Gemisch müsste ferner pro Liter 42 g Milchezucker zugesetzt werden, oder die ursprüngliche Milch müsste 105 g pro Liter Milchezuckerzusatz erhalten, um beim Verdünnen von 4 zu 6 eine Mischung zu geben, die dem Milchezuckergehalt der Frauenmilch entspricht.

Zur Darstellung eines Muttermilchersatzes möchte ich vorschlagen, die Milchcuranstalten, welche jetzt in allen grossen Städten bestehen, möchten in Zukunft eine Milch liefern, welche unter Einhaltung möglichstster Reinlichkeit von gesunden Thieren, die einen grossen Theil des Tages in frischer Luft sich bewegen dürfen, in der Weise hergestellt ist, dass man zunächst die Milch mit der Centrifuge auf 7½ % Fett angereichert hat (wobei nebenbei ein grosser Theil der etwa darin enthaltenen Keime entfernt worden ist) und hierauf mit 105 g Milchezucker und 9½ g Hühnereiweiss pro Liter versetzt. Das Hühnereiweiss ist nach dem Vorschlage Lehmann's vorher pro Ei mit vier Esslöffeln Wasser zu vermischen, zu quirlen und dann durch eine Leinwand zu seihen.

Diese so mit grösster Sorgfalt hergestellte Mischung müsste regelmässig chemisch auf ihre Bestandtheile untersucht werden und in mit Eis gekühlten Wagen, wie solches für Bier längst im Gebrauch ist, in die Haushaltungen geliefert werden.

Ein Liter derartigen Muttermilchersatzes würde beim Verdünnen mit 1500 cm Wasser 2500 cm Säuglingsnahrung geben.

Während die Herstellung der Mischung am besten in den Molkereien auszuführen ist, ist das Verdünnen mit Wasser zweckmässig kurz vor der Verabreichung in den Haushaltungen vorzunehmen.

Dabei würde man in der Weise zu verfahren haben, dass man zuerst das zum Verdünnen zu verwendende Wasser aufkocht und hierauf dasselbe durch Einstellen des Kochgefässes in kaltes Wasser auf 60° C abkühlt, um zu verhindern, dass beim Vermischen des heissen Wassers mit der Milch nicht ein Theil des Albumins coagulirt werde.

Je nach den Verhältnissen ist dann das so hergestellte Gemisch entweder nachträglich noch weiter zu kühlen oder wieder zu erwärmen, bis es die Temperatur von 37° C hat.

Die so erhaltene Mischung ist dem Kinde, so lange es im normalen Ernährungszustande ist, ungekocht zu geben. Treten Durchfälle ein, so ist die Milch ohne Eiweisszusatz zu sterilisiren.

Schliesslich gestatte ich mir noch hervorzuheben, dass im Falle schlechter Knochenbildung der Kinder der vielfach gegebene Kalkzusatz zur Kuhmilch, in Ansehung des Umstandes, dass die Kuhmilch an sich viel reicher an phosphorsaurem Kalk als die Muttermilch ist, ungerechtfertigt erscheint. Ich bin vielmehr der Ansicht, dass man unter diesen Umständen eine an Lecithin reiche Nahrung geben sollte, die im Eigelb von der Natur bereitet zur Hand ist. Dabei ver falle man jedoch nicht in den Fehler, zu viel zu geben. Ein halbes Eigelb pro Tag würde sicher schon genügend sein. Weit davon entfernt, von einem einzelnen Fall allgemein gültige Schlüsse machen zu wollen, gestatte ich mir schliesslich die Mittheilung, dass ich bei meinem eigenen Kind, nach dem Weglassen des Sterilisirens, mit der Kuhmilch eine vorzügliche Ernährung erreicht habe und dass ich durch Beimischung von Eigelb zur Kuhmilch die Knochenbildung sichtlich habe fördern können.