(Aus dem Kaiserin Auguste Victoria-Hause zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche, Charlottenburg. [Direktor: Prof. Langstein.])

Über die Herstellung bestimmter Aciditätswerte im Säuglingsmagen und deren Einfluß auf die Magenentleerung.

Von

Dr. P. Theile, Assistenzarzt.

Mit 2 Textfiguren.

(Eingegangen am 14. Januar 1917.)

Es ist schon lange bekannt, daß der Magen des Säuglings im Gegensatz zu dem des Erwachsenen auf der Höhe der Verdauung einen nur geringen Aciditätsgrad aufweist. Seit den Arbeiten von Leo, Heubner und Escherich ist diese Frage oft Gegenstand eingehender Bearbeitung gewesen, und die neueren Untersuchungen mit der Methode der Messung der Wasserstoffionenkonzentration, welche die früheren Angaben bestätigten (Allaria, Davidsohn, Salge, Milton Hahn, Hess u. a.) haben dieser Frage eine wertvolle und exakte Grundlage gegeben. Es wurde für den normalen Säuglingsmagen, sowohl nach einer Brustmahlzeit, als nach einer Kuhmilchmahlzeit (voll oder in Form der üblichen Verdünnungen) auf der Höhe der Verdauung eine Acidität gefunden, welche um den Durchschnittswert von $[H'] = 1 \times 10^{-5}$ schwankt. Schackwitz konnte zwar auf Grund einer größeren Reihe von Untersuchungen diesen konstant geringen Aciditätsgrad nicht finden; er fand unter 137 Aushebungen 73 mal Werte von 10 bis 2×10^{-5} . Es wurde aber von Davidsohn darauf hingewiesen, daß die Divergenz dieses Autors mit den andern auf Verschiedenheiten in der Methode zurückzuführen ist. In einer Tabelle, welche 92 Untersuchungen umfaßt, wurden von Davidsohn Aciditätswerte gefunden, welche in einem Bereich von $[H'] = 0,2 - 15,9 \cdot 10^{-5}$ schwanken.

Die Untersuchung des Mageninhaltes gibt bekanntlich zu Fehlerquellen reichlichen Anlaß. Es seien z. B. seine eigentümlichen Mischungsverhältnisse erwähnt (Grützner). Diese sind namentlich für einen flüssigen Inhalt noch lange nicht aufgeklärt und werden die Ursache

der „Launenhaftigkeit“ der Resultate nach Sondenausheberungen (Penzoldt). Verschiedene Autoren (Tobler, Raudnitz u. a.) haben gezeigt, daß selbst größere Quantitäten Mageninhalt der Feststellung durch Ausheberung und selbst der nachfolgenden Spülung entgehen können. Ferner konnte Tobler unter Verwendung von verschieden langen und dicken Sonden, Mageninhalt von verschiedener (H^+) aushebern. Einer ganz besonderen Berücksichtigung bedarf der Einfluß der aufgenommenen Nahrung auf die Qualität und Quantität der Magensekretion. Von der Milch, welche allein bei Untersuchungen an Säuglingen unverdünnt oder in verschiedenen Mischungen in Betracht kommt, weiß man, daß sie auf die Salzsäuresekretion einen sehr geringen Reiz ausübt, und außerdem beträchtliche Säuremengen bindet. Es muß daher für den Säugling angenommen werden, daß entweder die Magenfunktion durch eine geringe Acidität charakterisiert ist, oder daß die gefundenen geringen Säurewerte mit der Milchnahrung an sich zusammenhängen. Letztere Annahme scheint dadurch eine Bestätigung zu erfahren, daß bei längere Zeit hindurch fortgesetzter, ausschließlicher Milchnahrung der Erwachsene die gleichen, niedern Säurewerte aufweist, wie der Säugling (Davidsohn u. a.). Untersuchungen an jungen Hunden vom gleichen Wurf, von denen zwei ausschließlich mit Milch und zwei andere nur mit Fleisch gefüttert wurden, ergaben bei den ersteren keine, bei den andern beträchtliche Mengen freier Säure (Cloetta). Ähnliche Resultate wurden von Pawlow und seinen Schülern erzielt. Hünckens fand an einigen (allerdings über $9\frac{1}{2}$ Monate alten) Kindern eine höhere Acidität nach einer Mahlzeit, bestehend aus Suppe und Gemüse, als nach reiner Milchnahrung. — Auf der andern Seite sprechen gewisse Autoren von einer werdenden Funktion des menschlichen Magens, welche erst nach einigen Monaten des extrauterinen Lebens größere Mengen Salzsäure entstehen läßt (Salge u. a.). Tatsache ist, daß die gefundenen Aciditätswerte einer niederen Wasserstoffionenkonzentration entsprechen, welche für eine optimale Wirkung der Magenlipase charakteristisch ist. Ob diese konstanteste Funktion des Säuglingsmagens (Davidsohn) eine Eigentümlichkeit dieses Organes auf einer noch nicht abgeschlossenen Entwicklungsstufe darstellt, oder ob es das Resultat einer Versuchsanordnung mit konstanter Milchnahrung angepaßten Funktion ist, darüber zu entscheiden erscheint bei dem jetzigen Stand der Dinge trotz der zahlreichen, sorgfältigen und an größerem Material mit exakten Methoden vorgenommenen Untersuchungen verfrüht. Erst das Experimentum crucis mit einer milchfreien Nahrung an größerem Kinder-

material könnte darüber Sicherheit geben: dieses durchzuführen dürfte jedoch schwierig sein. Vereinzelte Untersuchungen in diesem Sinne haben bei milchfreier Kost eine höhere Acidität gezeigt (Davidsohn); ob dieselbe in das Gebiet der Pepsinwirkung reicht, könnte nur bei längere Zeit hindurch fortgesetzter milchfreier Diät festgestellt werden, da erst allmählich eine Anpassung der Sekretion an die aufgenommene Nahrung stattfindet. — Das hohe Interesse und die Bedeutung einer derartigen Feststellung kann aber an der Tatsache nichts ändern, daß für die ersten Lebensmonate als physiologisch nur die Nahrung der mütterlichen Brust betrachtet werden kann, und dieselbe ist nun einmal Milch; deshalb ist und bleibt die normale (H.) des Säuglingsmagens eine niedere, um $(H') = 1 \times 10^{-5}$ schwankende.

Da es in den meisten Fällen gelingt, am Röntgenschirm die Entleerung des Säuglingsmagens bis auf wenige Kubikzentimeter festzustellen, wie aus den Untersuchungen von Tobler und Bogen und meinen eigenen hervorgeht, habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, den Einfluß von verschiedenen Aciditätsstufen auf den Vorgang der Magenentleerung zu untersuchen.

I.

Eine solche Untersuchung kann aber erst dann mit Erfolg in Angriff genommen werden, wenn es gelingt, einerseits über die wirklich im Magen bestehende Acidität genau orientiert zu sein, und anderseits, wenn wir in der Lage sind, diese Acidität willkürlich nach der sauren oder nach der alkalischen Seite hin zu beeinflussen, also auf bestimmte Stufen der Wasserstoffionenkonzentration zu bringen und zu erhalten.

Mit Hilfe von sog. Regulatoren wurde versucht, diesen zwei Forderungen gerecht zu werden. — Regulatoren oder Puffer (Hubert und Fernbach) oder Moderatoren (Koppel und Spiro) sind bekanntlich solche Stoffe, welche einer Verschiebung ihrer Reaktion nach der sauren oder nach der alkalischen Seite hin einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Die meisten biologischen Flüssigkeiten (z. B. Blut und Harn) sind selbst solche Puffer. — Man kann z. B. durch geeignete Anwendung von Mischungen einer schwachen Säure mit ihrem Alkalisalz eine gewünschte H' -Konzentration in irgendeiner Lösung in beliebiger Weise praktisch herstellen (Näheres siehe L. Michaelis „Die Wasserstoffionen-Konzentration“ J. Springer 14). — Es galt also die Versuchsnahrung mit Hilfe eines solchen Pufferzusatzes vor der Darreichung auf eine bestimmte Aciditätsstufe zu bringen, und zwar mußte seine re-

gulatorische Kraft ausreichen, um den Einfluß der HCl des Magensaftes praktisch auszuschalten. Von den zwei H⁺-Stufen, die mich interessierten, einer sauren und einer alkalischen, sollte die erste auf saurem Gebiete, womöglich genau der Aciditätsstufe des normalen Säuglingsmagen entsprechen und der Magen vom Augenblick der Nahrungsaufnahme bis zur vollständigen Entleerung immer die gleiche Acidität beibehalten. Bei der zweiten Stufe sollte sich der ganze Vorgang der Magenverdauung auf möglichst alkalischem Gebiete abspielen. Damit aus den Versuchen den Kindern auch nicht der geringste Schaden erwachse, wurde sehr vorsichtig und tastend vorgegangen und es konnte nur innerhalb gewisser enger Grenzen gearbeitet werden.

Die Untersuchungen wurden an 12 darmgesunden Säuglingen vorgenommen. 5 Kinder waren im Alter von 2—3 Monaten; 3 im Alter von 3½—4 Monaten und je 1 im Alter von 5, 5½, 6 und 6½ Monaten. Jüngere wurden vorsichtshalber nicht gewählt.

Um gleichmäßige Versuchsbedingungen zu haben, wurde den Kindern als Versuchsnahrung immer das gleiche Gemisch, und zwar in der gleichen Quantität gereicht, nämlich 150 ccm ½ Milch, 3% Gerstenschleim mit einem 5% Rohrzuckerzusatz. Abgesehen von den zwei älteren Kindern, welche zur Zeit der Versuche eine konzentriertere Mischung und auch Grießbrei bekamen, war das für die Untersuchung gewählte ½-Milch-Gemisch schon einige Zeit vor Beginn derselben den Kindern als Nahrung zum Teil neben Frauenmilch gegeben worden. Der Regulatorenzusatz wurde jeweils unmittelbar vor den Mahlzeiten zusammengesetzt und in die trinkfertigen Flaschen eingefüllt. Nach längerem, kräftigem Schütteln wurden zwei Proben in die Elektroden gefüllt und die Versuchsnahrung dann im Wasserbad aufgewärmt und sofort den Kindern gereicht. — Es sei gleich bemerkt, daß den Kindern bei den Versuchen niemals Schaden erwachsen ist. Der Appetit war bei allen fortgesetzt gut und die Gewichtszunahme dem Alter und dem sonstigen Zustande der Kinder entsprechend. Bei den stärkeren Gemischen, besonders nach der alkalischen Seite hin, wurde einigemal etwas Brechreiz beobachtet. In einem Fall war ein Einfluß auf die Darmentleerung zu konstatieren; es handelte sich um Kind Sch., welches fünfmal nacheinander in Abständen von 3 Stunden eine ½ Milchmahlzeit mit alkalischem Puffergemisch bekam. Es erfolgten im Laufe des Nachmittags einige dünne Stühle, welche keinen Einfluß auf das Allgemeinbefinden des Kindes hatten, und gegen Abend von selbst wegblieben. Bei den stärker sauren Gemischen entstand eine feinflockige Caseingerinnung,

welche sich durch sorgfältiges Schütteln fein verteilte. Diese Mischungen, sowie die stark alkalischen wurden zuweilen von den Kindern ungerne getrunken und mußten dann mit der Sonde gegeben werden.

Die Aciditätsmessungen, d. h. die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration, wurden auf chemisch-physikalischem Wege mit der elektrometrischen Gaskettenmethode mit Hilfe der von Michaelis angegebenen Apparatur vorgenommen. Da die Vorteile der Messung der (H') gegenüber den bisherigen üblichen titrimetrischen Bestimmungen, sowie die technischen Einzelheiten und die Handhabung der Apparatur schon verschiedentlich hervorgehoben und beschrieben worden sind, (Davidsohn und Michaelis, Schackwitz u. a.) erübrigt es sich für mich, darauf einzugehen. — Es wurden durchwegs Doppeluntersuchungen gemacht, und zwar immer bei Zimmertemperatur. Aus den verschiedenen Ablesungen wurde in Millivolt der Mittelwert genommen und daraus unter Berücksichtigung der Korrektur für die Temperatur die P_H bzw. (H') berechnet. Die Aushebungen wurden $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Darreichung des Nahrungsgemisches vorgenommen, die kleinsten ausgeheberten Mengen betrugen 20 ccm, während gelegentlich über 60 ccm herausbefördert wurden. Das Herausgeheberte wurde sogleich mit geringer Menge von elektrolytfreiem Wasser (Kahlbaum) verdünnt, gut geschüttelt und dann filtriert.

Das Filtrat wurde in je zwei Elektroden eingefüllt usw. und die Potentialdifferenz erst nach einer gewissen Zeit abgelesen. Da die Resultate in den verschiedenen Arbeiten einmal in (H') ausgerechnet und das andere Mal durch den von Sørensen angegebenen Wasserstoffexponenten P_H ausgedrückt sind, habe ich in den Tabellen beide Ausdrucksweisen nebeneinander angegeben. — Probeaushebungen nach $\frac{3}{4}$ Stunden, 1 Stunde, 2 Stunden und noch später zeigten durchaus übereinstimmende Resultate. Der Zeitpunkt von $1\frac{1}{2}$ Stunden erschien am geeignetsten schon um die Ausheberung einer genügend großen Inhaltsmenge zu gewährleisten. Es wurde zur Untersuchung das oben erwähnte Milchgemisch gewählt, weil einerseits der Säuglingsorganismus auf eine Milchnahrung eingestellt ist, und dann weil die Gerinnungsverhältnisse von Milchsleimgemischen denjenigen der Frauenmilch ähneln (Nöggerath). Eine grobflockige, klumpige Gerinnung, wie sie bei der Vollmilch entstehen soll, könnte theoretisch wenigstens wegen des langsamen Vordringens des sauren Magensaftes in den Kern des Klumpens, ein starkes Aciditätsgefälle gegenüber den Randpartien, jedenfalls eine ungleichmäßige Mischung des Mageninhaltes zur Folge haben. Eine

solche ungleichmäßige Mischung, welche bei breiiger und noch mehr bei fester Nahrung physiologisch ist, war aber für die hier gestellte Fragestellung unerwünscht. Bei den sauren Mischungen konnte ich mich von dem feinflockigen Charakter der Gerinnung überzeugen, da dieselbe sofort nach Zusatz des Regulators einsetzte.

Die (H') des für die Versuche ausschließlich verwendeten Halbmilchgemisches betrug mit sehr geringen Schwankungen (H') = 2.4×10^{-7} , was einem P_H von 6 — 6, 2 entspricht. Die Acidität des nach $1\frac{1}{2}$ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes betrug nach der Mahlzeit von 150 ccm Halbmilch ohne Regulatorenzusatz bei meinen 12 Versuchskindern im Mittel (H') = $1,5 \times 10^{-4}$ (P_H = 3,82). Diese für Säuglinge relativ hohe Acidität ist durch die auffallend stark sauren Werte bedingt, welche konstant bei zwei unter ihnen erhalten wurden. Diese zwei Kinder (Be. und van B.) zeichneten sich während der ganzen Untersuchungsreihe hindurch, wie besonders aus der Tabelle XIII für die alkalischen Mischungen hervorgeht, durch einen viel größeren Inhalt von freien (H') aus. Bei Kind Be. spielte wahrscheinlich das Alter (es ist das älteste Versuchskind, $6\frac{1}{2}$ Monate), dann die zum Teil aus Grießbrei bestehende Beikost, sowie ein leichter Grad von Spasmophilie eine Rolle. Wenn man von diesen zwei Kindern absieht, so bewegten sich die erhaltenen Zahlen in ziemlich engen Grenzen um die dem Säuglingsalter entsprechenden Werte von 1×10^{-5} herum. Daß auch normalerweise Schwankungen bestehen, ist selbstverständlich; so fand Davidsohn für seine an 92 Säuglingen vorgenommenen Ausheberungen, wie erwähnt, einen Aciditätsbereich von $9,2 — 15,9 \times 10^{-5}$ (P_H = $5,7 — 3 — 8$).

Die sauren Regulatoren.

Als saure Regulatoren wurde nach Michaelis ein Säure-Salzpaar gewählt, das eine größtmögliche Zone von (H') umspannt. Es eignen sich dazu am besten die Acetatgemische, bestehend aus verschiedenen Kombinationen von n-Essigsäure und n-Natriumacetat (13,4 g krystallisiertes Natriumacetat auf 100 ccm Wasser). Es wurde zunächst der Versuchshalbmilch so lange und so viel Pufferzusatz zugegeben, bis dieselbe eine (H') aufwies, welche derjenigen des normalen Säuglingsmagen möglichst nahe kam. Es gelang dies leicht und zwar mit verschiedenen Gemischen. Zuerst mit einem Zusatz von 10 ccm einer Mischung von 10 ccm n-Natriumacetat mit 40 ccm n-Essigsäure, dann mit 15 ccm einer solchen von 20 ccm n-Natriumacetat mit 40 ccm n-Essigsäure usw. Die gleichmäßigsten Resultate wurden erhalten bei der Verwendung

eines 10 proz. Regulatoremischunges von 2 Teilen n-Essigsäure mit 1 Teil n-Natriumacetat (siehe Tabelle XIV). Dieser Zusatz erwies sich zugleich als stark genug, um die (H') des Milchgemisches nach Aufnahme in den Magen während des ganzen Ablaufes der Verdauung auf die gleiche Konzentration zu fixieren, wie durch Probeentnahmen in allen Phasen der Verdauung festgestellt werden konnte. Es war also damit erreicht, dem Mageninhalt eine konstante Acidität von bekannter Stufe zu geben, wodurch die einer jeden Sondenausheberung anhaftenden Fehlerquellen ausgeschaltet werden konnten. Man erhält dadurch ein Mittel in die Hand, zu bestimmten z. B. therapeutischen Zwecken die Magenacidität beim kranken Säugling auf eine dem Alter entsprechende normale Stufe zu bringen. Das Wertvolle einer solchen Anwendung wäre neben der bequemen Darreichung und der absoluten Ungefährlichkeit, daß sie automatisch die gewollte (H') einstellt und fixiert. Nach Michaelis könnte zur Herstellung von solchen Regulatoren die Essigsäure durch andere schwache Säuren ersetzt werden. Hierbei käme neben Essigsäure in erster Linie die Milchsäure in Frage.

Um den Einfluß des Regulatorenzusatzes auf das Halbmilchgemisch vor der Darreichung und nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Aufenthalt in dem Magen besser vergleichen zu können, wurden die auf Tabelle XIII und XIV zusammengestellten Resultate in Mittelwerten ausgerechnet graphisch dargestellt (Fig. 1). Die Aciditätswerte wurden in P_H ausgedrückt auf der Ordinate, und die verschiedenen verwendeten Regulatoremischungen auf der Abszisse eingetragen. Die obere Linie zeigt die Acidität des Milchgemisches vor der Darreichung an, ihr Ausgangspunkt wird durch die (H') der Halbmilch ohne vorherigen Regulatorenzusatz bezeichnet. Die untere Linie gibt die verschiedenen Aciditätswerte des nach $1\frac{1}{2}$ Stunden ausgeheberten Nahrungsgemisches wieder, ihr Ausgangspunkt wird durch den Durchschnittswert der nach $1\frac{1}{2}$ Stunden ausgeheberten Halbmilchmahlzeit ohne vorherigen Regulatorenzusatz gebildet. Als physiologische Grenzwerte für die normale Acidität wurden die oben erwähnten von Davidsohn gefundenen, bei der Ausheberung an 92 gesunden Säuglingen gefundenen Werte eingetragen: P_H 5,7–3,8. Man sieht, wie die Aciditätswerte der regulierten Milch vor dem Trinken und nach einer $1\frac{1}{2}$ stündigen Passage im Magen ganz ähnliche zum Teil identische Werte haben.

Die alkalischen Regulatoren.

Um in das alkalische Gebiet zu gelangen, wurden die verschiedenen Na-Salze der Phosphorsäure verwendet, allein, miteinander kombiniert

oder mit Zusatz von NaOH. Es dienten als Stammlösungen die von Michaelis vorgeschlagenen:

1. $\frac{1}{3}$ molar, primäres Natriumphosphat: (100 ccm „molare“ oder dreifach normale Phosphorsäure + 100 ccm n-NaOH + 100 ccm H_2O)

2. $\frac{1}{3}$ molar, sekundäres Natriumphosphat (100 ccm molare Phosphorsäure + 200 ccm normal NaOH).

3. Das Tertiärphosphat (100 ccm molarer Phosphorsäure und 300 ccm n-NaOH und 200 ccm H_2O).

Fig. 1.

Während bei der Verwendung der sauren Regulatoren die Aufgabe darin bestand, die (H') des Halbmilchgemisches auf eine Stufe, welche derjenigen des Mageninhaltes nach $1\frac{1}{2}$ Stunden entspricht, zu bringen, handelte es sich hier umgekehrt darum, die durch die sekretorische Tätigkeit entstehende Acidität des Mageninhaltes zu bekämpfen und auf alkalische Reaktion überzuleiten. Um den Einfluß der HCl zu überwinden, mußten ziemlich starke alkalische Regulatoren verwendet werden. Es scheint sich der Magen gegen eine Alkalisierung seines Milieu während der Verdauung zu wehren, indem er mit einer stärkeren Salzsäuresekretion antwortet. Wie im einzelnen vorgegangen wurde, geht

aus Tabelle XIII hervor. Ein wesentlicher Einfluß konnte erst bei der Verwendung von 15—25 ccm eines Gemisches von 100 ccm sekundärem Phosphat mit 3 ccm primärem Phosphat beobachtet werden. Dabei wurde zum Teil die untere Grenze der normalen Acidität überschritten, welche mit P_H 5,7 nach Davidsohn auf der Kurve notiert ist. Dieser Einfluß geht aus der Kurve II nicht so deutlich hervor, weil, wie schon oben erwähnt, das Kind Be. durch seine stark sauren Werte die Mittelzahlen stark nach oben drückt. Aber erst bei Verwendung eines Zusatzes von 30 ccm sekundärem Phosphat wurde der Neutralpunkt erreicht, während durch weiteren Zusatz von n-NaOH (2—3 ccm) das eigentliche alkalische Gebiet betreten wurde. Bei einem Zusatz von 25 ccm tertiärem Phosphat wurde eine (H') erreicht, welche im Mittel einem P_H von 7,83 entspricht. Bei einzelnen Kindern betrug sie bedeutend höhere Werte. — Es gelingt also mit Hilfe von Regulatoren, den Ablauf der Magenverdauung auf alkalischem Gebiet sich abspielen zu lassen.

Es konnte hingegen nicht erreicht werden, die Versuchshalbmilch derart mit starkem Zusatz zu versetzen, daß ihre (H') durch die Magenverdauung überhaupt nicht beeinflusst wurde. Gelegentlich auftretender Brechreiz, sowie die bisherigen Erfahrungen, welche zeigten, daß es auch mit Hilfe der stärkeren Regulatoren nicht gelingt, die (H') der Halbmilchmischung vor und nach der Magenverdauung einander zu nähern, hielten mich von weiteren Versuchen nach dieser Richtung ab. Der Abstand der (H')-Kurve des Versuchsgemisches vor und nach $1\frac{1}{2}$ -stündigem Aufenthalt im Magen hat sich trotz des Betretens des alkalischen Gebietes nicht verringert (Kurve II). — Aus einigen Ausheberungen, die ich gelegentlich außer der Versuchsreihe machte, geht hervor, daß das definitive Gleichgewicht schon vor dem Ablauf der ersten Stunde hergestellt ist.

Es ist interessant festzustellen, wie schon beim Säugling in einem Organe, in welchem im Zustande der Ruhe eine neutrale oder gar durch den darin enthaltenen Schleim eine alkalische Reaktion herrscht, bei der Tätigkeit eine saure (H')-Stufe eingenommen und mit großer Zähigkeit gegen alkalisierende Einflüsse beibehalten wird, und wie der Organismus bei einer forcierten Alkalisierung sogleich mit Brechreiz bzw. Erbrechen reagiert. Daß auf der sauren Seite eine viel größere Toleranz besteht, erscheint im Hinblick auf die beim älteren Kind und beim Erwachsenen gefundenen hohen (H')-Werte verständlich. So bekamen z. B. die Kinder Sch. und Eh. am 8. März ein stark saures Gemisch von einem P_H von 2,246 bzw. 2,42; beide tranken die Flasche

gern und befanden sich wohl dabei. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden wurden beide Magen ausgehebert und eine Acidität von P_H 2,59 bzw. 2,72 gefunden. — Es wurden einige Male so z. B. am 8., 9. und 30. März nacheinander abwechselnd stark saure und alkalische Gemische gegeben. Die Resultate wichen von den sonst erhaltenen nicht ab. Wie aus den Kurven hervorgeht, kamen die Mittelwerte der Messungen vor der Darreichung und nach der Ausheberung einander schon ziemlich nahe. In den einzelnen Fällen ist dies noch viel deutlicher zu sehen, bei den sauren Mischungen fielen sie oft zusammen, wie aus den folgenden Beispielen hervorgeht:

Für die saure Reihe:

	vor der Mahlzeit P_H	ausgehebert nach $1\frac{1}{2}$ Stund. P_H
Am 20. II. Schä.: 15 ccm eines Gemisches von 2 T. Essigsäure und 1 T. Na-Acetat . . .	4,73	4,75
Am 7. III. dgl.	4,18	4,16
Am 1. V. dgl.	4,56	4,58
Am 30. III E.: 15 ccm eines Gemisches von 2 T. Essigsäure und 1 T. Na-Acetat . . .	4,61	4,61
Am 2. V. dgl.	4,58	4,58
Am 4. V. Se.: 10 ccm eines Gemisches 40 Essigsäure und 10 Na-Acetat	4,70	4,69

Für die alkalische Reihe:

Am 28. II. Hi.: 30 ccm sek. Phosphat . .	7,27	6,67
Am 29. II. Schä.: 30 sek. Phosphat 2 ccm n-NaOH	7,08	6,63
Am 1. III. Hi.: 30 ccm sek. Phosphat 3 ccm NaOH	8,14	7,64

Der höchste Grad der Alkaleszenz wurde bei Kind E. am 9. III. bei einem Zusatz von 25 ccm tertiärem Phosphat erreicht mit einem P_H von 9,26 ($[H^+] = 5 \cdot 53 \times 10^{-10}$).

Zusammenfassung.

Es ist ein Halbmilchgemisch (150 ccm $\frac{1}{2}$ Milch, $\frac{1}{2}$ 3 proz. Gerstenschleim mit 5% Rohrzuckerzusatz) mit Hilfe von Regulatoren auf eine Stufe der Wasserstoffionenkonzentration gebracht worden, welche derjenigen des Mageninhaltes des Säuglings auf der Höhe der Verdauung entspricht.

Dies ist mit verschiedenen „Acetatgemischen“ zu erreichen. Am besten mit einem 10proz. Zusatz eines Gemisches, das aus 2 Teilen n-Essigsäure und einem Teil n-Acetatlösung zusammengesetzt ist.

Dieser Regulatorenzusatz ist stark genug, um eine evtl. Beeinflussung der damit versetzten Halbmilch durch die Magenverdauung in Bezug auf die Acidität zu verhindern.

Es verharrt auf diese Weise der Mageninhalt während des ganzen Ablaufs der Verdauung auf der gleichen bekannten Aciditätsstufe.

Fig. 2.

Es werden die Resultate von 38 Doppelmessungen mitgeteilt.

Es bedarf starker alkalischer Regulatoren, um die Reaktion des Mageninhaltes beim Säugling nach einer Halbmilchmahlzeit während der Verdauung im alkalischen Gebiet zu halten.

Als alkalische Regulatoren wurden nach Michaelis Phosphatgemische verwendet. Die besten Resultate wurden erreicht bei einem 15—20% Zusatz von tertiärem molarem Natriumphosphat¹⁾.

Es werden die Resultate von 68 Untersuchungen mitgeteilt.

¹⁾ Mit Hilfe dieses Gemisches konnte der Einfluß der HCl des Magensaftes so weit ausgeschaltet werden, daß der Mageninhalt während der Verdauung eine ziemlich konstante alkalische Reaktion zeigte.

II.

Bei der Untersuchung von komplizierten biologischen Vorgängen, auf welche die verschiedensten Faktoren einwirken, erhält man um so eindeutigere Resultate, je mehr es gelingt, die unwesentlichen Einflüsse auszuschalten. So sind bei der Untersuchung nach dem Einfluß der Acidität auf die Magenentleerung, manche störende Faktoren zu beseitigen. Es üben z. B. alle psychischen Momente, welche auf die Magensekretion einwirken, auch indirekt einen wesentlichen Einfluß auf diesen Vorgang. Es spielen ferner die Körperbewegungen, die während der Verdauung eingenommene Körperlage und die Temperatur der aufgenommenen Versuchsnahrung dabei eine Rolle. Psychische Affekte während der Magenverdauung wirken anregend oder lähmend auf die Peristaltik, wie radiologisch festgestellt wurde u. dgl. m.

Rechnet man dazu die zur Feststellung der Magenentleerung beim Erwachsenen unerläßliche Verwendung von Kontrastmitteln, sowie die Zuhilfenahme der Sonde mit den bekannten ihr anhaftenden Fehlerquellen, so ist es einleuchtend, daß es schwer fallen dürfte, aus den erhaltenen Resultaten sichere Schlüsse zu ziehen. Egan gelang es beispielsweise in keinem Falle, bei erwachsenen jungen Männern die Magenentleerung durch Einführen von Salzsäure zu verzögern bzw. nach Neutralisierung des Magensaftes mit einer Sodalösung zu verkürzen. (Daß Urano darauf hinwies, daß eine solche Neutralisierung mit einer Sodalösung ungeeignet sei, sei nur nebenbei erwähnt.)

Beim Säugling spielt ein großer Teil der störenden Nebeneinflüsse eine geringere Rolle, so die psychischen Momente und die Körperbewegungen, auch läßt sich die gewollte Körperlage bequemer herstellen und einhalten. Es erscheint daher der Vorgang der Magenentleerung beim Säugling eher als eine Funktion des Magendarmrohres, die ausschließlich von chemischen und lokal mechanischen Faktoren abhängt. Dazu kommt noch, daß dieselbe sich, wie schon erwähnt, bequem ohne Kontrastmittel und ohne Sonde radiologisch feststellen läßt.

Wie beim Erwachsenen wird beim Säugling die Magenentleerung vom Magen aus angeordnet und vom Duodenum bzw. oberen Dünndarm reguliert. Mit Hilfe ihres Einflusses auf den Kontraktionszustand des Pfortners, beherrscht die Schleimhaut des genannten Darmabschnittes den Entleerungsvorgang vollständig. — Im Gegensatz zum Erwachsenen aber ist die Beförderung des Mageninhaltes in den Darm beim Säugling ein vorwiegend passiver Vorgang. Der Magen erfährt namentlich durch das luftgefüllte Darmkissen eine Empordrehung und

-hebung gegen die vordere Bauchwand (Simmonds u. a.), dadurch fällt eine Hubhöhe weg und der stets mehr oder weniger flüssige Inhalt gelangt bei der horizontalen Körperlage leicht zum Pylorus. Die aktive Entleerung, welche durch die Peristaltik und durch den Tonus der Magenwand (peristolische Funktion) besorgt wird, tritt beim Säugling etwas in den Hintergrund, wegen der relativ schwach entwickelten Muskulatur (Pfaundler, Borie, Hutinel, Nobécourt u. a.) und weil die im Säuglingsmagen vorherrschende Acidität nicht in gleicher Weise stimulierend wirkt, wie beim Erwachsenen. Außerdem wird die austreibende Kraft des Magentonus infolge des stets beträchtlichen Luftgehaltes des Säuglingsmagens bedeutend beeinträchtigt. Während also die relativ schwächere Muskulatur des Magens beim Säugling durch die flüssige Beschaffenheit des Inhalts und durch die Lage dieses Organs kompensiert wird, hat man allen Grund, anzunehmen, daß das Pylorusspiel genau die gleiche Rolle spielt wie beim Erwachsenen.

Der Mechanismus dieses Pylorusspieles ist bis in seine Einzelheiten noch nicht völlig aufgeklärt. Man nimmt aber an, daß seine Auslösung durch chemische oder mechanische Reize sowohl von der Magenseite, als auch von der Duodenumseite aus erfolgt; und daß dasselbe Agens die entgegengesetzte Wirkung hat, je nachdem es von der einen oder von der anderen Seite angreift (Glässner und Kreutzfuchs). Man unterscheidet zwischen Schließungs- und Öffnungsreflexen, wobei es zunächst unwesentlich erscheint, ob letzterer Vorgang in einem Nachlassen der schließenden Kontraktion oder in einer aktiven Öffnung durch einen Dilator pylori (Rüdinger) besteht. — So eröffnet beispielsweise die HCl vom Magen aus den Pylorus (Cannon), vom Duodenum aus schließt sie ihn. Zugleich regt sie aber die Pankreassekretion an (Glässner) und bewirkt reflektorisch eine Ausschwemmung des Pankreassaftes (Popielsky), dadurch wird die saure Reaktion im Duodenum neutralisiert. Sobald dies erreicht ist, wird der Pfortner durch den sog. Alkalireflex geöffnet, und es tritt von neuem saurer Mageninhalt in das Duodenum über. Unterdessen hat der Zwölffingerdarm seinen Inhalt weiterbefördert, so daß die oben erwähnte Neutralisierung durch den Pankreassaft weiter unten im oberen Dünndarm stattfinden muß. Eine neue Auffüllung des Duodenums bewirkt einen reflektorischen Schluß des Pylorus (Auffüllungsreflex). Von den hier in Betracht kommenden Reflexvorgängen scheint entschieden der Säureschließungsreflex am mächtigsten zu sein. Bei der geringen Acidität im Säuglingsmagen muß angenommen werden, daß die Duodenum-

und die Dünndarmschleimhaut ganz besonders säureempfindlich sind. Die Magenentleerung könnte sich beim Säugling nach einer gewöhnlichen Mahlzeit etwa folgendermaßen abspielen: Zugleich mit der Nahrungsaufnahme dringen kleine Mengen der Milch oder der Milchlösung durch den nicht fest verschlossenen Pylorus in das Duodenum ein. Dort wird durch die alkalische Reaktion derselben eine Öffnung des Pylorus angeordnet. Die nun in etwas größerer Quantität durchgelassene Milch bewirkt sofort eine Schließung durch Auslösung des Auffüllungsreflexes, der alsbald eine durch die alkalische Reaktion bedingte Öffnung folgt. Worauf das gleiche Spiel von neuem beginnt, bis nach einigen Minuten die ersten Spuren sauren Inhaltes auftreten. Dieselben lösen einen Pylorusverschluß aus, der viel energischer und anhaltender ist als der mechanische Auffüllungsreflex. Jetzt wird die Pankreassekretion stark angeregt und der vom Magen aus sich immer mehr geltend machende Säureöffnungsreflex wird so lange im Schach gehalten, bis der Inhalt des Duodenums neutrale bzw. schwach alkalische Reaktion angenommen hat. Nun arbeiten der Säureöffnungsreflex vom Magen aus und der Alkaliöffnungsreflex vom Duodenum aus, einander in die Hände und es tritt ein kräftiger Schuß in das Duodenum hinein und das Spiel beginnt von neuem. Inzwischen hat der Innendruck durch den allgemeinen Kontraktionszustand der Magenwand (peristaltische Funktion), sowie durch das Auftreten der peristaltischen Tätigkeit in der Pars pylorica eine bedeutende Steigerung erfahren (Moritz). Durch das Ineinandergreifen der verschiedenen, eben erwähnten Momente, bekommt die Magenentleerung einen gewissen rhythmischen Charakter. Je saurer der Inhalt, desto langsamer das Tempo und um so kräftiger die Schüsse. — Bis zu einem gewissen Grade werden auch beim Säugling, ähnlich wie es Tobler bei seinem Duodenalfistelhund beobachtete, nach eingetretener Gerinnung zuerst mehr klare, flüssige Molke und später immer mehr festere Bestandteile durchtreten. Für den weiteren Ablauf der Magenentleerung ist noch erwähnenswert, daß auch für den Säugling die spezifische Entleerungsgeschwindigkeit durch größere Anhäufung im Magen beschleunigt wird, wie es Rieder beim Erwachsenen festgestellt hat. Bei fortgeschrittener Entleerung geht dieselbe immer langsamer vor sich (Rieder und meine Beobachtungen am Säugling, im Gegensatz zu Tobler und Bogen).

Die Versuche wurden in folgender Weise angestellt: Die Kinder bekamen morgens als erste Mahlzeit eine Flasche des üblichen Halbmilchgemisches ohne Zusatz, nachdem zwei Probeaufnahmen für die Messung

der (H') gemacht worden waren; dann wurde die Entleerungsdauer am Röntgenschirm festgestellt. Drei Stunden darauf bekam das Kind nach der üblichen Probeentnahme eine saure oder eine alkalische Flasche, worauf die radiologische Feststellung der Entleerung erfolgte. Nachdem mir aufgefallen war, daß dieselbe in der Regel kürzer war für die erste Morgenflasche als für die anderen Mahlzeiten (Tobler machte dieselbe Beobachtung), wählte ich für die Versuche die zweite und dritte Tagesmahlzeit. Bei der in einer Reihe von Fällen zur Kontrolle vorgenommenen Ausheberung und Ausspülung wurde darauf geachtet, ob nicht in einzelnen Fällen trotz der radiologisch festgestellten Entleerung einige Kubikzentimeter Mageninhalt herausbefördert wurden, was nur in einigen wenigen, auch am Schirm unsicheren Fällen eintrat. Die Flüssigkeit, welche evtl. von der Spülung her im Magen zurückblieb, verließ denselben rasch, wie leicht radiologisch festgestellt werden konnte, so daß dadurch keine Störung in der Versuchsanordnung eintrat.

Die Resultate eines kleinen Teils der Versuche sind aus Tabelle XV und XVI zu ersehen. Dieselben lassen sich in folgende zwei Sätze zusammenfassen: 1. Man beobachtet beim Säugling keine Verzögerung der Entleerung, wenn man eine Halbmilchschleimahlzeit gibt, welche von vornherein auf diejenige Aciditätsstufe gebracht und fixiert worden ist, welche sie sonst erst auf der Höhe der Verdauung innegehabt hätte.

2. Die Entleerungsdauer einer durch Phosphatgemisch alkalisch gemachten und fixierten Halbmilchmahlzeit ist bedeutend kürzer als die einer gewöhnlichen Mahlzeit.

Für die Versuchsreihe wurde als Regulator gewählt: 15 ccm eines Gemisches von 2 Teilen n-Essigsäure und 1 Teil n-Na-Acetatlösung. Für die alkalische Reihe wurde ein Zusatz von 25 ccm molarem tertiärem Phosphat verwendet.

Da die Resultate der Messungen, wie aus Tabelle XIII—XIV hervorgeht, konstant miteinander übereinstimmten, wurde für eine weitere Reihe von Untersuchungen von der Messung derselben abgesehen und nur die Entleerungsdauer festgestellt. Dieselbe war auch bei diesen Untersuchungen, welche zum Teil im Zusammenhang mit anderen Versuchen gemacht wurden, durchaus dieselben, so daß es sich erübrigt, sie im einzelnen anzuführen.

Die bei der alkalischen Versuchsmahlzeit beobachtete Verkürzung der Entleerungsdauer betrug durchschnittlich $\frac{3}{4}$ Stunden. Es ist selbstverständlich, daß bei der Feststellung der Entleerung am Schirm präzise

Zahlen nicht angegeben werden konnten; es wurde in einheitlicher Weise die Zeitangabe nach oben abgerundet, so daß nur von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und ganzen Stunden die Rede ist. — Um die Kinder so wenig wie möglich den Röntgenstrahlen auszusetzen, versuchte ich anfänglich die Magenentleerung durch Blitzaufnahmen in Serien festzustellen. Diese zeitraubende und kostspielige Methode gibt aber nur in einem Teil der Fälle Aufschluß, und es mußten jeweils einige Untersuchungen wegen unsicheren oder negativen Resultates ausgeschaltet werden. Am Schirm gelingt es dagegen leicht, diesen Vorgang bis zu seinem Abschluß zu verfolgen und es bedarf dazu der Exposition von einigen wenigen Sekunden. Ein sehr wertvolles Hilfsmittel ist dabei die durch leichtes Hin- und Herbewegen des Kindes sichtbar werdende Succussio des Inhaltrestes, welche besonders beim Vorhandensein eines geringen Luftinhaltes deutlich wird.

Daß die Entleerung nicht verzögert wurde, obwohl die aufgenommene Nahrung von vornherein den Aciditätsgrad hatte, welcher der Höhe der Verdauung entspricht, kann vielleicht damit erklärt werden, daß der Säureschließungsreflex durch einen im Anfang sehr wirksamen Säureöffnungsreflex vom Magen aus im Schach gehalten wurde.

Aus den Resultaten der mit alkalischem Gemisch vorgenommenen Untersuchungen kann geschlossen werden, daß die eingetretene Entleerungsbeschleunigung auf das Fehlen des Säureschließungsreflexes (des Pylorusreflexes im engeren Sinne) vom Duodenum aus zurückzuführen ist. Der Schluß des Pförtners wird nur durch den kurz wirkenden Auffüllungsreflex vom Duodenum aus bewirkt, während allerdings auf der anderen Seite der kräftige Säureöffnungsreflex vom Magen aus ausbleibt und dadurch in gewissem Sinne kompensierend wirkt.

Ob eine Beschleunigung der Peristaltik, wie sie beim Erwachsenen in Fällen von Hypacidität und Achylie beobachtet wurde (Dietlen) bei der Entleerungsbeschleunigung mit im Spiele ist, erscheint in Anbetracht der relativ geringen Rolle, welche die Peristaltik bei dem Entleerungsvorgange des Säuglingsmagens spielt, unwahrscheinlich.

Tabelle I.

Kind Sobä.,¹ Hildegard, 3½ Monate alt, wurde wegen leichter Ernährungsstörung aufgenommen. Seit Wochen geheilt. Darm gesund. Bekam während der Erkrankung Eiweißmilch, wurde dann auf Halbmilch gesetzt. Bekommt zur Zeit des Versuches Halbmilch und 2/3-Milch.

Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Stühle gut. Kein Erbrechen. Während des Versuches Gewichtsstillstand.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim, 6% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]	Menge des Aus- geheberten	P. H	[H]
12. II. 16	Regulator: 3 ccm primäres Phosphat	6,94	$1,13 \times 10^{-7}$	50 ccm	5,70	$1,99 \times 10^{-6}$
14. II. 16	u. 12 „ sekundäres Phosphat	6,91	$1,22 \times 10^{-7}$	50 „	5,59	$2,57 \times 10^{-6}$
15. II. 16	u. 15 „ primäres Phosphat	6,91	$1,22 \times 10^{-7}$	50 „	5,23	$5,88 \times 10^{-6}$
16. II. 16	u. 20,4 „ sekundäres Phosphat	7,24	$5,8 \times 10^{-8}$	30 „	6,57	$2,68 \times 10^{-7}$
17. II. 16	25 ccm eines Gemisches von: { 3,0 ccm primäres Phosphat	7,28	$5,25 \times 10^{-8}$	60 „	5,78	$1,67 \times 10^{-6}$
18. II. 16	{ 99,0 „ sekundäres Phosphat	4,64	$2,31 \times 10^{-5}$	30 „	4,35	$4,43 \times 10^{-5}$
28. II. 16	25 ccm sekundäres Phosphat	4,69	$2,03 \times 10^{-5}$	25 „	4,55	$2,82 \times 10^{-5}$
10. II. 16	10 ccm eines Gemisches von: { 10 „ normal. Na-Acetatlösung	4,73	$1,83 \times 10^{-5}$	40 „	4,75	$1,80 \times 10^{-5}$
	{ 40 „ normal. Essigsäure					
	Wie am 18. II. 16					
	15 ccm eines Gemisches von: { 40 „ normal. Essigsäure					
	{ 20 „ normal. Na-Acetatlösung					

Tabelle I (Fortsetzung).

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgehoberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]	Menge des Aus- gehoberten	P. H	
21. II. 16	Regulator: 15 ccm eines Gemisches von: aa { normal. Essigsäure normal. Na-Acetatlösung	4,95	$1,13 \times 10^{-5}$	ca. 50 ccm	4,67	$2,13 \times 10^{-5}$
22. II. 16	Wie am 21. II. 16	4,85	$1,4 \times 10^{-5}$	50 "	4,65	$2,22 \times 10^{-5}$
23. II. 16	15 ccm eines Gemisches von: 3 " primäres Phosphat 100 " sekundäres Phosphat	7,18	$6,64 \times 10^{-8}$	50 "	5,26	$5,46 \times 10^{-6}$
24. II. 16	25 ccm des Gemisches wie am 23. II.	7,14	$7,17 \times 10^{-8}$	50 "	6,09	$8,2 \times 10^{-7}$
25. II. 16	25 ccm sekundäres Phosphat	7,3	$5,04 \times 10^{-8}$	50 "	6,37	$4,29 \times 10^{-7}$
26. II. 16	30 ccm sekundäres Phosphat	7,36	$4,38 \times 10^{-8}$	50 "	6,64	$2,30 \times 10^{-7}$
28. II. 16	Wie am 26. II. 16	7,05	$8,81 \times 10^{-8}$	60 "	6,24	$5,68 \times 10^{-7}$
29. II. 16	{ 30 ccm Sekundärphosphat 2 " normal. NaOH	7,08	$8,3 \times 10^{-8}$	70 "	6,63	$2,34 \times 10^{-7}$
1. III. 16	{ 30 ccm Sekundärphosphat 3 " normal. NaOH	9,69	$2,0 \times 10^{-10}$	40 "	6,84	$1,45 \times 10^{-7}$
2. III. 16	{ 3 " normal. NaOH 25 ccm tertiäres Phosphat	10,70	$2,0 \times 10^{-11}$	15 "	7,77	$1,7 \times 10^{-8}$
3. III. 16	{ 30 ccm Sekundärphosphat 3 " normal. NaOH 5 Mahlzeiten hintereinander je- weils genau nach 3 Stunden	9,13	$7,44 \times 10^{-10}$	25 " 20 " 20 " 25 " 30 "	7,05 6,91 7,46 8,49 7,48	$8,88 \times 10^{-3}$ $1,22 \times 10^{-7}$ $3,43 \times 10^{-8}$ $3,20 \times 10^{-9}$ $3,3 \times 10^{-8}$

Brechreiz b. Trin-
ken, wurde mit der
Sonde gegeben.
Am Nachmittag
traten einige dünne
Stühle auf. Laune
u. Allgemeinbefind.
gut. Kein Fieber.

Tabelle I (Fortsetzung).

Datum	Versuchsgemisch { 160 cem Halbmilch mit 3% Gerstenschleim, 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- gegebenen	Acidität des nach 1 1/2 Stunden ausgegebenen Mageninhales		Bemerkungen
		P. H	[H ⁺]		P. H	[H ⁺]	
4. III. 16	Regulator: Kein Regulatorenzusatz			40 cem	4,06	$8,6 \times 10^{-5}$	{Feine Gerinnsel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
6. III. 16	15 cem eines Gemisches von: { 2 Teilen normal. Essigsäure	4,60	$2,48 \times 10^{-5}$	25 "	4,49	$3,23 \times 10^{-5}$	
7. III. 16	{ 1 Teil normal. Na-Acetatlösung Wie am 6. III. 3 Mahlzeiten hinter- einander in 3stündig. Abständen	4,18	$6,60 \times 10^{-5}$	20 "	4,16	$6,87 \times 10^{-5}$	
8. III. 16	15 cem eines Gemisches von: { 2 Teilen normal. Essigsäure	4,46	$3,46 \times 10^{-5}$	40 "	4,03	$9,27 \times 10^{-5}$	Gegeben um 10 Uhr morgens.
	{ 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 25 cem eines Gemisches von:			40 "	4,21	$6,09 \times 10^{-5}$	
8. III. 16	{ 50 cem normal. NaOH	2,42	$3,78 \times 10^{-3}$	40 "	4,03	$9,31 \times 10^{-5}$	
	{ 150 " normal. Phosphorsäure			30 "	2,59	$2,55 \times 10^{-3}$	Gegeben um 1 Uhr mittags.
8. III. 16	25 cem tertiäres Phosphat	10,90	$1,24 \times 10^{-11}$	60 "	7,76	$1,75 \times 10^{-8}$	Gegeben um 3 Uhr
	15 cem eines Gemisches von:						p. m.
9. III. 16	{ 2 Teilen normal. Essigsäure	4,40	$3,94 \times 10^{-5}$	60 "	4,46	$3,49 \times 10^{-5}$	
9. III. 16	{ 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 25 cem tertiäres Phosphat	10,60	$2,5 \times 10^{-11}$	25 "	8,34	$4,55 \times 10^{-9}$	

{ Feine Gerinnsel in
der Milch, v. Kind
{ ungern getrunken.

Gegeben um 10 Uhr
morgens.

Gegeben um 1 Uhr
mittags.
Gegeben um 3 Uhr
p. n.

Tabelle II.

Kind Kr., Hildegard, 4 Monate, wurde wegen leichter Ernährungsstörung aufgenommen: geheilt. Seit einiger Zeit vor dem Versuche auf Halbmilch gesetzt. Gesundheitszustand während des Versuches: gut. Kein Fieber. Stühle gut. Kein Erbrechen, regelmäßige Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H ⁺]		P. H	[H ⁺]	
12. II. 16	Regulator: 3 ccm primäres Phosphat	6,89	$1,27 \times 10^{-7}$	50 ccm	5,77	$1,70 \times 10^{-6}$	
14. II. 16	u. 12 „ sekundäres Phosphat	6,91	$1,22 \times 10^{-7}$	40 „	5,63	$2,33 \times 10^{-6}$	
15. II. 16	5 ccm primäres Phosphat	6,93	$1,18 \times 10^{-7}$	30 „	5,19	$6,39 \times 10^{-6}$	
16. II. 16	15 „ sekundäres Phosphat 6,8 ccm primäres Phosphat 20,4 „ sekundäres Phosphat 25 ccm eines Gemisches von: 3 „ primäres Phosphat 99 „ sekundäres Phosphat	7,23	$5,92 \times 10^{-8}$	50 „	6,67	$2,15 \times 10^{-7}$	
17. II. 16	25 ccm sekundäres Phosphat	7,31	$4,85 \times 10^{-8}$	25 „	6,53	$2,96 \times 10^{-7}$	
18. II. 16	10 ccm eines Gemisches von: 40 „ normal. Essigsäure 10 „ normal. Na-Acetatlösung	4,66	$2,17 \times 10^{-5}$	50 „	4,46	$3,43 \times 10^{-5}$	
19. II. 16	Wie am 18. II.	4,69	$2,05 \times 10^{-5}$	30 „	4,65	$2,22 \times 10^{-5}$	
20. II. 16	15 ccm eines Gemisches von; 40 „ normal. Essigsäure 20 „ normal Na-Acetatlösung	4,70	$1,95 \times 10^{-5}$	40 „	4,54	$2,86 \times 10^{-5}$	
21. II. 16	aa { normale Essigsäure normal. Na-Acetatlösung davon 15 ccm	4,94	$1,15 \times 10^{-5}$	50 „	4,76	$1,745 \times 10^{-5}$	

Tabelle III.

Kind Br., Kurt, 5½ Monate alt. Spinale Kinderlähmung. Darm gesund. Bekam während der Versuchszeit Halbmilch und Malzsuppe. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Fieber. Gute Stühle. Kein Erbrechen. Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 3% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H.	[H]		P. H.	[H]	
22. II. 16	aa { normal. Essigsäure normal. Na-Acetatlösung davon 15 ccm	4,85	$1,40 \times 10^{-5}$	50 ccm	4,75	$1,78 \times 10^{-5}$	
23. II. 16	15 ccm eines Gemisches von: { 3 " primäres Phosphat 100 " sekundäres Phosphat	7,18	$6,64 \times 10^{-8}$	35 "	6,35	$4,48 \times 10^{-7}$	
24. II. 16	25 ccm vom Gemisch wie am 23. II.	7,21	$6,09 \times 10^{-8}$	40 "	5,52	$2,98 \times 10^{-6}$	
25. II. 16	25 ccm Sekundärphosphat	7,19	$6,53 \times 10^{-8}$	40 "	5,76	$1,74 \times 10^{-6}$	

Tabelle IV.
Kind Johannes Be., 6½ Monate alt. (Leichte Spasmodie.) Darm gesund. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Erbrechen, regelmäßige Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]		P. H	[H]	
12. II. 16	Regulator: 3 ccm primäres Phosphat	6,91	$1,22 \times 10^{-7}$	20 ccm	4,79	$1,60 \times 10^{-5}$	
14. II. 16	12 „ sekundäres Phosphat	6,91	$1,22 \times 10^{-7}$	40 „	3,90	$1,24 \times 10^{-4}$	
15. II. 16	5 ccm primäres Phosphat	6,88	$1,32 \times 10^{-7}$	30 „	4,64	$2,28 \times 10^{-5}$	
16. II. 16	15 „ sekundäres Phosphat	7,20	$6,28 \times 10^{-8}$	30 „	4,84	$1,43 \times 10^{-5}$	
17. II. 16	6,8 ccm primäres Phosphat	7,22	$6,04 \times 10^{-8}$	40 „	4,94	$1,15 \times 10^{-5}$	
18. II. 16	20,4 „ sekundäres Phosphat	4,50	$3,16 \times 10^{-5}$	35 „	3,80	$1,55 \times 10^{-4}$	
19. II. 16	25 ccm eines Gemisches von: { 3 „ primäres Phosphat 99 „ sekundäres Phosphat	4,66	$2,17 \times 10^{-5}$	40 „	4,25	$5,57 \times 10^{-5}$	
20. II. 16	10 ccm eines Gemisches von: { 40 „ normal. Essigsäure - 10 „ normal. Na-Acetatlösung	4,65	$2,25 \times 10^{-5}$	45 „	4,20	$6,22 \times 10^{-5}$	
21. II. 16	Wie am 18. II. 15 ccm eines Gemisches von: { 40 „ normal. Essigsäure 20 „ normal. Na-Acetatlösung	4,79	$1,61 \times 10^{-5}$	30 „	4,68	$2,09 \times 10^{-5}$	
	25 ccm eines Gemisches von: { normal. Essigsäure aa { normal. Na-Acetatlösung						

Tabelle IV (Fortsetzung).

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim. 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H ⁺]		P. H	[H ⁺]	
22. II. 16	Regulator: 15 ccm vom gl. Gem. wie am 21. II.	4,84	$1,43 \times 10^{-5}$	40 ccm	4,38	$4,13 \times 10^{-5}$	
23. II. 16	15 ccm eines Gemisches von: { 3 „ primäres Phosphat 100 „ sekundäres Phosphat	7,13	$7,34 \times 10^{-8}$	25 „	4,25	$5,67 \times 10^{-5}$	
24. II. 16	25 ccm eines Gemisches wie am 23. II.	6,77	$1,70 \times 10^{-7}$	30 „	5,14	$7,09 \times 10^{-6}$	

Tabelle V.

Kind Pr.. Walter, 6 Monate alt. Hirschsprungsche Krankheit. Sonst darmgesund. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Fieber. Kein Durchfall. Kein Erbrechen. Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H ⁺]		P. H	[H ⁺]	
23. II. 16	Regulator: 15 ccm eines Gemisches von: { 3 „ primäres Phosphat 100 „ sekundäres Phosphat	7,21	$6,12 \times 10^{-8}$	40 ccm	5,78	$1,65 \times 10^{-6}$	
24. II. 16	15 ccm eines Gemisches wie am 23. II.	7,17	$6,73 \times 10^{-8}$	40 „	6,08	$8,37 \times 10^{-7}$	
25. II. 16	25 ccm sekundäres Phosphat	7,23	$5,80 \times 10^{-8}$	25 „	6,50	$3,12 \times 10^{-7}$	

Tabelle VI.

Kind v. B., Ernst, 2 $\frac{1}{4}$ Monate alt. Gesundes Pflegekind. Nahrung während der Zeit des Versuchs: Frauenmilch und Halbmilch. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Stühle gut. Kein Erbrechen. Kein Fieber. Regelmäßige Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch mit 3% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1 1/2 Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]		P. H	[H]	
Regulator:							
25. II. 16	25 cem sekundäres Phosphat	7,28	$5,29 \times 10^{-8}$	25 cem	3,71	$1,93 \times 10^{-4}$	Feine Gerinnsel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
26. II. 16	30 " sekundäres Phosphat	7,35	$4,47 \times 10^{-8}$	40 "	5,92	$1,19 \times 10^{-6}$	
28. II. 16	Wie am 26. II.	7,37	$4,24 \times 10^{-8}$	20 "	4,09	$8,10 \times 10^{-5}$	
29. II. 16	{ 30 cem Sekundärphosphat 2 " normal. NaOH	8,33	$4,65 \times 10^{-9}$	30 "	5,87	$1,34 \times 10^{-6}$	
1. III. 16	{ 30 cem Sekundärphosphat 3 " normal. NaOH	9,51	$3,11 \times 10^{-10}$	30 "	5,28	$5,29 \times 10^{-6}$	
2. III. 16	25 cem tertiäres Phosphat	10,79	$1,61 \times 10^{-11}$	20 "	8,36	$4,31 \times 10^{-9}$	
3. III. 16	Wie am 2. III.	10,61	$2,45 \times 10^{-11}$	20 "	6,80	$1,56 \times 10^{-7}$	
4. III. 16	Kein Zusatz			40 "	2,70	$1,97 \times 10^{-3}$	
6. III. 16	15 cem eines Gemisches von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetalösung	4,60	$2,48 \times 10^{-5}$	50 "	4,02	$9,46 \times 10^{-5}$	

Tabelle VII.

Kind K., Gerhardt, 2 Monate alt. Leichte Ernährungsstörung. Geheilt. Nahrung: Frauenmilch und Halbmilch. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Erbrechen. Stühle wegen der Frauenmilch etwas dünn. Kein Fieber. Gute Gewichtszunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]		P. H	[H]	
25. II. 16	Regulator: 25 cem Sekundärphosphat 30 cem Sekundärphosphat Wie am 26. II. { 30 cem Sekundärphosphat 2 „ normal NaOH 30 cem Sekundärphosphat 3 „ normal NaOH	7,17	$6,67 \times 10^{-8}$	30 cem	5,79	$1,61 \times 10^{-6}$	{ Die Flasche wird des schlechten Ge- schmacks wegen verweigert u. muß per Sonde gegeben werden. (Feine Gerinnel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
26. II. 16		7,34	$4,56 \times 10^{-8}$	20 „	6,28	$5,25 \times 10^{-7}$	
28. II. 16		7,21	$6,18 \times 10^{-8}$	25 „	5,57	$2,68 \times 10^{-6}$	
29. II. 16		7,94	$1,15 \times 10^{-8}$	30 „	7,18	$6,59 \times 10^{-8}$	
1. III. 16	25 cem tertiäres Phosphat Wie am 2. III.	9,84	$1,43 \times 10^{-10}$	40 „	6,53	$2,90 \times 10^{-7}$	{ Die Flasche wird des schlechten Ge- schmacks wegen verweigert u. muß per Sonde gegeben werden. (Feine Gerinnel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
2. III. 16		10,87	$1,34 \times 10^{-11}$	40 „	6,46	$3,39 \times 10^{-7}$	
3. III. 16		10,77	$1,71 \times 10^{-11}$	25 „	6,82	$1,50 \times 10^{-7}$	
4. III. 16	Ohne Zusatz 15 cem eines Gemisches von: { 2 Teilen normaler Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung			40 „	4,97	$1,07 \times 10^{-5}$	{ Feine Gerinnel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
6. III. 16		4,60	$2,48 \times 10^{-5}$	20 „	4,41	$3,87 \times 10^{-5}$	

Tabelle VIII.

Kind Willy S., 2½ Monate alt. Gesundes Kind (Frühgeburt). Nahrung zur Zeit des Versuchs: Halbmilch. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Fieber. Gute Stühle. Einmal Erbrechen. Gute Gewichts-
zunahme.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 3% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes	Bemerkungen
		P. H	[H]	P. H	
30. IV. 16	Regulator: 15 ccm einer Mischung von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 30 ccm sekundäres Phosphat 3 „ normal. NaOH ₀ Ohne Zusatz	4,58	$2,64 \times 10^{-5}$	50 ccm	$3,79 \times 10^{-5}$
30. IV. 16	15 ccm einer Mischung von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 30 ccm sekundäres Phosphat 3 „ normal. NaOH ₀ Ohne Zusatz	9,47	$3,36 \times 10^{-10}$	75 „	$1,80 \times 10^{-7}$
1. V. 16	15 ccm einer Mischung von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 30 ccm sekundäres Phosphat 3 „ normal. NaOH ₀ Ohne Zusatz	6,55	$2,79 \times 10^{-7}$	40 „	$2,59 \times 10^{-5}$
1. V. 16	15 ccm einer Mischung von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 30 ccm sekundäres Phosphat 3 „ normal. NaOH ₀ Ohne Zusatz	4,56	$2,70 \times 10^{-5}$	40 „	$2,59 \times 10^{-5}$
2. V. 16	15 ccm einer Mischung von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung 30 ccm sekundäres Phosphat 3 „ normal. NaOH ₀ Ohne Zusatz	6,50	$3,14 \times 10^{-7}$	30 „	$2,30 \times 10^{-5}$
2. V. 16	Mit Zusatz wie am 1. V.	4,60	$2,49 \times 10^{-5}$	40 „	$2,13 \times 10^{-5}$
3. V. 16	Wie am 2. V.	4,74	$1,81 \times 10^{-5}$	40 „	$2,13 \times 10^{-5}$
4. V. 16	10 ccm einer Mischung von: { 100 ccm dest. 13,4 Na. acetic. 40 ccm normal. Essigsäure	4,70	$1,97 \times 10^{-5}$	40 „	$2,00 \times 10^{-5}$

Tabelle IX.
Kind Geb., Willy, 2½ Monate alt. Gesundes Kind.

Datum	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- gegebenen	Acidität des nach 1½ Stunden ausgegebenen Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]		P. H	[H]	
Regulator:							
1. V. 16	10 cem eines Gemisches von:	4,73		40 cem	5,00	$9,92 \times 10^{-6}$	
	{100 cem Aqua dest.						
	{13,4 cem Na. acetic. puriss.						
	{40 cem normal. Essigsäure						

Tabelle X.

Kind Hi., Heinz, 4 Monate alt. Frühgeburt. Hydrocele. Darm gesund. Nahrung während des Versuchs: Halbmilch und Frauenmilch. Gesundheitszustand während des Versuchs: Bekam Otitis med. pur. und daher 2 Tage Fieber. Sonst gut. Regelmäßige Zunahme. Stühle gut. Kein Erbrechen.

Datum	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch mit 8% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Menge des Aus- gegebenen	Acidität des nach 1 1/2 Stunden ausgegebenen Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]		P. H	[H]	
Regulator:							
26. II. 16	30 cem Sekundärphosphat	7,39	$4,04 \times 10^{-8}$	20 cem	5,20	$6,26 \times 10^{-6}$	
28. II. 16	Wie am 26. II.	7,27	$5,41 \times 10^{-8}$	25 "	6,67	$2,12 \times 10^{-7}$	
29. II. 16	30 cem Sekundärphosphat	7,96	$1,10 \times 10^{-8}$	25 "	6,83	$1,47 \times 10^{-7}$	
1. III. 16	2 " normal. NaOH	8,14	$7,30 \times 10^{-9}$	50 "	7,64	$2,28 \times 10^{-8}$	
	30 cem Sekundärphosphat						
	3 " normal. NaOH						
2. III. 16	25 cem tertiäres Phosphat	10,63	$2,36 \times 10^{-11}$	25 "	8,43	$3,75 \times 10^{-9}$	
3. III. 16	Wie am 2. III.	10,98	$1,04 \times 10^{-11}$	30 "	7,64	$2,30 \times 10^{-8}$	
4. III. 16	Ohne Zusatz			20 "	4,32	$4,75 \times 10^{-5}$	

Tabelle X (Fortsetzung).

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch mit 3% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]	Menge des Aus- geheberten	P. H	
6. III. 16	Regulator: 15 ccm eines Gemisches von: {50 " normal. Essigsäure 25 " normal. Na-Acetatlösung 25 ccm tertiäres Phosphat	4,60	$2,48 \times 10^{-5}$	25 ccm	4,70	Feine Gerinnsel in der Milch, v. Kind ungern getrunken.
9. III. 16		10,60	$2,50 \times 10^{-11}$	25 "	7,75	

Tabelle XI.

Kind L., Bruno, 2 Monate alt. Gesundes Kind. Nahrung: Halbmilch. Gesundheitszustand während des Versuchs: Gut. Kein Durchfall. Kein Fieber. Das Kind speit etwas, kein eigentliches Erbrechen.

Datum	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch und 3% Gerstenschleim 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H]	Menge des Aus- geheberten	P. H	
26. II. 16	Regulator: 30 ccm Sekundärphosphat	7,36	$4,38 \times 10^{-8}$	30 ccm	6,19	Das Kind bekommt am 6. II. Nasen- diphtherie u. wird auf eine andre Sta- tion verlegt.
28. II. 16	Wie am 26. II.	7,34	$4,53 \times 10^{-8}$	30 "	6,46	
29. II. 16	{30 ccm Sekundärphosphat 2 " normal. NaOH	7,77	$1,68 \times 10^{-8}$	30 "	6,51	
1. III. 16	{30 ccm Sekundärphosphat 3 " normal. NaOH	9,19	$6,48 \times 10^{-10}$	40 "	6,68	
2. III. 16	25 ccm tertiäres Phosphat	10,53	$2,94 \times 10^{-11}$	20 "	7,63	
3. III. 16	Wie am 2. III.	10,69	$2,01 \times 10^{-11}$	25 "	7,73	
4. III. 16	Ohne Zusatz			20 "	4,56	

Tabelle XII.

Kind E., Erica, 5 Monate alt. Gesundes Kind mit Otitis. Nahrung: $\frac{2}{3}$ -Milch und $\frac{1}{3}$ -Milch. Gesundheitszustand während des Versuchs: gut. Kein Erbrechen, kein Durchfall. Gewichtsanstieg. — Am 2. V. Temperatur wegen einer geschwollenen Drüse am Hinterkopfe.

Datum	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch und 3% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
		P. H	[H']	Menge des Aus- geheberten	P. H	[H']
6. III. 16	Regulator: 15 cem eines Gemisches von: { 2 Teilen normal. Essigsäure 1 Teil normal. Na-Acetatlösung Mischung wie am 6. III., dreimal nacheinander in Abständen von 3 Stunden gegeben Wie am 6. III. 25 cem eines Gemisches von: { 150 „ normal. NaOH 50 „ normal. Phosphorsäure 25 cem tertiäres Phosphat 15 cem wie am 6. III. 25 cem tertiäres Phosphat Ohne Zusatz Wie am 6. III. { 30 cem Sekundärphosphat 3 „ normal. NaOH Ohne Zusatz Wie am 6. III.	4,60	$2,48 \times 10^{-5}$	25 cem	3,98	$1,04 \times 10^{-4}$
7. III. 16		4,18	$6,60 \times 10^{-5}$	25 „	4,08	$8,22 \times 10^{-5}$
8. III. 16		4,46	$3,46 \times 10^{-5}$	40 „	4,33	$4,70 \times 10^{-5}$
8. III. 16		2,46	$3,43 \times 10^{-3}$	35 „	4,34	$4,52 \times 10^{-5}$
				35 „	4,35	$4,47 \times 10^{-5}$
				30 „	2,72	$1,89 \times 10^{-3}$
8. III. 16		10,90	$1,24 \times 10^{-11}$	50 „	8,93	$1,18 \times 10^{-9}$
9. III. 16		4,32	$4,80 \times 10^{-5}$	40 „	4,40	$3,93 \times 10^{-5}$
9. III. 16		10,60	$2,50 \times 10^{-11}$	35 „	9,26	$5,53 \times 10^{-10}$
30. IV. 16		6,57	$2,68 \times 10^{-7}$	30 „	3,06	$8,59 \times 10^{-4}$
30. IV. 16		4,61	$2,45 \times 10^{-5}$	40 „	4,61	$2,45 \times 10^{-5}$
30. IV. 16						
		9,47	$3,36 \times 10^{-10}$	40 „	7,75	$1,79 \times 10^{-8}$
1. V. 16		6,57	$2,68 \times 10^{-7}$	30 „	3,06	$8,59 \times 10^{-4}$
2. V. 16		4,58	$2,59 \times 10^{-5}$	40 „	4,58	$2,59 \times 10^{-5}$

Feine Gerinnsel in d.
Milch, Kind trinkt
ungern die Flasche.
10 Uhr a. m.
1 Uhr
4 Uhr
10 Uhr a. m.
1 Uhr

früh morg. nüchtern

Alkalische Reihe.
Tabelle XIII.

Datum	Kind	Alter in Mo- na- ten	Versuchsgemisch { 160 ccm Halbmelch und 8% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung P. H [H']	Acidität des Menge des Aus- geheberten	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Magenmischs P. H [H]	Bemerkungen
12. II. 16	Schä.	3¼	Regulator:	6,94	50 ccm	5,70	
12. II. 16	B.	7	{ 3 ccm primär. Phosphat	6,91	20 "	4,79	
12. II. 16	Kr.	4	{ 12 " sekund. Phosphat	6,89	50 "	5,77	
			<i>Durchschnittszahl:</i>	6,91		5,42	
14. II. 16	Schä.	3½	{ 5 ccm primär. Phosphat	6,91	50 "	5,59	
14. II. 16	Kr.	4	{ 15 " sekund. Phosphat	6,91	40 "	5,63	
14. II. 16	B.	6½	<i>Durchschnittszahl:</i>	6,91	40 "	3,90	
						5,04	
15. II. 16	Schä.	3¼	{ 6,8 primäres Phosphat	6,91	50 "	5,23	
15. II. 16	K.	4	{ 20,4 sekundäres Phosphat	6,93	30 "	5,19	
15. II. 16	B.	6½	<i>Durchschnittszahl:</i>	6,88	30 "	4,64	
				6,90		5,02	
16. II. 16	Schä.	3½	{ 3 ccm primär. Phosphat	7,24	30 "	6,57	
18. II. 16	Kr.	4	{ 99 " sekund. Phosphat	7,23	50 "	6,67	
16. II. 16	B.	6½	von diesem Gemisch 25 ccm	7,20	30 "	4,84	
			<i>Durchschnittszahl:</i>	7,22			
23. II. 16	Schä.	1½	{ 3 ccm primär. Phosphat	7,18	ca. 50 "	5,26	
23. II. 16	Br.	5½	{ 100 " sekund. Phosphat	7,18	35 "	6,35	
23. II. 16	B.	6½	davon 15 ccm	7,13	25 "	4,25	
23. II. 16	Pr.	6	<i>Durchschnittszahl:</i>	7,21	40 "	5,78	
				7,2		5,7	

Tabelle XIII (Fortsetzung).

Datum	Kind	Alter in Mo- naten	Versuchsgemisch: { 150 ccm Halbmilch und 8% Gersenschielem und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes		Bemerkungen
				P. H.	[H]	P. H.	[H]	
24. II. 16	Schä.	3½	Regulator: vom gleichen Gem. 25 ccm	7,14	7,17 × 10 ⁻⁸	6,09	8,2 × 10 ⁻⁷	
24. II. 16	Br.	5½		7,21	6,09 × 10 ⁻⁸	5,52	2,98 × 10 ⁻⁶	
24. II. 16	B.	6½		6,77	1,70 × 10 ⁻⁷	5,14	7,09 × 10 ⁻⁶	
24. II. 16	Pr.	6		7,17	6,73 × 10 ⁻⁸	6,08	8,37 × 10 ⁻⁷	
			Durchschnittszahl:	7,07			5,71	
17. II. 16	Schä.	3½	25 ccm sekundär. Phosphat	7,28	5,25 × 10 ⁻⁸	5,78	1,67 × 10 ⁻⁶	
25. II. 16	"	3½		7,3	5,04 × 10 ⁻⁸	6,37	4,29 × 10 ⁻⁷	
17. II. 16	Kr.	4		7,31	4,85 × 10 ⁻⁸	6,53	2,96 × 10 ⁻⁷	
25. II. 16	Br.	5½		7,19	6,53 × 10 ⁻⁸	5,76	1,74 × 10 ⁻⁶	
17. II. 16	B.	6½		7,22	6,04 × 10 ⁻⁸	4,94	1,15 × 10 ⁻⁵	
25. II. 16	Pr.	6		7,23	5,80 × 10 ⁻⁸	6,50	3,12 × 10 ⁻⁷	
25. II. 16	v. B.	23/4		7,28	5,29 × 10 ⁻⁸	3,71	1,93 × 10 ⁻⁴	
25. II. 16	K.	2		7,17	6,67 × 10 ⁻⁸	5,79	1,61 × 10 ⁻⁶	
			Durchschnittszahl:	7,25			5,67	
26. II. 16	Schä.	3½	30 ccm Sekundärphosphat	7,36	4,38 × 10 ⁻⁸	6,64	2,30 × 10 ⁻⁷	
28. II. 16	"	"		7,05	8,81 × 10 ⁻⁸	6,24	5,68 × 10 ⁻⁷	
25. II. 16	v. B.	23/4		7,35	4,47 × 10 ⁻⁸	5,92	1,19 × 10 ⁻⁶	
28. II. 16	"	"		7,37	4,24 × 10 ⁻⁸	4,09	8,10 × 10 ⁻⁵	
26. II. 16	K.	2		7,34	4,56 × 10 ⁻⁸	6,28	5,25 × 10 ⁻⁷	
28. II. 16	"	"		7,21	6,18 × 10 ⁻⁸	5,57	2,68 × 10 ⁻⁶	
26. II. 16	H.	4		7,39	4,04 × 10 ⁻⁸	5,20	6,26 × 10 ⁻⁶	
28. II. 16	"	"		7,27	5,41 × 10 ⁻⁸	6,67	2,12 × 10 ⁻⁷	
26. II. 16	L.	2	Durchschnittszahl:	7,36	4,38 × 10 ⁻⁸	6,19	6,41 × 10 ⁻⁷	
28. II. 16	"	"		7,34	4,53 × 10 ⁻⁸	6,46	3,48 × 10 ⁻⁷	
				7,30			5,93	

Tabelle XIII (Fortsetzung).

Datum	Kind	Alter in Mo- naten	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch und 8% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung P. H. [H]	Acidität der nach 1½ Stunden ausgehobenen Magengemisches Menge des Aus- gehobenen P. H. [H]	Bemerkungen
Regulator:						
29. II. 16	Schä.	3½	{ 30 cem Sekundärphosphat	7,08	70 cem	
29. II. 16	v. B.	2¾	{ 2 „ normal. NaOH	8,33	30 „	
29. II. 16	K.	2		7,94	30 „	
29. II. 16	H.	4		7,96	25 „	
29. II. 16	L.	2		7,77	30 „	
			<i>Durchschnittszahl:</i>	7,82		6,60
1. III. 16	Schä.	3½	{ 30 cem Sekundärphosphat	9,69	40 „	
3. III. 16	„	3½	{ 3 „ normal. NaOH	9,13	25 „	
				9,13	20 „	
				9,13	20 „	
				9,13	25 „	
				9,13	30 „	
1. III. 16	v. B.	2¾		9,51	30 „	
1. III. 16	K.	2		9,84	40 „	
1. III. 16	H.	4		8,14	50 „	
1. III. 16	L.	2		9,19	40 „	
30. IV. 16	E.	5		9,47	40 „	
			<i>Durchschnittszahl:</i>	9,23		6,74
						5 Mahlzeiten hinterein- ander in Abständen von 3 Stunden. Am Nach- mittage traten einige dünne Stühle auf.

Tabelle XIII (Fortsetzung).

Datum	Kind	Alter in Mo- naten	Versuchsgemisch { 150 ccm Halbmilch und 8% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung		Acidität der nach 1 1/2 Stunden ausgegebenen Mageninhaltes	Bemerkungen		
				P. H	[H]			Menge des Aus- gegebenen	P. H
2. III. 16	Schä.	3 1/2	Regulator: 25 ccm tertiäres Phosphat	10,70	2,00 × 10 ⁻¹¹	15 ccm	7,77	1,7 × 10 ⁻⁸	Brechreiz beim Trinken, wurde mit der Sonde gegeben.
8. III. 16	"	"		10,90	1,24 × 10 ⁻¹¹	60 "	7,76	1,75 × 10 ⁻⁸	
9. III. 16	"	"		10,60	2,5 × 10 ⁻¹¹	25 "	8,34	4,55 × 10 ⁻⁹	
2. III. 16	v. B.	2 3/4		10,79	1,61 × 10 ⁻¹¹	20 "	8,36	4,31 × 10 ⁻⁹	
3. III. 16	"	"		10,61	2,45 × 10 ⁻¹¹	20 "	6,80	1,56 × 10 ⁻⁷	Die Flasche wird des schlechten Geschmacks wegen verweigert und muß per Sonde gegeben werden.
2. III. 16	K.	2		10,87	1,34 × 10 ⁻¹¹	40 "	6,46	3,39 × 10 ⁻⁷	
3. III. 16	"	"		10,77	1,71 × 10 ⁻¹¹	25 "	6,82	1,50 × 10 ⁻⁷	
2. III. 16	H.	4		10,63	2,36 × 10 ⁻¹¹	25 "	8,43	3,75 × 10 ⁻⁹	
3. III. 16	"	"		10,98	1,04 × 10 ⁻¹¹	30 "	7,64	2,30 × 10 ⁻⁸	
9. III. 16	"	"		10,60	2,50 × 10 ⁻¹¹	25 "	7,75	1,79 × 10 ⁻⁸	
2. III. 16	L.	2	10,53	2,94 × 10 ⁻¹¹	20 "	7,63	2,35 × 10 ⁻⁸		
3. III. 16	"	"	10,69	2,01 × 10 ⁻¹¹	25 "	7,73	1,85 × 10 ⁻⁸		
8. III. 16	E.	5	10,90	1,24 × 10 ⁻¹¹	50 "	8,93	1,18 × 10 ⁻⁹		
9. III. 16	"	"	10,60	2,50 × 10 ⁻¹¹	35 "	9,26	5,53 × 10 ⁻¹⁰		
Durchschnittszahl:				10,72				7,83	

Datum	Kind	Alter in Mo- naten	Versuchsgemisch { 150 com Halbmilch und 3% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung P. H	[H]	Acidität des nach 1½ Stunden ausgeheberten Mageninhaltes Menge des Aus- geheberten	P. H	[H]	Bemerkungen
20. II. 16	Schä.	3½	Regulator: 15 com eines Gemisches von 2 Tl. Essigsäure nor- mal, 1 Tl. n-Na-Acetat	4,73	1,83 × 10 ⁻⁵	40 com	4,75	1,80 × 10 ⁻⁵	Feine Gerinnel in der Milch, vom Kind un- gern genommen.
6. III. 16	"	"		4,60	2,48 × 10 ⁻⁵	20 "	4,49	3,23 × 10 ⁻⁵	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	20 "	4,16	6,87 × 10 ⁻⁵	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	40 "	4,21	6,1 × 10 ⁻⁵	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	40 "	4,03	9,27 × 10 ⁻⁵	Diese 3 Mahlzeiten nach- einander in Abständen von 3 Std. gegeben.
8. III. 16	"	"		4,46	3,46 × 10 ⁻⁵	40 "	4,03	9,31 × 10 ⁻⁵	
9. III. 16	"	"		4,40	3,94 × 10 ⁻⁵	60 "	4,46	3,49 × 10 ⁻⁵	
20. II. 16	Kr.	4½		4,70	1,95 × 10 ⁻⁵	40 "	4,54	2,86 × 10 ⁻⁵	
20. II. 16	B.	6½		4,65	2,25 × 10 ⁻⁵	45 "	4,20	6,22 × 10 ⁻⁵	
6. III. 16	v. B.	2¾		4,60	2,48 × 10 ⁻⁵	50 "	4,02	9,46 × 10 ⁻⁵	Feine Gerinnel in der Milch, vom Kind un- gern getrunken.
6. III. 16	K.			4,60	2,48 × 10 ⁻⁵	20 "	4,41	3,87 × 10 ⁻⁵	
30. IV. 16	S.	2½		4,58	2,65 × 10 ⁻⁵	50 "	4,42	3,79 × 10 ⁻⁵	
1. V. 16	"	"		4,56	2,70 × 10 ⁻⁵	40 "	4,58	2,59 × 10 ⁻⁵	
2. V. 16	"	"		4,60	2,49 × 10 ⁻⁵	30 "	4,64	2,30 × 10 ⁻⁵	
3. V. 16	"	"		4,74	1,81 × 10 ⁻⁵	40 "	4,67	2,13 × 10 ⁻⁵	
6. III. 16	H.	2		4,60	2,48 × 10 ⁻⁵	25 "	4,70	1,97 × 10 ⁻⁵	Feine Gerinnel in der Milch, vom Kind un- gern getrunken.
7. III. 16	E.	5		4,60	2,48 × 10 ⁻⁵	25 "	3,98	1,04 × 10 ⁻⁴	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	25 "	4,08	8,22 × 10 ⁻⁵	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	40 "	4,33	4,70 × 10 ⁻⁵	
7. III. 16	"	"		4,18	6,60 × 10 ⁻⁵	35 "	4,34	4,52 × 10 ⁻⁵	
8. III. 16	"	"		4,46	3,46 × 10 ⁻⁵	35 "	4,35	4,47 × 10 ⁻⁵	
9. III. 16	"	"		4,32	4,80 × 10 ⁻⁵	40 "	4,40	3,93 × 10 ⁻⁵	
30. III. 16	"	"		4,61	2,45 × 10 ⁻⁵	40 "	4,61	2,45 × 10 ⁻⁵	
2. V. 16	"	"		4,58	2,59 × 10 ⁻⁵	40 "	4,58	2,59 × 10 ⁻⁵	
			Durchschnittszahl:	4,48				4,38	

Tabelle XIV (Fortsetzung).

Datum	Kind	Alter in Mo- naten	Versuchsgemisch { 150 cem Halbmilch und 3% Gerstenschleim und 5% Rohrzucker	Acidität des Gemisches vor der Darreichung P. H. [H ⁺]	Acidität des Gemisches ausgegebenen Mageninhaltes Menge des Aus- gegebenen P. H. [H ⁺]	Bemerkungen
4. V. 16	S.	2 $\frac{1}{2}$	Regulator:	4,70	4,69	2,06 $\times 10^{-5}$
1. V. 16	G.	2 $\frac{1}{2}$	10 cem des gl. Gemisches	4,73	5,00	9,92 $\times 10^{-6}$
			Durchschnittszahl:	4,71		4,84
18. II. 16	Schä.	4	Regulator:	4,64	4,35	4,43 $\times 10^{-5}$
19. II. 16	"	"	10 cem ein. Gemisches von	4,69	4,55	2,82 $\times 10^{-5}$
18. II. 16	Kr.	4 $\frac{1}{2}$	40 cem n-Essigsäure	4,66	4,46	3,43 $\times 10^{-5}$
19. II. 16	"	"	10 „ n-Natriumacetat	4,69	4,65	2,22 $\times 10^{-5}$
18. II. 16	B.	6 $\frac{1}{2}$	"	4,50	3,80	1,55 $\times 10^{-5}$
19. II. 16	"	"	"	4,66	4,25	5,57 $\times 10^{-5}$
			Durchschnittszahl:	4,64		4,34
21. II. 16	Schä.	4	Regulator:	4,95	4,67	2,13 $\times 10^{-5}$
22. II. 16	"	"	15 cem ein. Gemisches von	4,85	4,65	2,22 $\times 10^{-5}$
21. II. 16	Kr.	4 $\frac{1}{2}$	{ n-Natriumacetat	4,94	4,76	1,74 $\times 10^{-5}$
22. II. 16	Br.	5 $\frac{3}{4}$	{ n-Essigsäure	4,85	4,75	1,78 $\times 10^{-5}$
22. II. 16	B.	6 $\frac{1}{2}$	"	4,84	4,38	4,13 $\times 10^{-5}$
			Durchschnittszahl:	4,9		4,6
21. II. 16	B.	6 $\frac{1}{2}$	Regulator:	4,79	4,68	2,09 $\times 10^{-5}$
			25 cem des gleich. Gemisch.			

Tabelle XV.
Zeitdauer bis zur vollständigen Magenentleerung.

Mahlzeit = 150 com Halbmilch
3% Gerstenschleim
5% Rohrzucker

Datum	Kind	Alter in Mon.	Nach einer Mahlzeit ohne Zusatz			Bemerkungen a = ausgehebert n = nachgespült	Nach einer sauren Mahlzeit			Bemerkungen
			P _H	[H]	Magen leer nach Stunden		P _H	[H]	Magen leer nach Stunden	
25. IV. 16	S.	2 1/2	6,2	$6,31 \times 10^{-7}$	3 1/2	a = Magen leer	4,58	$2,59 \times 10^{-5}$	3 1/2	
26. IV. 16	"		6,23	$5,83 \times 10^{-7}$	3 1/2		4,67	$2,14 \times 10^{-5}$	3 1/2	
1. V. 16	"		6,57	$2,68 \times 10^{-7}$	4	a u. n = keine Reste			3 1/2	
2. V. 16	"		6,50	$3,15 \times 10^{-7}$	4	desgl.	4,64	$2,30 \times 10^{-5}$	3 3/4 - 4	
3. V. 16	"		—	—	3 1/2	desgl.	4,74	$1,82 \times 10^{-5}$	3 1/2	
4. V. 16	"		—	—	3 1/2		4,71	$1,97 \times 10^{-5}$	3	
25. IV. 16	H.	4	6,2	$6,32 \times 10^{-7}$	4	a = geringe Spur von Milchgerinnsel	4,57	$2,7 \times 10^{-5}$	3 1/2	
26. IV. 16	"		—	—	3 1/2	a = Magen leer	4,58	$2,62 \times 10^{-5}$	3	a = geringe Reste
2. V. 16	v. B.	2 3/4	—	—	3 1/2		4,72	$1,89 \times 10^{-5}$	3 3/4	a = Magen leer
3. V. 16	"		—	—	3 1/4	a = geringe Reste, während d. ganzen Vers. r. Seitenlage	4,76	$1,74 \times 10^{-5}$	3 1/2	a = Magen leer, wäh- rend des ganzen Vers. r. Seitenlage
1. V. 16	E.	5	6,57	$2,68 \times 10^{-7}$	4	a = 10—20 com Schleim u. Milch- reste	4,58	$2,62 \times 10^{-5}$	3 1/2 - 3 3/4	a u. n = keine Reste, nur ganz wenig Schleim

Tabelle XVI.
 Zeitdauer bis zur vollständigen Magenentleerung.

Mahlzeit = 150 cem Halbmilch

3% Gerstenschleim

5% Rohrzucker

Datum	Kind	Alter in Mon.	Nach einer Mahlzeit ohne Zusatz		Bemerkungen a = ausgeschleibt n = nachgespült	Nach einer sauren Mahlzeit			Bemerkungen
			P _H	[H]		P _H	[H]	Magen leer nach Stunden	
27. IV. 16	S.	2 1/2	6,66	2,19 × 10 ⁻⁷	a = ger. Spur Schleim u. Milchreste	9,02	9,46 × 10 ⁻¹⁰	3	
28. IV. 16	"		6,24	5,83 × 10 ⁻⁷	a u. n = keine Reste	9,16	6,92 × 10 ⁻¹⁰	2 3/4	
29. IV. 16	"		6,54	2,9 × 10 ⁻⁷	desgl.	8,98	1,03 × 10 ⁻⁹	2 3/4—3	
28. IV. 16	H.	4	6,24	5,83 × 10 ⁻⁷	desgl.	8,95	1,11 × 10 ⁻⁹	3	
27. IV. 16	E.	5	6,66	2,19 × 10 ⁻⁷	a = Magen leer	8,99	1,02 × 10 ⁻⁹	2 1/2	a = Magen leer
28. IV. 16	"		6,24	5,83 × 10 ⁻⁷	desgl.	9,07	8,43 × 10 ⁻¹⁰	2 1/2	a = etwas Schleim, kaum mit Milch ge- färbt
29. IV. 16	"		6,54	2,9 × 10 ⁻⁷	desgl.	9,02	9,49 × 10 ⁻¹⁰	2 3/4	a = Magen leer
27. IX. 16	U.	2 3/4	6,66	2,19 × 10 ⁻⁷	n = keine Reste	10,20	6,27 × 10 ⁻¹¹	2 3/4	gesund. Ammenkind Nahr. Halbmilch u. Frauenmilch
27. IX. 16	E.	3	6,66	2,19 × 10 ⁻⁷	a = geringe Spuren von Gerinnsel	10,27	5,37 × 10 ⁻¹¹	2 3/4—3	gesund. Ammenkind Gewicht 4850 g
28. IX. 16	"		6,65	2,24 × 10 ⁻⁷		10,49	3,18 × 10 ⁻¹¹	2 3/4	
28. IX. 16	U.		6,65	2,24 × 10 ⁻⁷	a = Magen leer	10,49	3,18 × 10 ⁻¹¹	2 3/4	

Literaturverzeichnis.

- Allaria, G. B., Untersuchungen über Wasserstoffionenkonzentration im Säuglingsmagen. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **67**, Ergänzungsheft, 123. 1908.
- Asher, L., Die Anwendung der physikalisch-chemischen Methoden in der Physiologie. *Tigerstedt, Handb. d. physiol. Methodik* **1**, 113ff. 1911.
- Borie, L'estomac du nourrisson *Anat. et Physiol. Thèse de Toulouse* 1899.
- Bugarsky, S., und Liebermann, L., Über das Bindungsvermögen eiweißartiger Körper für Salzsäure, Natriumhydroxyd und Kochsalz. *Archiv f. d. ges. Physiol.* **72**, 51. 1898.
- Cannon, W., The movements oft the stomach studied by means of the Roentgen Rays. *Amer. Journ. of Physiol.* **1**, Nr. 3, S. 359. 1908.
- Czerny, Ad. und Keller, A., Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie. Kap. 3, Mehlnährschäden, Bd. II, S. 62. 1906.
- Davidsohn, H., Beiträge zur Magenverdauung des Säuglings. *Zeitschr. f. Kinderheilk. Orig.* **9**, 470ff.
- Beitrag zum Chemismus des Säuglingsmagens. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **2**, 171ff. 1912.
- Molke und Magendarmfermente. *Zeitschr. f. Kinderheilk. Orig.* **8**, S. 178. 1913.
- Über die Reaktion der Frauenmilch. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **9**, 11—18. 1913.
- Zum Chemismus des Säuglingsmagens. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **5**, 94—100. 1912.
- Über die Acidität im Mageninhalt der Säuglinge. *Monatsschr. f. Kinderheilk.* **13**, Nr. 4. 1914.
- Dietlen, *Verhandl. d. Deutschen Röntgengesellsch.* **7**, 66. 1911.
- Egan, E., Acidität und Entleerung. *Archiv f. Verdauungskrankh.* **21**, H. 6, S. 479.
- Eisler-Kaufmann, *Radiol. Studien über die Magenfüllung. Verhandl. d. Deutschen Röntgengesellsch.* **7**, 69. 1911.
- Escherich, Th., Die normale Milchverdauung des Säuglings. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **27**, 100. 1888.
- Grützner, Ein Beitrag zum Mechanismus der Magenverdauung. *Archiv f. d. ges. Physiol.* **106**, 463. 1905.
- Glässner und Kreutzfuchs: *Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr.* **22**, H. 2, S. 244
- Haudeck, Über die radiologische Prüfung der Magenmotilität. *Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr.* **21**, H. 4, S. 472.
- Hess, A., The gastric secretion of infants at birth. *Amer. II. Child.* **6**, H. 4., S. 264. 1913.
- Heubner, O., Über das Verhalten der Säuren während der Magenverdauung des Säuglings. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **32**, 27. 1891.
- Hofmeister-Schütz, Über die anatomischen Bewegungen des Magens. *Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol.* **20**, H. 1, S. 1.
- Hünekens, Die Acidität des Mageninhaltes im Säuglings- und Kindesalter bei milch- und fleischhaltiger Nahrung. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **11**, 297.
- Hutinel et Nobécourt, *Maladie de l'appareil digest. Hutinel, Les maladies des enfants* **3**, 8. 1909.
- Leo, H., Über die Funktionen des normalen und kranken Magens und die therapeutischen Erfolge der Magenausspülung im Säuglingsalter. *Berliner klin. Wochenschr.* 1888, S. 981.

- Koppel und Spiro, Über die Wirkungen von Moderatoren (Puffern) bei der Verschiebung des Säure-Basengleichgewichtes in biologischen Flüssigkeiten. *Biochem. Zeitschr.* **65**, 409. 1914.
- Milton Hahn, Gastric Digestion in infants. *Amer. Journ. of diseases of children* **7**, 305. 1914.
- Michaelis, L., und Davidsohn, H., Die Bedeutung und die Messung der Magensaftacidität. *Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Ther.* **8**, 398ff. 1910.
- Michaelis, L., Die Bestimmungen der Wasserstoffionenkonzentration durch Gasketten. Abderhalden, *Handb. biochem. Arbeitsmethoden*.
- Über die Acidität des Magensaftes. *Berliner klin. Wochenschr.* **25**, 1198ff. 1910.
- Moritz, Über die motorische Funktion des Magens. *Münch. med. Wochenschr.* Nr. 95.
- Nöggerath, *Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk.* Münster 1912.
- Pfaundler, M., Über Magenkapazität und Gastrektasie im Kindesalter. *Bibliotheca medica*, Abt. D, H. 5. Stuttgart 1898.
- Rieder, Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes beim lebenden Menschen. *Münch. med. Wochenschr.* Nr. 35, S. 1548. 1904.
- Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. **8**, H. 3, S. 156.
- Salge, B., Salzsäure im Säuglingsmagen. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **4**, 171ff. 1912.
- Salzsäure im Säuglingsmagen. Eine Entgegnung auf Toblers vorstehende Bemerkungen. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **5**, 111—121. 1912.
- Sörensen, S. P. L., Über die Messung und Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration bei biologischen Prozessen. *Ergeb. d. Physiol. v. Asher und Spiro* **12**, 393ff. 1912.
- Tobler, Über die Eiweißverdauung im Magen. *Zeitschr. f. physiol. Chemie* **45**, 185. 1905.
- Tobler, Über die Verdauung der Milch im Magen. *Ergebn. d. inn. Medizin u. Kinderheilk.* **1**, 495. 1908.
- Tobler und Bogen, Über die Dauer der Magenverdauung der Milch und ihre Beeinflussung durch verschiedene Faktoren. *Monatsschr. f. Kinderheilk.* **7**, 1908.
- Tobler und Bessau, *Allgemeine pathologische Physiologie der Ernährung und des Stoffwechsels im Kindesalter*.
- Uffenheimer, A., *Physiologie des Magendarmkanales beim Säugling und älteren Kind*. Verlag von Springer. 1908.
- Urano, Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. **12**, H. 3, S. 313.