II. Dampf-Sterilisirungsapparat für Laboratorium und Küche, insbesondere zur Sterilisirung von Kindermilch und zur Herstellung von Conserven.

Von Bezirksarzt Dr. W. Hesse in Schwarzenberg.

Wie bekannt, wird in Laboratorien und Desinfectionsanstalten mit bestem Erfolge strömender Wasserdampf zu Sterilisirungszwecken verwendet.

Es dürfte an der Zeit sein, das Verfahren — denn ein anderes kommt wohl kaum in Frage — weiteren Schichten der Bevölkerung zugänglich und die grossen Vorzüge desselben in Küche und Haus nutzbar zu machen. Hierzu drängt, wie nicht weiter erörtert zu werden braucht, unbestritten in erster Linie das Bedürfniss nach Conservirung der in's Haus gelieferten Kindermilch, welches trotz vielfacher mehr oder weniger glücklicher Vorschläge anerkanntermaassen noch keineswegs befriedigt ist.

Bei meinen Versuchen, die zunächst der Sterilisirung von Kindermilch galten, ging ich davon aus, dass

1. jede Portion Milch für sich in einem geeigneten handlichen versandfähigen Glasgefässe zu sterilisieren, und dass

2. eine möglichst grosse Zahl Portionen in kleinstem Raume unterzubringen sei.

Die einzelne Portion war auf höchstens 300 ccm zu bemessen. Dieselbe aufzunehmen, boten sich die gewöhnlichen im Handel befindlichen $\frac{1}{4}$ l-Conservengläser von etwa 7—7½ cm äusserem Durchmesser und 12—14 cm Höhe dar. Um eine Anzahl gleich grosser runder Gläser in kleinstem Raum unterzubringen, hat man deren sechs um ein siebentes herumzustellen.

Es bedurfte demnach in unserem Falle eines Gefässes von etwa 22½ cm Durchmesser und 14 cm Höhe zur Aufnahme eines Satzes von 7 Conservengläsern, welche zusammen etwa 2 l Milch, den täglichen Meistbedarf für 1 Kind zu fassen vermögen.

Ich habe aus später zu erörternden Gründen den Durchmesser des Gefässes 24 cm gewählt.

Der Apparat zur Herstellung conservirter Milch sollte sich ferner zur Verwendung in der Küche, namentlich auf dem Herde, eignen, die zu einmaligem Sterilisiren erforderliche Wassermenge fassen und die gleichzeitige Inangriffnahme einer möglichst grossen Zahl von Conservengläsern gestatten, ausserdem eine Anzahl Bequemlichkeiten gewähren, welche ohne Weiteres aus der folgenden Beschreibung erhellen werden.

Der Apparat¹⁾ besteht aus einem Kochtopfe, einer Anzahl Aufsätze und einem Deckel.

Der Kochtopf ist von Gusseisen, innen und aussen emaillirt; er besitzt 30½ cm lichte Höhe und in der Mitte 22½ cm lichte Weite, fasst demnach rund 12 l; 3 cm oberhalb des Bodens trägt er aussen einen 4 cm breiten Ring zum Einhängen in den Herd; er ist mit Wasserstandsrohr versehen, in welchem das Wasser

sichtbar bleibt, so lange dessen Menge nicht unter 3 l sinkt. Das Wasserstandsrohr ist gegen Beschädigung durch starke Drahtstäbe geschützt, und kann, wenn nöthig, sofort ausgewechselt werden. Eine zweite Sorte von Kochtöpfen besitzt anstatt gläserner Wasserstandsrohre gusseiserne von nahezu 4 cm lichtigem Durchmesser; der Wasserstand wird bei diesen, besonders für den Küchengebrauch geeigneten Töpfen durch einen Schwimmer angezeigt.

Der obere Rand des Topfes stellt eine Rinne von 1 cm lichter Weite dar. Der innere Rand derselben ist 1 cm, der äussere 2 cm hoch.

Diese Rinne dient zum Einstellen eines der zur Aufnahme von 7 Conservengläsern bestimmten Aufsätze, sowie zur Herstellung eines Wasserverschlusses zwischen beiden Gefässen. Ein Ueberschuss von Wasser in derselben fliesst über den niedrigeren inneren Rand in den Kochtopf ab.

Die Aufsätze sind einander völlig gleich und lassen sich beliebig übereinander stellen; jeder derselben fasst sieben $\frac{1}{4}$ l-Conservengläser; sie sind von Weissblech, 24 cm weit, 16½ cm hoch und besitzen 2 cm oberhalb des unteren Randes eine reichlich 1 cm lange Ausbiegung, um in die Rinne des Kochtopfes eingestellt werden zu können.

Der obere Rand jeden Aufsatzes ist behufs Aufnahme eines anderen Aufsatzes oder des Deckels und behufs Herstellung eines Wasserverschlusses genau so eingerichtet, wie der obere Rand des Kochtopfes. Die Aufsätze sind mit Ausnahme der untersten 2 cm in Filz gehüllt. In ihrem Innern befinden sich unmittelbar über der Ausbiegung in gleichen Abständen von einander 3 kurze Stücke Draht als Lager für einen aus starkem Draht bestehenden Rost.

Diese Anordnung des Lagers hat den Zweck, die Verengung des Durchmessers der Aufsätze auf ein thunlichst geringes Maass zu beschränken, bequemes Einlegen und Herausnehmen der Roste zu gestatten und den Abfluss des Condensationswassers in die Rinnen zur Erhaltung des Wasserverschlusses während des Sterilisirens zu ermöglichen.

Die Entfernung von Rost zu Rost zweier übereinander gestellter Aufsätze beträgt 14 cm.

Der Deckel, ebenfalls von Weissblech und mit Filz belegt, passt lose in die Rinne der Aufsätze wie des Kochtopfes; er ist trichterförmig und besitzt in der Mitte eine Oeffnung.

Es liegt auf der Hand, dass die vorbeschriebene Anordnung gestattet, beliebig viele Blechaufsätze übereinander zu stellen und gleichzeitig soviel Mal 2 l Milch zu sterilisieren, als Aufsätze übereinander gebaut werden.

Soll der Apparat in Gebrauch genommen werden, so giebt man zunächst in den Kochtopf nur 9 bis 10 l Wasser, um Ueberwallen des kochenden Wassers zu verhüten. Dann wird seine Rinne mit Wasser gefüllt, ein mit sieben gefüllten Conservengläsern versehener Blechaufsatz hineingesetzt, die Rinne des letzteren ebenfalls mit Wasser gefüllt, in diese ein zweiter Blechaufsatz gesetzt u. s. w.; zuletzt kommt der Deckelverschluss. Die Conservengläser werden von vornherein thunlichst fest verschraubt.

Ich habe wiederholt 5 Aufsätze übereinandergestellt und deren Inhalt binnen 2 Stunden sterilisirt, ohne irgend welche weitere Mühe gehabt zu haben, als für Erhaltung des Heerdfeuers zu sorgen.

Wenn die Sterilisirung zur Zeit der Zubereitung des Mittagmahles vorgenommen wird, ist der Mehrgebrauch an Heizmaterial verhältnissmässig gering. Es ist aber unter allen Umständen gewiss darauf zu achten, dass der Dampf ununterbrochen 2 Stunden lang lebhaft aus der Deckelöffnung strömt. Daher ist es unbedingt erforderlich, dass dieser wichtigste Theil der Arbeit von ganz zuverlässiger Hand besorgt wird.

Die Temperatur des Dampfes zu messen, hat keinen Zweck, weil der lebhaft herausströmende Dampf die örtlich und zeitlich erreichbare Hitze besitzt.

Es versteht sich von selbst, dass anstatt Milch jedes andere Nahrungsmittel sterilisirt werden kann, dass sich also jede Hausfrau auch die Conserven, deren sie in ihrem Hausstand bedarf, selbst herstellen kann, und zwar weit schneller und sicherer, als dies mit dem bis jetzt üblichen Verfahren möglich war.

Es ist klar, dass der aus einzelnen, lose aufeinander stehenden Aufsätzen hergestellte Cylinder eine beliebige Verstellung der einzelnen Abtheilungen, sowie am Schluss der Sterilisirung die Entfernung des Apparates vom Herd in bequemster Weise zulässt, letzteres zumal die mit Filz umkleideten Aufsätze sich mit blosser Hand angreifen lassen, und das in den Rinnen enthaltene heisse Wasser nicht über den äusseren Rand auf die Hände abfliessen kann.

Durch Entfernung der Roste lassen sich bequem 2 und mehr Aufsätze zu einem einzigen 24 cm weiten Rohre verbinden, in welchem natürlich allerhand Gegenstände anderer Grösse und Form sterilisirt werden können.

Unter allen Umständen empfiehlt es sich, wenigstens bei Sterilisirung von Milch, die Gläser in offene Blechbüchsen zu stellen.

¹⁾ Die Kochtöpfe werden von der Firma Nestler & Breitfeld im Eisenhüttenwerk Erla bei Schwarzenberg (Sachsen), die Blechaufsätze und Deckel von Herrn Klempner W. H. Lenk in Niederschlema (Sachsen) angefertigt; letzterer liefert einen ganzen Apparat (Kochtopf, 3 Aufsätze und Deckel) für 30 Mk.

Hierzu eignen sich gebrauchte, gewöhnliche 1 Pfund-Blechconservenbüchsen, deren Deckel man abgeschmolzen hat; dieselben haben nahezu 8 cm Durchmesser, weshalb auch der Durchmesser der Aufsätze auf 24 cm festzusetzen war.

Unterlässt man diese Vorsicht, so fliesst leicht aus einem undichten oder zersprungenen Glase Milch in das kochende Wasser, welches nun hoch aufwallt und auf den Heerd strömt.

Sollten im Kochtopf vor Beendigung der Sterilisierung, also vor Ablauf von 2 Stunden, mehr als 6 l verdampft sein, so wird der Wasserstand einfach in der Weise wieder erhöht, dass in Vorrath gehaltenes kochendes Wasser in die Rinne des Kochtopfes oder eines Aufsatzes gegossen wird, über deren niedrigeren inneren Rand es unverzüglich nach innen abfließt. Zu dem Zwecke befindet sich am unteren Ende der Filzhülle ein kleiner Ausschnitt, der auch gestattet, den Wasserverschluss zu beobachten und nöthigenfalls durch Nachgiessen von Wasser zu erneuern.

Auch das Wasserstandsrohr lässt sich zum Nachfüllen von Wasser verwenden.

Zahlreiche von mir angestellte Versuche lassen es rathsam erscheinen, den Dampf nicht weniger als zwei Stunden lang strömen zu lassen. Ich habe zwar nach $1\frac{3}{4}$ Stunden langer Einwirkung keinen Misserfolg gehabt, wohl aber war nach $1\frac{1}{2}$ stündiger ab und zu eine Portion noch nicht sterilisirt. Dies bezieht sich nur auf $\frac{1}{4}$ l-Gläser; grössere Gläser muss man natürlich noch länger dem Dampfströme aussetzen. Die zur Sterilisierung erforderliche Zeit hängt selbstverständlich bis zu einem gewissen Grade auch von der Lebhaftigkeit des Dampfstromes ab, ebenso von dem Barometerstande, der z. B. in meinem Wohnorte durchschnittlich nahezu 4 cm niedriger ist als am Meere. Unmittelbar nach vollendeter Sterilisierung werden die Gläser satzweise dem Apparat entnommen und deren Verschraubungen nachgezogen. Wenngleich mir bei Anwendung dieser Vorsicht bisher keine Verunreinigung des Gläserinhaltes durch Luftkeime begegnet ist, so muss es doch als ein dringendes Erforderniss bezeichnet werden, Gläser zu verwenden, welche unter allen Umständen unfehlbar luftdicht schliessen. Nur die Hälfte der käuflichen Conservengläser erfüllt diese Forderung; bei der anderen Hälfte lockert sich in Folge der ungleichen Ausdehnung des Metallringes und des Glases in der Hitze der Verschluss, so dass ein Theil der über der Milch stehenden Luft, mitunter selbst ein wenig Milch, aus den Gläsern getrieben wird. In dieser Beziehung verhalten sich Gläser mit Zinn- und Britanniametallverschraubung gleich, während letztere wegen ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit im übrigen entschieden vorzuziehen sind.

Glücklicherweise stellt sich der luftdichte Abschluss lange vor erfolgter Abkühlung der Gläser wieder her, so dass bei weitem weniger Luft in dieselben zurücktritt, als Inhalt austrat; auch findet der Eintritt von Luft in Folge der äusserst allmählich vor sich gehenden Abkühlung der Gläser so langsam statt, dass in der Regel Infection ihres Inhaltes ausbleibt, selbst wenn man nach beendeter Sterilisierung die Verschraubung der Gläser nicht nachgezogen hat. Ein anderer, etwas nmständlicherer, aber ganz sicherer Weg ist der, dass man den ganzen Apparat nach dem Sterilisiren auf dem Heerde erkalten lässt. Diesfalls muss man aber unmittelbar nach Beendigung der Sterilisierung (Unterbrechung der Dampfentwicklung durch Zurückschieben der glühenden Kohlen) die Oeffnung des Deckels mit einem sterilisirten Wattepfropf verstopfen und fortwährend (stundenlang) durch wiederholtes Nachfüllen von Wasser in die Rinnen für dauernde Erhaltung der Wasserverschlüsse sorgen. Auch die Verschraubungen der in dieser Weise abgekühlten Gläser müssen nach Entfernung aus dem Apparat sofort angezogen werden.

Die Farbe der Milch ist nach 2stündiger beständiger Einwirkung des Dampfes mehr oder weniger bräunlich.

Vor dem Gebrauche ist die Milch zu schütteln oder zu quirlen, wodurch der Rahm sich so fein und vollständig vertheilt, dass Verstopfung der Oeffnung der gebräuchlichen Gummihütchen nicht eintritt.¹⁾

Unvollkommene Sterilisierung macht sich zwar in der Regel früher oder später, oft erst in der 2. Woche, durch Auftreten einer wässrigen gelblichen Schicht unter dem Rahme kenntlich. Es geschieht aber nicht selten, dass die Milch flüssig bleibt und äusserlich alle Anzeichen gut conservirter beibehält. In solchen Fällen hat mich der abweichende Geruch der Milch, der am deutlichsten unmittelbar nach Eröffnen des Glases wahrgenommen wird, auf die vorgegangene Veränderung aufmerksam gemacht.

Ich habe bei meinen Versuchen die Milch stets mindestens 14 Tage lang an warmem Orte aufbewahrt, bevor ich zur mikroskopischen und bacteriologischen Untersuchung schritt.

Da es bei Vornahmen, wie die von mir in Vorschlag gebrachte, mitunter auf Kleinigkeiten ankommt, die aber für den Erfolg von grösster Wichtigkeit sein können, so sei es mir erlaubt, noch ein Wort über die Behandlung des Heerdfeuers hinzuzufügen:

Sehr oft bemerkt man, dass die frischen Kohlen einfach in das Feuer geworfen werden. Dies bedingt nicht nur eine Verschwendung des Heizmaterials, sondern auch zeitweises Nachlassen der Gluth, des Kochens und des Dampfstromes. Letzteres muss aber, wie schon betont, unbedingt vermieden werden, und dies ist nur möglich, wenn man richtig heizt, d. h. vor dem Nachlegen die glühenden Kohlen ein wenig nach hinten schiebt und die frischen davor legt. Bei so sachgemässer Beschickung des Ofens mit Zwickauer Steinkohlen erlitzten sich bei meinen Versuchen 9 l Wasser innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde von 0° C bis zum Siedepunkt.

Vor den gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Methoden der Milchconservirung hat die meine die Sicherheit des Erfolges und die dauernde mannichfache Verwendbarkeit des Apparates voraus.

Die einmaligen Anschaffungskosten werden sich allmählich dadurch decken, dass der mehrtägige Milchbedarf für ein Kind auf einmal bezogen, bequem in 2 Stunden sterilisirt und zu beliebigem Gebrauch fertig gestellt werden kann, und dass sich der Apparat zur Herstellung aller möglichen anderen Conserven, gelegentlich auch zur Desinfection infectirter Gegenstände benutzen lässt.

Es bleibt dahingestellt, ob nicht der Producent berufen sein wird, dereinst die Lieferung sterilisirter Milch in Conservengläsern in die Hand zu nehmen.

¹⁾ Vgl. meinen Aufsatz in No. 19 dies. Wochenschrift vom Jahre 1886: „Ein neuer Apparat zur Sterilisierung der Milch für den Hausgebrauch“.