Über die Verunreinigung des Inhalts von Konservenbüchsen nach der Sterilisation.

Von

Prof. Dr. Pfuhl,
Generaloberarzt in Berlin.

Auf dem Kongreß für Hygiene und Demographie in Brüssel 1903 hat Sforza die Ansicht ausgesprochen, daß die Fleischkonservenbüchsen, die sich später als keimhaltig erweisen, erst nach der Sterilisation mit Bakterien verunreinigt worden seien. Im Jahre 1904 hatte ich Gelegenheit, dies durch einige Versuche zu bestätigen¹, und im folgenden Jahre habe ich auf Grund meiner weiteren Erfahrungen auseinander gesetzt², wie die Undichtigkeiten der Büchsen entstehen, und wie in diese dann die Bakterien eindringen. Ferner habe ich geschildert, wie man die undichten Büchsen herauszufinden vermag und wie man diese dann behandeln soll. Bald darauf hat dann die „Konservenzeitung“³ diese Arbeit abgedruckt und so zur Kenntnis der Konservenfabrikanten gebracht. In der letzten Zeit hat B. Hempel in der „Konservenzeitung“⁴ gelegentlich der Kritik des Dosquetschen Fleischkonservierungsverfahrens sich über die Bedeutung der Undichtigkeiten der Dosen in fast gleicher Weise geäußert, wie ich es getan habe.

Trotzdem kommt es heute noch vor, daß manche Konservenfabriken auf die Erkennung und Ausmerzung undichter Büchsen nicht die nötige Mühe verwenden. Namentlich wird noch immer zu wenig berücksichtigt, daß noch am Ende der Sterilisation manche Stellen der Falznähte un-

¹ *Diese Zeitschrift.* Bd. XLVIII. S. 134.

² *Ebenda.* Bd. L. S. 317.

³ *Konservenzeitung.* 1905. Nr. 25 u. 26.

⁴ *Ebenda.* 1908. Nr. 16. S. 240.

dicht werden, obwohl schon der Umstand darauf hinweist, daß die betreffenden Büchsen nach dem Herausnehmen aus dem Kompressionskessel ganz deutlich die aus den Falznähten herausgetretene Bouillon erkennen lassen.

Bei der Wichtigkeit der Sache erscheint es zweckmäßig, von neuem darauf hinzuweisen, wie notwendig gerade die Prüfung der frisch sterilisierten Büchsen auf Undichtigkeit ist. Dabei soll ein Fall aus der Praxis mitgeteilt werden, in welchem von einem größeren Posten Konserven ein Teil infolge des Unterlassens der Undichtigkeitsprüfung verdarb. Dieser Fall ist auch deshalb bemerkenswert, weil dabei nachgewiesen werden konnte, daß die Konserven durch das Nachkochen in den Kompressionskesseln vollständig sterilisiert waren.

Ich hatte nämlich, dank dem Entgegenkommen der betreffenden Fabrik, durch einen gut unterrichteten Beamten¹ sporenhaltige Erdproben, die in Papierkapseln eingehüllt waren, als Testobjekte in die Mitte von 12 Fleischkonservenbüchsen bringen lassen, und zwar auf die gleiche Weise, wie ich selbst dies früher wiederholt mit gutem Erfolge in der Armee-Konservenfabrik Haselhorst getan hatte. Die in den Erdproben enthaltenen Sporen waren, wie ich mich vorher überzeugt hatte, so widerstandsfähig, daß sie mindestens 1 1/2 Stunden lang strömendem Wasserdampf von 100° C widerstanden.

Von den 12 Büchsen, in denen die Erdproben untergebracht waren, enthielten je drei 200, 400, 600 und 2000 ^{grm} Fleisch. Diese Büchsen wurden gut bezeichnet und zusammen mit den übrigen Büchsen gleicher Art und Größe in den Kompressionskesseln unter einen Überdruck von 1 Atmosphäre nachgekocht. Gleich darauf wurden die mit Testobjekten beschickten Büchsen an mein Laboratorium gesandt und von mir sofort untersucht. Dabei stellte ich fest, daß sämtliche Erdproben und auch das Fleisch vollständig keimfrei waren. Was die übrigen Büchsen anlangt, die auf gleiche Weise gekocht waren, wie die mit Testobjekten beschickten, so glaubte ich mit Rücksicht auf meine früheren Erfahrungen ganz bestimmt, daß sie keimfrei wären und auch keimfrei bleiben würden, indem ich annahm, daß nach der Sterilisation die undicht gewordenen Büchsen herausgesucht und ausgemerzt wären. Diese Maßnahme hatte jedoch die Fabrik unterlassen. So kam es, daß ein Teil der Büchsen nachträglich mit Bakterien verunreinigt wurde, wie ich nach 1 bis 2 Wochen bei der Untersuchung von Stichproben nachweisen konnte, nachdem ich diese behufs Anreicherung etwa vorhandener Bakterien 1 Woche lang im Brutschrank gehalten hatte.

¹ Der Verfasser hat die Fabrik nicht selbst besuchen können.

An Stichproben waren mir zur Untersuchung zugegangen:-

1.	5	Büchsen	mit je	200 ^{grm}	Fleisch	aus einem	Posten	von	2520	Büchsen	
2.	14	"	"	"	400	"	"	"	"	"	7290
3.	6	"	"	"	600	"	"	"	"	"	3000
4.	3	"	"	"	2000	"	"	"	"	"	75

Von diesen erwiesen sich die erste und dritte Reihe als keimfrei. Dagegen verdarb von den 14 Büchsen mit 600^{grm} und den 3 Büchsen mit 2000^{grm} Fleisch je eine Büchse, wobei der Deckel und der Boden sich vorwölbten, und aus den Falznähten stellenweise schaumige Bouillon austrat. Die bakteriologische Untersuchung ergab, daß sie mit Bakterien durchsetzt waren. Ich ließ mir nun noch 20 Büchsen zu 400^{grm} und 20 zu 2000^{grm} schicken. Von den ersteren verdarben keine, von den letzteren nicht weniger als 4.

Es war nun von großem Interesse, zu erfahren, ob die Bakterien, die sich in den 6 keimhaltigen Büchsen befanden, etwa widerstandsfähiger wären als die Sporen der Erdproben, die als Prüfungsobjekte gedient hatten und bei der Sterilisation der Konserven zugrunde gegangen waren. Zu diesem Zweck wurden die gefundenen Bakterien reingezüchtet und näher untersucht. In der ersten Büchse fand sich nur eine aërobe Bazillenart, die keine Sporen bildete; in der zweiten Büchse fanden sich zwei aërobe Bazillenarten, die ebenfalls keine Sporen bildeten, in der dritten Büchse eine anaërobe Bazillenart, die Sporen bildete, und nebenbei eine Kokkenart, in der vierten Büchse nur Kokken, in der fünften zwei Bazillenarten ohne Sporenbildung, wie in der zweiten Büchse, und in der sechsten Büchse zwei Bazillenarten ohne Sporen. Danach bildete nur eine einzige Bazillenart Sporen. Diese waren aber so wenig widerstandsfähig, daß sie im strömenden Wasserdampf von 100° schon nach einer Minute abstarben. Wären diese Bazillen vor der Sterilisation in der Büchse gewesen, so hätten sie durch das intensive Nachkochen abgetötet werden müssen, wie dies mit den in der Mitte der Büchsen untergebrachten, viel widerstandsfähigeren Prüfungsobjekten geschah. Die übrigen, in den verdorbenen Büchsen gefundenen Bazillen und Kokken, die überhaupt keine Sporen bildeten, waren erst recht nicht imstande, länger zu leben, als die so widerstandsfähigen Prüfungsobjekte.

Daraus ergibt sich, daß die in den Büchsen gefundenen Bakterien erst nach der Sterilisation hineingekommen sein mußten. Da sich in den Blechmänteln, sowie in den Deckeln und Böden keine Blechfehler oder Verletzungen vorfanden, so sind für die Undichtigkeiten nur die Falznähte verantwortlich zu machen, denn diese können bei manchen Büchsen auseinander gezerrt werden, wenn am Ende der Sterilisation der Dampf aus

dem Kochkessel abgelassen wird, und die Deckel und Böden der Büchsen sich infolge des höheren inneren Druckes vorwölben. Die Wirkung des inneren Druckes ist um so stärker, je größer die Deckel- und Bodenflächen sind. Daher kommt es auch, daß die größeren Büchsen zu 2000 g^{cm} häufiger an den Falznähten auseinander gezerzt und undicht werden als die kleineren zu 100, 200 und 300 g^{cm} .

Hätte die Fabrik nicht die Prüfung der sterilisierten Büchsen auf Undichtigkeit unterlassen, so wäre sie vor größerem Schaden bewahrt geblieben.