Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 35 (1943)
Heft: (1-2)

Artikel: Fleischkonservierung mit Elektrizität : Erfahrungen im Metzgereibetrieb
Autor: Hodel, Robert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921341

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schweizer Elektro-Rundschau Januar-Februar No. 1 2 1943
Chronique suisse de l'électricité

Beiblatt zur «Wasser- und Energiewirtschaft», Publikationsmittel der «Elektrowirtschaft»
Redaktion: A. Burri und A. Härry, Bahnhofplatz 9, Zürich 1, Telephon 70355

Fleischkonservierung mit Elektrizität

Erfahrungen im Metzgereibetrieb

Von *Robert Hodel*, E. W. der Stadt Luzern

In der Ernährung des Menschen nahm das Fleisch schon von jeher einen wichtigen Platz ein. Das Metzgereigewerbe kann sich deshalb mit berechtigtem Stolz als eines der lebenswichtigsten Gewerbe bezeichnen und kann auf eine jahrtausendalte Entwicklung zurückblicken. Wenn auch gegenwärtig die Kriegszeit durch die Rationierung eine Beschränkung der Tätigkeit der Metzger gebracht hat, so kommt der Fleischverarbeitung doch noch grosse Bedeutung zu. Die Mangelwirtschaft des Krieges brachte dem Metzgergewerbe sogar neue Aufgaben, indem die restlose Verwertung aller beim Schlachten anfallenden Teile erhöhte Bedeutung erhielt.

Die Entwicklung in der Fleischverarbeitung geht daher vom Verkauf des Rohfleisches mehr und mehr auch zum Absatz vorverarbeiteter Produkte, wie Trockenfleisch, Konservenfleisch oder Wurstwaren über. Grundsätzlich wird das vorverarbeitete Produkt, sei es nun Trockenfleisch oder Wurstwaren, genau so zubereitet, wie schon vor 1000 Jahren, wenngleich auch die Verrichtungen, wie Schneiden, Mischen und Wursten, von der Maschine übernommen worden sind. Alle diese Arbeiten werden dadurch nicht nur wesentlich schneller und besser, sondern vor allem hygienischer ausgeführt. Die Siede-, Koch-, Brat- und Rauchprozesse dagegen werden, besonders bei kleinern Betrieben, genau so ausgeführt wie einst. Neuerdings gibt es jedoch auch hier Aenderungen, besonders durch die Elektrizität. Der moderne Metzgereibetrieb kennt keine Kohle, kein Holz, kein Gas oder Oel, keinen Rauch und Russ mehr.

Da es sich um die Verarbeitung von Nahrungsmitteln handelt, die zum Weiterverkauf und meist zu längerer Lagerung bestimmt sind, ist in solchen Betrieben die Wahrung peinlichster Sauberkeit unbedingt erforderlich. Die Anwendung der Elektrizität als Wärmequelle zur Beheizung der verschiedenen Apparate ist aus diesem Grunde schon gegeben.

Es dauerte verhältnismässig lange, bis im fleischverarbeitenden Gewerbe die Elektrowärme Eingang fand. Die ersten Versuche gehen auf die Jahre 1920 bis 1925 zurück. Die Erfahrungen im Laufe der Jahre aber waren derart günstig, dass die Anwendung der Elektrowärme rasche Fortschritte machte. Durch die mühelos und rasch regulierbare Wärme können die Gewichtsverluste reduziert und auch die Qualität in erheblichem Masse gesteigert werden. Die automatische Temperaturregulierung erleichtert die Ueberwachung der mit Fleischgut versehenen Apparate. Sie sorgt auch dafür, dass menschliche Arbeitskraft für andere Arbeiten im Betriebe frei wird. In dem Streben nach Sauberkeit stellen überdies elektrische Rauchkammern und elektrische Kochkessel gegenüber den unsauberen direkt befeuerten Räuchen und Kochkesseln einen wesentlichen Fortschritt dar.

Während elektrische Metzgerei-Anlagen mit Kippkesseln, Autoklaven, Dampfschränken und Rauchkammern als Neuanlagen vom ersten Tage an die unumschränkte Zustimmung der Besitzer erhielten, hat die Elektrifizierung bestehender Apparate verhältnismässig langsame Fortschritte gemacht. Dennoch kommt ihr grosse Bedeutung zu, denn Materialmangel und lange Lieferfristen für Neuanlagen fordern angesichts der Brennstoffknappheit die Elektrifizierung bestehender Apparate.

Von vornherein steht fest, dass die Forderung nach Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit aufs beste erfüllt werden muss. Trotzdem z. B. eine vorhandene gasbeheizte Rauchanlage die hygienischen Forderungen erfüllt, haften ihr doch noch viele Nachteile, die das offene Feuer mit sich bringt, an. Vorhandene Zentraldampfanlagen rechtfertigen sich heute nur noch, wenn der Dampfanfall im Verhältnis zum Wärmebedarf des zu verarbeitenden Kochgutes nicht zu gross ist. Alte, bestehende Dampfanlagen, die nur noch zum Teil in Betrieb sind, rechtfertigen sich nicht mehr. Die Nachteile, wie Transport und Lagerung des Brennstoffs, das Anfeuern usw., treten noch zum schlechten Wirkungsgrad hinzu.

Trotz den offenkundigen Mängeln der alten Einrichtungen ist die Voreingenommenheit der Metzgermeister gegen die Einführung elektrischer Heiss-

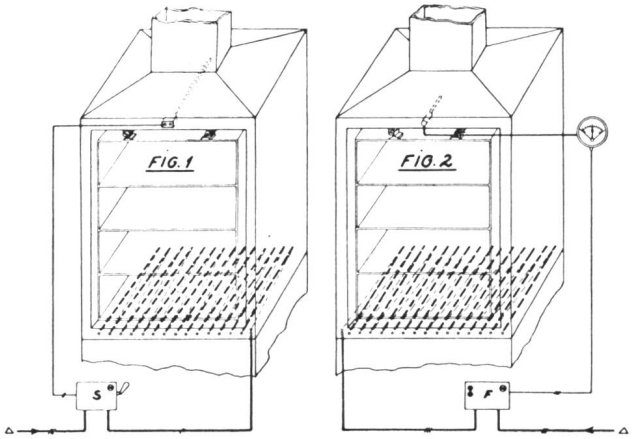

Fig. 1 Grundsätzlicher Unterschied der beiden Systeme.
Différence de principe des deux systèmes.

rauchanlagen erstaunlich gross. Der Grund dafür mag darin liegen, dass die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes nicht bekannt ist. Heute liegen bereits vollständige Erfahrungszahlen vor, die beweisen, dass elektrische Heissrauchanlagen die absolute Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit erreichen. Bessere Qualität des Rauchgutes, schönere Farbe, geringerer Gewichtsverlust usw. sind Vorteile, die der elektriche Betrieb überdies mit sich bringt.

Für eine erfolgreiche Elektrifizierung von vorhandenen Anlagen — Gefässe, Rauchanlagen usw. — ist die Befolgung einer Reihe von Grundsätzen erforderlich, die, obwohl zum Teil einfach und naheliegend, bisher noch zu wenig beobachtet wurden.

Von grosser Bedeutung ist es, vor jeder Elektrifizierung genaue Erhebungen über die vorhandene Rauchanlage anzustellen, um Misserfolge zu vermeiden.

Zwei weitere Forderungen müssen ausserdem in betriebstechnischer Hinsicht erfüllt werden:

1. Absolute Betriebssicherheit.
2. Betriebstechnisch richtige Wahl des Standortes der Schaltgeräte.

Die Forderung nach Betriebssicherheit ergibt die grundsätzliche Verwendung von ferngesteuerten Luftschützen.

Durch zentrale Zusammenfassung der Schützen zu Schützenbatterien in den einzelnen Abteilungen, wie Wursterei, Fetterei, Konservenfabrikation und Räucherei, können die Standorte ausserhalb des Apparatebereiches gewählt werden. Die Unterbringung der einzelnen Schalter und Schützen in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Apparate muss aus betriebs- und sicherheitstechnischen Gründen abgelehnt werden. Die Schalter wären in unmittelbarer Nähe der Apparate einem zu starken Verschleisse unterworfen.

Umbau von Apparaten

1. Heissräuche

Heissräuche dienen dazu, Grünwurstwaren zu räuchern. Je nach Beschickung und Rauchgut dauert dieser Arbeitsvorgang ¾—1 Stunde. Elektrische Heissrauchanlagen kann man, nach Art des Betriebes — Fabrikationsbetrieb oder Kleinbetrieb (1—2 Rauchanlagen) – in zwei Systemen ausführen (Fig. 1):

1. Rauchanlagen mit einstellbarem Thermostat, Schaltschütz und Signallampe.
2. Rauchanlage mit Wärmefühler, Kapillarrohr, Fernschalter, Signallampe und einstellbarem Maximal- und Minimal-Thermometer.

Thermostat wie Wärmefühler befinden sich zweckmässig unmittelbar am oberen Ende der Rauchkammer. Heissrauchanlagen *ohne Temperaturregulierung* sind Energieverschwender und im Betriebe *nicht* wirtschaftlich.

1. Für Rauchanlagen mit einstellbarem Thermostat, also solche ohne sichtbaren Thermometer, ist

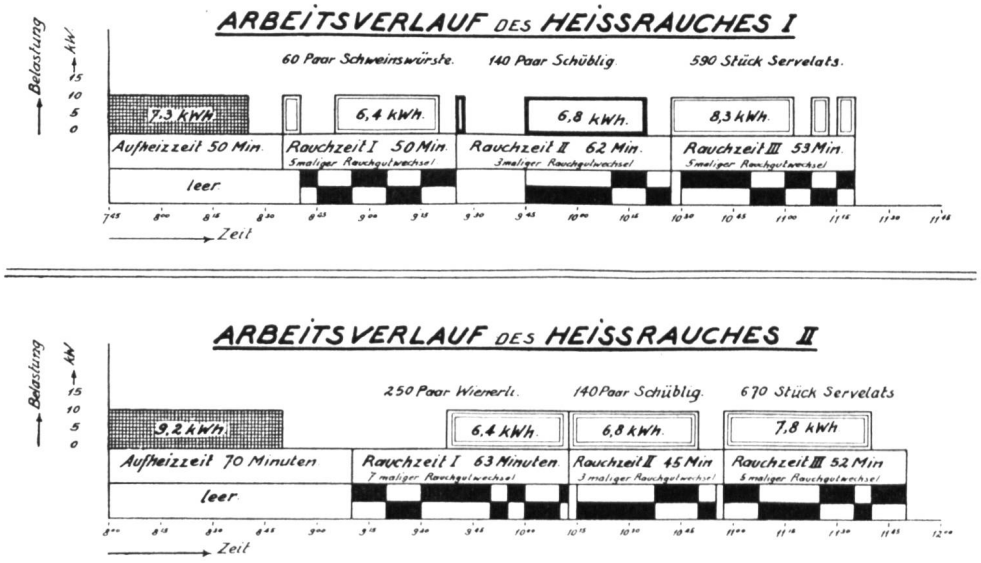

Fig. 2 Arbeitsverlauf der Heissräuche I und II.
Cycle de travail des fumoirs électriques I et II.

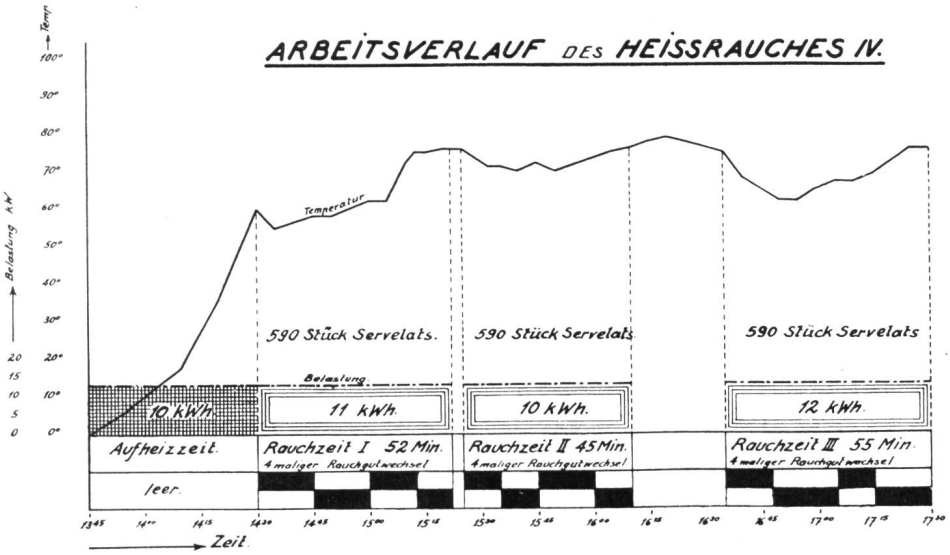

Fig. 3
Arbeitsverlauf des Heissrauches IV.
Cycle de travail du fumoir électrique IV.

in Fig. 2 — Heissrauch I und II — der Arbeitsverlauf auf Grund der Messungen an je 3 Beschickungen aufgetragen. Die «schwarz-weiss» gehäuselte Kolonne entlang der Zeitlinie (Abszisse) gibt die Anzahl der vorgenommenen Rauchwechsel an. Sind die Zeitintervalle der Rauchwechsel klein, so beweist dies, dass der «Rauch-Fax», d. i. der den Prozess überwachende Arbeiter, zufolge der Färbung der Grünwurstwaren einen Wechsel als zweckmässig erachtet. Der geübte und aufmerksame «Rauch-Fax» — in kleinen Betrieben kann es der Metzgermeister oder der Geselle selbst sein — hat grossen Anteil am Gelingen der Farbe und nicht zuletzt der Qualität der Rauchwaren. Vom flüssigen, raschen Arbeiten, insbesondere vom raschen Wechsel, ist — aus naheliegenden Gründen — die Wirtschaftlichkeit weitgehend abhängig.

Die Unterschiede von Rauch I und II in der Aufheizzeit und der hierfür benötigenden Energiemenge rühren vom baulichen Zustand und der Fähigkeit der Wärmeakkumulierung her. Rauch I schaltet kurz nach der Beschickung mit Rauchgut wieder ein, während Rauch II dank der Wärmeakkumulierung der Kammer erst 7 Min. nach dem dritten Wechsel einschaltet. Heissrauchanlagen mit Thermostat können in jedem Betrieb verwendet werden. Sie werden in Fabrikationsbetrieben, Grossmetzgereien mit mehreren Heissrauchkammern bevorzugt. Hier hat der speziell dafür bezeichnete und ausgebildete «Rauch-Fax» nur die Arbeit des «Räucherns» zu besorgen. Die einmal am Thermostat eingestellte Temperatur von 80° C bleibt konstant. Die Färbung des Rauchgutes ist allein ausschlaggebend, wann der Rauchwechsel vorgenommen werden muss.

2. Für Rauchanlagen mit Wärmefühler, Kapillarrohr, einstellbarem Maximal/Minimal-Thermometer bleibt die Arbeitsweise genau gleich. Heissrauchanlagen nach dieser Bauart werden in kleinen Betrieben bevorzugt, also in Metzgereien, in denen der Meister selbst oder der Geselle — neben andern Aufgaben — das «Räuchern» besorgt. Durch die sichtbare Temperaturskala wird der Arbeitende unabhängiger und erhält ein Gefühl der Sicherheit. Die Erstellungskosten dieser Ausführungsart sind ca. Fr. 400.— höher. In Fig. 3 ist die Arbeits- und Tempe-

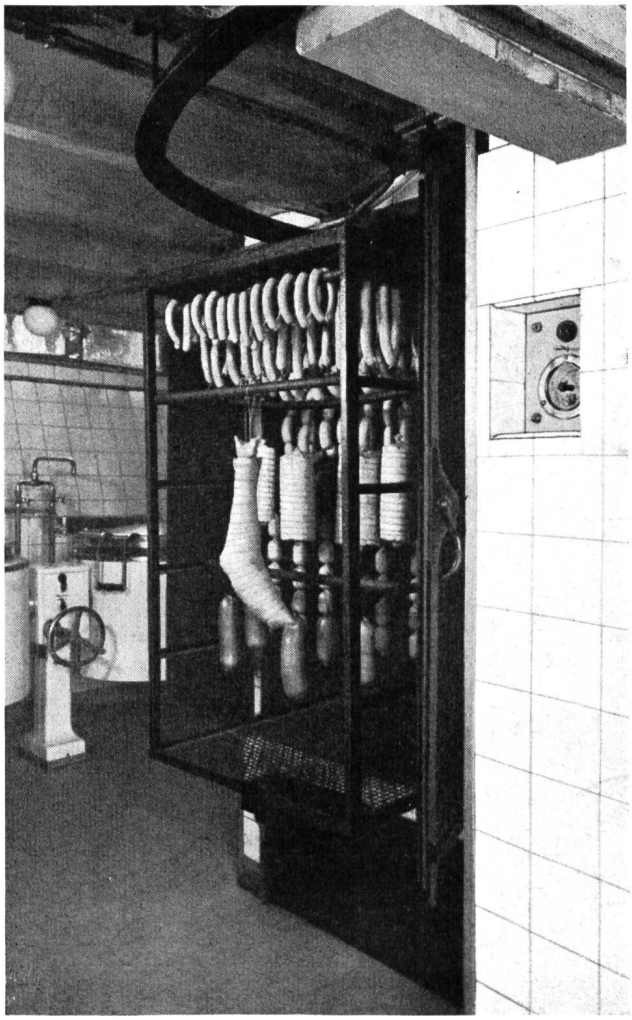

Fig. 4 Heissrauchanlage mit sichtbarer Temperaturskala (System II).
Fumoir électrique avec échelle visible des températures (système II).

ZAHLENTAFEL 1.

Energieverbrauch, Energieausgaben inkl Aufheizzeit, Gewichtsverluste pro 100 Stück.

Pro Heissrauch je 3 Beschickungen mit Grün-Wurstware.

Jahresmittelpreis 5 Rp/kWh gemäss Gewerbetarif.

	Schweinswürste		Schüblig		Servelats		Wienerli	
	kWh	Rp	kWh	Rp	kWh	Rp	kWh	Rp
Heissrauch I	7,3	36,5	3,9	16,5	1,8	9		
Heissrauch II			3,5	17,5	1,6	8	1,9	9,5
Heissrauch III					2,4	12		
Gewichtsverluste	9%		8,5%		4%		5%	

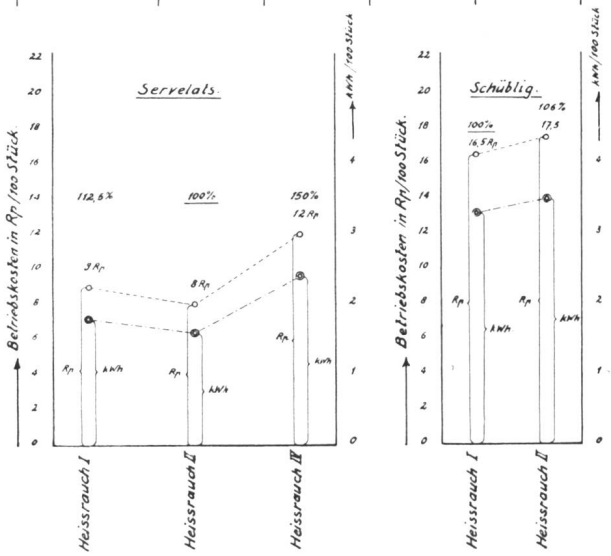

Fig. 5 Heissrauchbetriebskosten für verschiedene Wurstwaren.
Frais d'exploitation d'un fumoir électrique pour diverses espèces de saucisses.

raturkurve dieses Systems (Heissrauchanlage IV) aufgezeichnet. Die Temperaturkurve zeigt deutlich, dass bei flüssigem Rauchwechselbetrieb Energie eingespart werden könnte. Die Temperaturkurve und der Betriebsverlauf veranschaulichen sehr deutlich, dass diese Rauchkammer einer baulichen Verbesserung bedarf, und dass sie wegen des Fehlens eines Rauchschiebers viel weniger wirtschaftlich arbeitet als die Anlagen I und II. Das zeigt, dass es Bauarten von Kammern gibt, die vor der Betriebsumstellung auf Elektrizität einer Revision zu unterziehen sind.

Jede Rauchkammer ist *mit* einem Kaminschieber zu versehen, der in unmittelbarer Nähe des Arbeitenden bedienbar sein muss. Kammern *ohne* Kaminschieber sind unwirtschaftlich und vergeuden Energie, gleichgültig, ob sie mit Brennstoff oder mit Elektrizität beheizt werden.

In Fig. 5 sind die Räucherkosten pro 100 Stück für jede der angeführten Rauchkammern zusammengestellt.

II. Konserven-Autoklav

Noch mannigfacher ist die Anwendung der Elektrowärme in der Verarbeitung des Fleisches zu Konserven. Der Konserven-Autoklav, von dem hier die

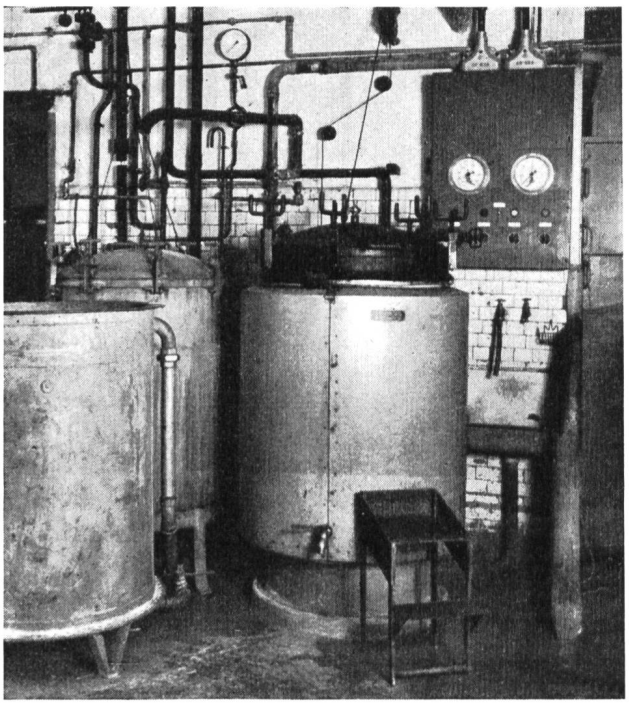

Fig. 6 Elektrifizierter Autoklav mit Steuerinstrumenten und Schaltkasten.
Autoclave électrifié et son appareillage.

Rede ist, stellt einen Kochkessel dar, in dem, *unter Druck oder offen, Kochgut* zubereitet wird.

Durch den Umbau eines Dampf-Autoklavs (Fig. 6) mussten folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Betriebssicherheit.
2. Annähernd gleiche Heizzeiten für die Sterilisation wie mit Dampf.
3. Vollständig automatische Temperaturregulierung.
4. Einfügung in den vorhandenen Fabrikationsprozess.
5. Die Anlage hat, auch als offenes Kochgefäss, bei nur teilweiser Füllung die Bedingungen in sicherheitstechnischer Hinsicht zu erfüllen.

Nachdem die Anlage eine, ein Jahr währende, den Erwartungen entsprechende Betriebsbewährung hinter sich hat, lohnt es sich auch hier, die Ergebnisse bekanntzugeben.

PRINZIPSCHEMA ZUM KONSERVEN-AUTOKLAV.

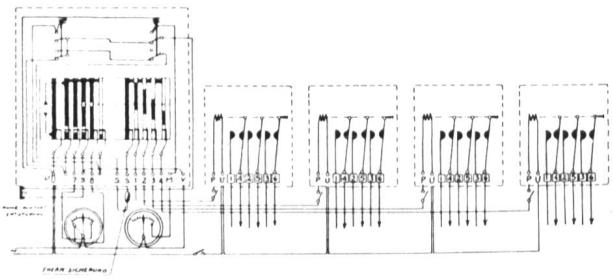

Fig. 7 Steuerung des elektrifizierten Autoklaven.
Commande de l'autoclave électrifié.

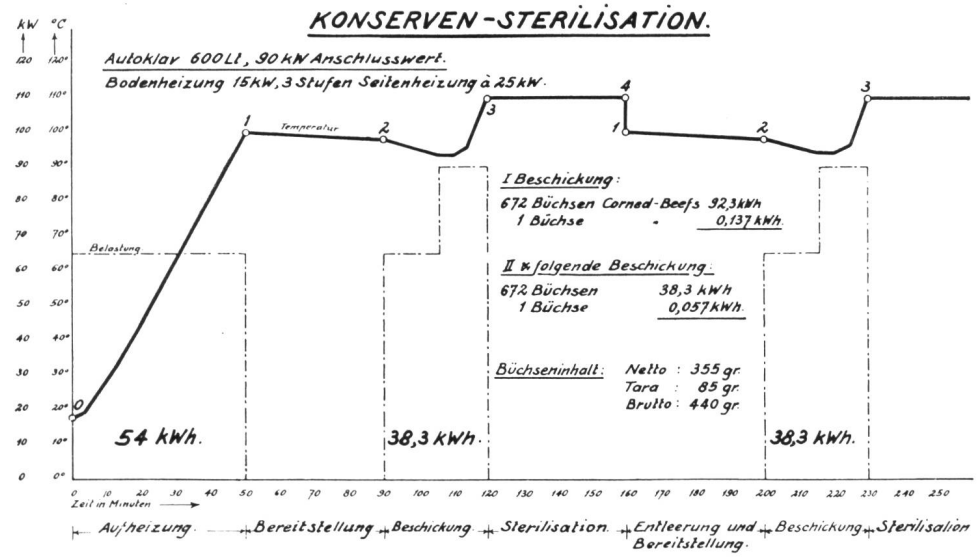

Fig. 8 Arbeits- und Temperatur-Diagramm der Konserven-Sterilisation.

Diagramme de la stérilisation des conserves.

Das 600 Liter fassende, dampfbeheizte Gefäss wurde vollständig revidiert und nach dem Strahlungs-Heizungssystem elektrifiziert (Fig. 6). Damit die Anlage in der Temperaturhaltung die frühere Betriebsart übertrifft, um so Qualität und Güte des Koch- oder Sterilisationsgutes zu steigern, wurde sie vollautomatisch ausgeführt. Die 90-kW-Anschlussleistung unterteilt sich in 15-kW-Bodenheizung und drei Seitenheizungsringe von je 25 kW. Jede einzelne Stufe (Boden und Seite) wird durch einen Schütz gesteuert (Fig. 7). Die Schütze werden mit einem Steuerstromkreis, durch Maximal- und Minimal-Kontakt-Thermo- und -Manometer, betätigt.

Die Temperaturhaltung kann erfolgen:

a) durch die minimal eingestellte Temperatur, wobei die Leistungsstufen (15, 25, 25, 35 kW) entsprechend der gewünschten Aufheizzeit und der Füllung durch die eingebauten Steuerschalter vor der Inbetriebsetzung einzeln abgeschaltet werden können;
b) durch die maximal eingestellte Temperatur;
c) durch den eingestellten Endkontakt am Manometer.

Bei Sterilisationsprozessen von Fleischkonserven kann der Arbeitsvorgang nach Arbeits- und Temperatur-Diagramm (Fig. 8) wie folgt erläutert werden:

Vor Beginn werden 450 Liter Wasser mit 14° C (Abwasser der Kühlanlage) eingefüllt. Während der Aufheizzeit von 50 Min. — diese Aufheizzeit würde sich bei Entnahme des Wassers aus der vorhandenen Boileranlage ganz beträchtlich vermindern — bleibt der oberste Ring der Seitenheizung ausgeschaltet, da der Autoklav nur zu ca. zwei Dritteln gefüllt ist.

Bei Punkt 2 der Temperaturkurve erfolgt die Einfüllung von zwei Körben Konserven mit je 336

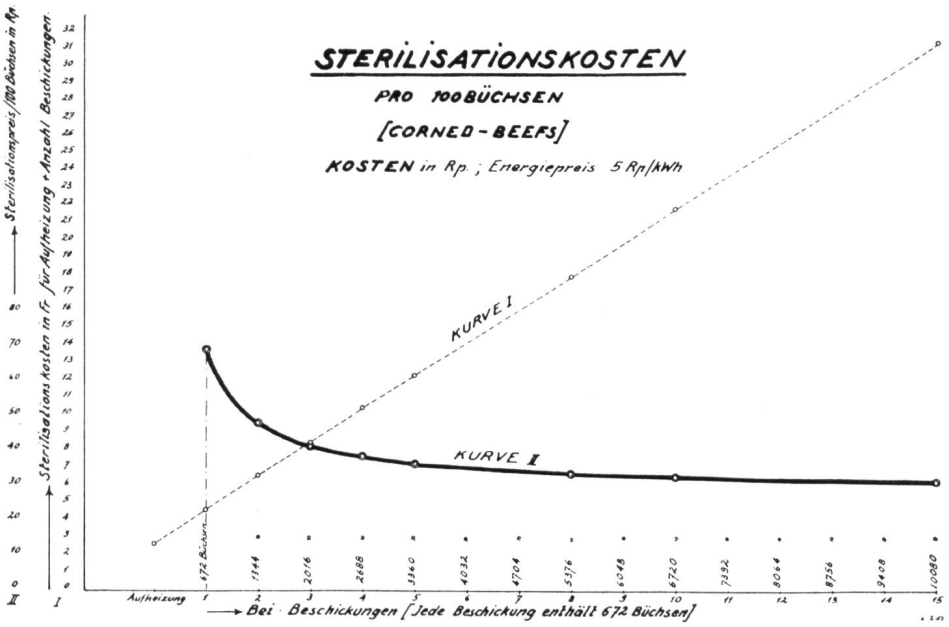

Fig. 9 Graphische Darstellung der Sterilisationskosten.

Diagramme des frais de stérilisation.

Büchsen (total 672 Büchsen) und damit auch die Einschaltung des dritten Ringes der Seitenheizung.

Von Punkt 3—4 werden die Konserven bei konstanter Temperatur von 110° C ohne Belastung (Dampfwirkung) 40 Min. lang gekocht. Sobald diese Sterilisationszeit vorüber ist, wird der Dampf abgelassen. Die Temperatur fällt auf 100° C, die Konserven werden entnommen und die Sterilisation der folgenden Beschickungen kann beginnen.

Die Gleichmässigkeit der Temperaturhaltung bei der Sterilisation ist ein Maßstab für die erzielte Gleichmässigkeit in der Fabrikation.

Bei vorbereitetem Fabrikationsprogramm und flüssigem Arbeiten ist es ohne weiteres möglich, täglich ca. 3000 Büchsen Fleischkonserven mit diesem Autoklaven herzustellen.

Ueberraschend ist die Billigkeit der elektrischen Sterilisation.

Wie in Fig. 9 wiedergegeben, betragen die Sterilisationskosten bei vier Beschickungen für 100 Büchsen Corned-Beef 38 Rp. So geringe Kosten werden von keiner andern Betriebsart erreicht. Kurve 1 stellt die für die auf der Abszisse aufgetragene Büchsenzahl sich ergebenden Energiekosten in Franken dar. Kurve 2 stellt die Sterilisationskosten in Rappen für je 100 Büchsen dar.

Schlussfolgerungen

Trotz weitgehender Anpassung an den vorhandenen Fabrikationsprozess wird die Betriebssicherheit und die Qualität der Erzeugnisse durch elektrische Beheizung nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar noch gesteigert. Vorhandene Dampfapparate können also unbedenklich elektrifiziert werden. Sofern der Umbau sachgemäss erfolgt, wird er immer wirtschaftlich erfolgreich sein.

La foire aux provisions de Fribourg

La traditionnelle foire aux provisions de Fribourg qui a eu lieu du 1er au 12 octobre 1942 a obtenu un succès considérable.

Très fréquentée pour ses riches expositions d'économie agricole, artisanale et industrielle, les stands réservés à l'activité domestique — et, parmi eux, celui de la cuisine électrique en particulier — retinrent particulièrement les visiteurs.

Le pavillon des Entreprises Electriques Fribourgeoises formait une vaste rectangle ouvert de deux côtés sur les allées principales. Bordure en tubes lumineux, enseigne clignotante avec monogramme EEF., images en couleurs vives des sympathiques nains de Blanche-Neige, verdure et fleurs adroitement disposées, oriflammes multicolores, rien ne manquait au décor.

Cependant, le stand lui-même accaparait déjà l'attention. Aux cuisinières électriques de marques connues et depuis longtemps réputées, s'ajoutaient en effet deux spécimens d'une fabrication nouvelle «La Ménagère», exposés par «Radiateurs acier S.A. Morat». Sa caractéristique essentielle réside dans le fait que les plaques sont composées de deux ou de plusieurs anneaux concentriques s'adaptant au fond souvent déformé des ustensiles ordinaires de cuisson.

La démonstration des cuisinières de toutes mar-

Fig. 10 Le stand des Entreprises Electriques Fribourgeoises à la foire aux provisions de Fribourg en 1942.

Stand der Freiburgischen Elektrizitätswerke an der Freiburger Messe 1942.