

1962
366

40 11

VIII. Europäischer Kongreß
der Fleischforschungsinstitute
M o s k a u vom 20. bis 27.8.1962

Aus dem Institut
für Fleischwirtschaft, Magdeburg
Direktor: Dr. T h e l o e

Das elektrostatische Räuchern
und Infrarotgaren von Würstchen
im kontinuierlichen Verfahren

H. H a d e r , E. K u c h l i n g

Der Wunsch, das bisherige traditionelle Räucher- und Garverfahren bei der Würstchen-Produktion kontinuierlich und optimal zu gestalten, führte zur Entwicklung einer speziellen Technologie für diese Wurstart.

Ausgehend von der Überlegung, daß die maximale Leistung der Anlage bei etwa 1000 kg Würstchen/Stunde liegen soll, muß die produktionstechnische Arbeitslinie in ihrer Technologie T, der Summe des vorhandenen Materials R sowie der Kenntnis der Summe der verschiedenen Verfahren V entsprechen.

$$T \cong \sum R \rightarrow \sum V$$

Da eine fortschreitende mechanische Produktion gefordert wird, muß diese der Summe des vorhandenen Materials sowie der Anwendung der verschiedenen Verfahren mittels sehr weit entwickelter mechanischer

- 2 -

Einzel- oder Gruppenaggregate sowie der Steuerung und Regelung des Arbeitsablaufes durch den Menschen entsprechen.

$$P_{M_{1-x}} \hat{=} \{ R \rightarrow \{ V \leftarrow M_{1-x} \leftarrow A$$

Um optimale Produktionswerte zu erreichen, müssen die Würste im unendlichen Strang in die Anlage eingehängt werden und diese kontinuierlich durchlaufen. Diese Forderung setzt die Verwendung von Kunsttarm als Wursthülle voraus. Damit ist ein gleichbleibendes Kaliber gegeben. Die in den einzelnen Behandlungszonen notwendigen Kennwerte bleiben somit konstant.

Die Ware muß folgende Behandlungsstufen durchlaufen:

1. Vortrocknen - Wärmequelle Infrarot-Dunkelstrahler
2. Elektrostatische Räucherrauchbeaufschlagung
3. Garen - Wärmequelle Infrarot-Dunkelstrahler
4. Kühlzone - Wasserschleier
5. [Kontinuierlicher, außerhalb der Arbeitszone liegender Rauchentwickler]

Die konstruktive Lösung, die Behandlungsstufen aneinander zu reihen, wurde durch die Wahl der Tunnelform für die Gesamtanlage gefunden. Als Förder- und Trägerelement für die Ware dienen 2 parallellaufende Einfach-Rollenketten mit einem Abstand von 1000 mm von Kette zu Kette und einer Kettenteilung $t = 19,05$ mm. Jeder 6. Kettenbolzen ist hakenförmig verlängert. Auf diese Art kann der Wurststrang an den Abdrähstellen von Kette zu Kette eingehängt werden. Auf 1 m^2 sind dann 133 Würstchen Kaliber 22 eingehängt. Bei einem Würstchengewicht von 50 g entspricht das einem Gewicht von 6,650 kg. Die 2 parallellaufenden Ketten bewegen sich fortschreitend

- 3 -

vertikal, durch Kettenräder umgelenkt, von oben nach unten und umgekehrt. Der Kettenantrieb erfolgt über ein stufenlos regelbares Getriebe. Die Antriebsmotorenleistung ist 1,4 kW. Die Durchlaufgeschwindigkeit ist im Bereich von 0,7 m/min bis 3,0 m/min regelbar. Bei einer Kettengeschwindigkeit von 2,5 m/min hat die Anlage eine Leistung von 997 kg behandelter Würstchen in 1 Stunde.

Der technologische Prozeß läuft in der Reihenfolge

- Vortrocknen,
- Räuchern,
- Garen und
- Kühlen

ab.

Für die einzelnen thermischen Prozesse werden als Wärmequelle für die gesamte Anlage Infrarot-Dunkelstrahler verwendet.

Der Vortrockenprozeß wird in eine Kammer gelegt, die mit 4 Dunkelstrahlersätzen bestückt ist. Ein Element hat eine Leistung von 700 W. Für jeweils einen Strahlersatz ist ein Schalter eingebaut, der es gestattet, die Stromzufuhr abzuschalten oder aber in der

Stellung 1		die Elemente 1 - 3 - 5
" 2	" "	2 - 4 - 6
" 3	" "	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

mit Strom zu versorgen. Das Würstgut läuft bei seinem Auf- und Abwärtsgang an den Dunkelstrahlersätzen vorbei.

Durch diese Schaltvarianten wurde die Möglichkeit geschaffen, die Strahlung je cm² Würstoberfläche zu variieren. Da die Oberfläche des eingebrachten Würstgutes stark mit Feuchtigkeit behaftet ist, besteht die wesentliche Aufgabe dieser Arbeitszonen darin, diese Feuchtigkeit zu verdampfen. Da beim Vortrocknen die Oberflächentemperatur der Würste nur zwischen + 55°C und + 65°C liegen soll, treten in der Würsthülle Oberflächenspannungen nicht auf. Temperaturmessungen

zeigten die in Anlage 1 dargestellten Werte.

Vor den Messungen wurde die Kammer 30 Minuten lang bei Einschaltung aller 4 Dunkelstrahlersätze (16,8 kW) aufgeheizt. Drei auf die Kettenentfernung von 1000 mm aufgeteilte Maximal-Thermometer durchliefen die Vortrocknenzone mit den Kettengeschwindigkeiten 1,5 m/min, 2,0 m/min, 3,0 m/min bei einer Strahlerleistung von 6,3 kW und 12,6 kW. Bei einer Strahlerleistung von 12,6 kW liegen die Temperaturwerte bei allen 3 Geschwindigkeiten im Bereich der geforderten Temperatur.

Der Vortrocknenzone schließt sich unmittelbar die Räucherzone an. Sie besteht aus 2 Doppelräuchererkammern, in denen der eingebrachte Räucherrauch elektrostatisch aufgeladen wird. Das Wurstgut läuft bei seinem Aufwärts- und Abwärtsgang zwischen den Elektroden und damit durch das elektrostatische Feld (Anlage 2).

Der Abstand der Elektroden zueinander beträgt 200 mm und damit der Abstand von einer Elektrodenspitze zur Oberfläche eines Würstchens mit Kaliber 22 etwa 90 mm. Die Elektroden sind in ihrem Abstand zueinander verstellbar. Für die Elektroden selbst wurde 3 mm starker Rundstahl verwendet, der leicht zugespitzt ist. Dadurch findet durch die intensive Koronaentladung eine ständige Selbstreinigung der Spitzen statt.

Als Elektrostatisches wird ein Seriengerät verwendet, das eine Leerlaufspannung von 40 kV und eine Stromabgabe von 1,5 bis 2,0 mA hat. Höher darf der Stromabgabewert keinesfalls liegen, um bei Kurzschlüssen Brände zu vermeiden. Für die Erzeugung der Hochspannung wird nach dem Prinzip der Kreinacher Vervielfacher-Schaltung mit Villard-Grundstufe gearbeitet. Die Grundspannung, welche an die Villard-Stufe gelegt wird, beträgt etwa 20 kV Hochfrequenzspannung von ca. 40 kHz, so daß sich eine Gleichstromspitzen Spannung von ca. 40 kV ergibt. Der Kurzschlußstrom, welcher bei Entladung des Arbeitskondensators durch einen Funkenüberschlag auftreten kann, ist durch die Größe des Kondensators von 500 pF in seiner

Leistung begrenzt. Die Grundspannung von 20 kV ist durch eine Schwingschaltung erzeugt, die aus einer Rückkoppelungsschaltung mit induktiver Koppelung besteht und ihre Leistung aus einer 300 W - Senderöhre erhält. Eine Gleichrichtung der Anodenspannung für diese Senderöhre findet nicht statt. Sie wird durch einen Regeltransformator aus dem Netz gespeist. Der Regeltransformator ist eingebaut, um die Gleichspannung des Elektrostaten zwischen 5 und 40 kV kontinuierlich einstellen zu können. Die Gleichrichter-kaskade wird im eingeschalteten Zustand des Elektrostaten beim Öffnen der Türen an der Räucher-kammer an Erde gelegt. Zu diesem Zweck sind die Türen der Rauch-zonen mit Kontaktschaltern gekoppelt. Gleichzeitig kann die Gleichspannung auch von einer für die ganze elektrische Räucher- und Gasanlage geschaffenen Schalt-säule aus zu- und abgeschaltet werden. Ein Wiederein-schalten der Gleichspannung, welches nicht automatisch beim Schließen der Türkontakte geschieht, kann nur durch Drücken der "Ein"-Taste am Gerät oder der "Fern"-Bedienung erzielt werden.

Der den Räucherzonen zuzuführende Räucherrauch tritt vom Rauchentwickler über einen 1500 mm langen Kanal in einen Rauchstau ein. Um ein Maximum an Räucher-rauchniederschlag zu erreichen, kann der Rauch durch eingebaute Kanthalrohre im Stauschott aufgeheizt werden; es wurden jeweils 6 Kanthalrohre mit 600 W Leistung eingebaut. Diese sind variabel schaltbar, so daß 2, 4 oder 6 Strahler Wärme an den Räucherrauch abgeben können. Die beim Aufheizen ohne Rauchzuführung erreichten mittleren Temperaturwerte in den Kammern bzw. 50 mm über dem aufgeheizten Rauchschaft sind aus Anlage 3 ersichtlich.

Die Räucherrauchentwickler liegen außerhalb der Räucherzonen. Es wurden umfangreiche Laborversuche vorgenommen, um die in einer bestimmten Zeiteinheit zum Verglimmen zu bringende Spänemenge zu bestimmen. Die

zu entwickelnde Räucherrauchmenge muß eine Rauchdichte aufweisen, die in Verhältnis zur Verweilzeit des zu beaufschlagenden Wurstgutes beim kontinuierlichen Durchlauf des elektrostatischen Feldes und einer Gleichspannung von 30 kV (im Mittel) steht. Die Ergebnisse der Untersuchungen in ihrer praktischen Anwendung führten zu folgendem Lösungsweg zur konstruktiven Gestaltung des Räucherrauchentwicklers:

Es wurde eine elektrisch beheizte Platte mit einer installierten Leistung von 800 W eingebaut. Beim Verglimmen von Sägespänen wird 20 mm über diesem Heizelement eine Rauchttemperatur von + 180°C erreicht. Die Temperatur wird durch ein Kontakt-Thermometer überwacht. Die Spänezufuhr und die Beaufschlagung der Heizplatte mit Spänen läuft kontinuierlich durch ein von einem Elektromotor angetriebenes Schubgetriebe ab. Die Sägespäne fallen auf eine Doppelplatte, die unter einem Spänefallschacht liegt. Beide Platten tragen Querschlitzte, die in Ruhestellung und bei Aufnahme der Späne zueinander um Schlitzbreite versetzt liegen. Beim Lauf des Schubgetriebes wird die Doppelplatte über die Glimmplatte bewegt. Dabei eilt eine Schurre voraus, welche die Aschereste auf der Glimmplatte abräumt. Kurz vor der vorderen Totpunktlage wird durch einen Anschlag der obere Plattenteil festgehalten, so daß sich die Plattenquerschlitzte zueinander so verschieben, daß sie sich decken, und die Sägespäne fallen auf die Glimmplatte. Beim Rücklauf der Späneplatten verteilt die nachlaufende Schurre die Späne gleichmäßig auf die Heizplatte. Das Beschickungsintervall wird durch eine zwischen 10 und 180 s einstellbare Schaltuhr, die den Stromkreis zum Motor des Schubgetriebes steuert, geregelt. Damit sind die Voraussetzungen gegeben, die Räucherrauchmenge und -dichte exakt zu beeinflussen. Dadurch erübrigt sich eine optische Überwachung und individuelle Steuerung der Rauchmenge.

In Abhängigkeit von Beschickungsintervall schwankt die Röcherrrauchtemperatur. Jedoch ist sie ohne Bedeutung, da das Temperaturintervall + 10°C beträgt.

Die in Abhängigkeit vom Beschickungsintervall im Rauchkanal zu erreichenden Rauchttemperaturen sind aus Anlage 4 ersichtlich.

In Anlage 5 wird aufgezeigt, welche mittlere Temperatur in der Röcherrzone vorhanden ist, wenn der Röcherrrauch im Rauchstauschott durch Einschalten der Kanthalrohre aufgeheizt wird. Diese mittlere Rauchttemperatur ist abhängig von der Rauchttemperatur im Austrittskanal und der durch das Aufheizen erreichten Röcherrrauchtemperatur im Rauchstauschott.

Der Garprozeß der Würstchen schließt sich dem Röcherrprozeß unmittelbar an. In jeder der 6 Garkammern befinden sich 4 Dunkelstrahlersätze, die in gleicher Form konstruktiv gestaltet sind, wie die der Vortrockenzzone. Ebenso haben diese Sätze die gleichen Schaltvarianten, um die Strahlungsenergie dem jeweiligen Wurstkaler anpassen zu können. Bei den Versuchen zeigte sich, daß die Strahlung nach Möglichkeit zu richten ist, um ein Maximum der Energie in Richtung des Wurstgutes zu lenken. Zu diesem Zweck wurde hinter jedes Strahlerfeld ein Reflektor gesetzt.

Da ein Dunkelstrahler eine installierte Leistung von 0,7 kW hat, ergibt dies für einen Strahlersatz, der 6 Stck. Dunkelstrahler trägt, bei 3 Schaltvarianten folgendes Bild:

Schalt- variante:	Eingestellte Strahler:	kW:	%, bezogen auf einen Strahlersatz:
1	1 - 3 - 5	2,1	50
2	2 - 4 - 6	2,1	50
3	1-2-3-4-5-6	4,2	100

Das Verhalten der Temperaturen in Abhängigkeit zu den 3 Schichtbereichen und der Kettengeschwindigkeit in einer Garzone ist in Anlage 6 dargestellt. Im Oberteil der Garzone werden die Förderketten und damit das zu räuchernde Gut umgelenkt. Um die vorausgegangene thermische Belastung auszugleichen, wird dem Wurstgut beim Abwärtsgang keine zusätzliche Wärme zugeführt. Es findet somit ein Wärmeausgleich von der Oberfläche nach dem Kern der Wurst zu statt. Der in der thermischen Zone zurückgelegte Weg verhält sich zu dem der Ausgleichszone wie 1:1.

Die sich an die Garzone anschließende Kühlzone trägt lediglich 3 Stück Kaltwasserdüsen, an denen das Wurstgut vorbei läuft und eine erste Abkühlung erfährt. Durch Anordnung der Düsen in der Oberhälfte der Kamern fällt das Wasser kaskadenförmig auf die ankommenden Würste und kühlt diese vor, ehe das eigentliche Kaltwasser auftrifft. Ein Schock wird dadurch vermieden. Da die Würstchen nach Durchlaufen des Räucher-, Gar- und Kühlfeldes zusätzlich in ein Wasserbad gelangen, ist der geschilderte Prozeß nur als Vorkühlung anzusprechen.

Die gesamte vorbeschriebene Anlage, in der die Prozesse Trocknen, Räuchern, Garen und Kühlen in Tunnelform hintereinander geschaltet sind und von dem Wurstgut kontinuierlich durchlaufen wird, hat folgende Abmessungen:

Länge	11,8 m
Höhe	4,2 m
Breite	2,7 m.

Die Gesamtanlage ist in ihrem Prinzip aus Anlage 2 ersichtlich. Die installierte Leistung der Gesamtanlage liegt bei 140 kW, der Gleichzeitigkeitsfaktor im Maximum bei 0,6. Die Steuerung der Anlage läuft über eine Schaltsäule. Die Einzel- und Gesamtdurchlaufzeiten (Verweilzeiten) sowie die Leistung des elektrischen Räucher- und Gartunnels in Abhängigkeit von der Kettengeschwindigkeit sind aus Anlage 7 ersichtlich.

Bei Einhaltung der erarbeiteten Kennwerte wird mit der Anlage ein Produkt erzeugt, daß nach der organoleptischen Beurteilung die nach traditionellen Verfahren hergestellte Ware um ein Geringes sogar noch übertrifft.

Die Frage der Haltbarkeit der im Elektrostaten hergestellten Würstchen wurde durch die organoleptische Prüfung und die Beobachtung des Gesamtkeimgehaltes untersucht. Dazu wurden aus 3 Chargen Wurstbrät Würstchen hergestellt, wobei ein Teil nach dem konventionellen Verfahren (Versuchsgruppe 1, 2, 3) und ein Teil im Elektrostaten (Versuchsgruppe I, II, III) unter gleichen technologischen Bedingungen behandelt wurden. Aus jeder Versuchsgruppe wurden Würstchen bei + 15°C und bei + 3°C bis + 4°C aufbewahrt und in Abständen von 1 bzw. 2 Tagen organoleptisch und bakteriologisch untersucht. Zur Vermeidung sekundärer Verunreinigungen wurde der Schädeldarm erst kurz vor der Prüfung entfernt. Die organoleptische Prüfung wurde nach einem 20-Punkte-Schema von mindestens 5 geschulten Gutachtern vorgenommen. Die Bestimmung der Gesamtkeimzahl erfolgte durch Zerkleinerung von Würstchen und Anlegen von Verdünnungsreihen nach dem Plattengußverfahren in einfachem Nähragar. Von jeder Verdünnungsstufe wurden jeweils 3 Platten angelegt und bei +20°C 3 Tage lang bebrütet. Die gefundenen Werte wurden auf 1 Gramm Wurstmasse berechnet.

Das Verhalten der Keimzahlen im Verlauf der Lagerung ist in den Anlagen 8 und 9 aufgezeichnet. Der Anfangs-keimgehalt liegt bei den nach dem traditionellen Verfahren hergestellten Würstchen etwa um die Hälfte niedriger als bei Würstchen der gleichen Charge, die nach dem elektrostatischen Verfahren hergestellt wurden. Bei + 15°C Lagertemperatur ist nach dem ersten Tag nur ein geringer Anstieg der Keimzahl zu verzeichnen. Nach 2 Tagen ist die Keimflora offensichtlich in die logarithmische Wachstumsphase eingetreten. Die

Differenzen in der Keimzahl zwischen den einzelnen Gruppen haben sich weiter ausgeglichen. Das ist nach 3 Tagen in noch stärkerem Maße der Fall. Bei + 3°C bis + 4°C Lagertemperatur liegen die Keimzahlen ebenfalls entsprechend dem Anfangskeimgehalt bei den im Elektrostaten hergestellten Würstchen etwas höher als bei den traditionell hergestellten Würstchen. Die Unterschiede im Keimgehalt zwischen den beiden Verfahren werden als geringgradig angesehen. Eine Einwirkung auf die organoleptische Beschaffenheit konnte nicht festgestellt werden.

Die organoleptische Prüfung wurde täglich wiederholt. Insgesamt wurden 850 Würstchen nach dem System überprüft. Die gefundenen Werte wurden ihrer Vielzahl wegen je Untersuchungsgruppe zu Mittelwerten zusammengestellt und sind in Anlage 10 aufgezeigt.

Bei der Lagertemperatur von + 15°C wurde bei nach dem traditionellen Verfahren hergestellten Würstchen innerhalb von 48 Stunden Lagerzeit keine nennenswerte Änderung der Qualität festgestellt. Bei den nach dem neuen Verfahren hergestellten Würstchen wurde nach 48 Stunden ein geringer Qualitätsabfall verzeichnet. Nach 72 stündiger Lagerung zeigten die Würstchen Stockflecke und säuerliche bzw. saure Geschmacksabweichungen, wodurch die Würstchen in ihrer Genußtauglichkeit herabgesetzt wurden. Die nach dem traditionellen Verfahren hergestellten Würstchen wiesen nach 72 Stunden starke Austrocknungerscheinungen und eine starke nachgedunkelte Oberfläche auf. Der Geschmack war leicht säuerlich, die Genußfähigkeit jedoch noch nicht aufgehoben.

Bei Lagertemperaturen von + 3°C bis + 4°C:
Zwischen den Würstchen, die im elektrischen Gartunnel und denen, die traditionell bearbeitet wurden, läßt sich eine Differenz von 2 bis 4 Punkten zu Gunsten des kontinuierlichen Verfahrens feststellen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die im traditionellen Verfahren hergestellten Würstchen durch dunklere

Färbung und übermäßigen Rauchgeschmack weniger gut beurteilt wurden. Die nach dem neuen Verfahren hergestellten Würstchen erschienen saftiger. Außerdem tritt der arteigene Fleischgeschmack und das Gewürz deutlicher aber angenehm hervor. Nach 5 Tagen Lagerung ist ein Abfall in der Qualität infolge Verblassung und geringer Eintrocknungserscheinungen festzustellen. Nach 8 Tagen Lagerung wurde die organoleptische Prüfung abgebrochen. Die Würstchen waren durch Schrumpfung und Verblassen der Farbe leicht grau und die Oberfläche im Aussehen stark verändert. Die konventionell behandelten Würstchen wiesen dabei stärkere Eintrocknungserscheinungen auf. Bei den elektrostatisch und infrarot behandelten Würstchen trat das Verblassen der Farbe etwas stärker gegenüber den traditionell behandelten auf. Die traditionell hergestellten Würstchen waren ferner durch leicht säuerlichen Geschmack in der Qualität herabgesetzt. Die elektrisch behandelten hatten in der Würzung nachgelassen und schmeckten leicht alt. Nach 12 tägiger Lagerung waren die Würstchen in ihrem Äußeren durch starke Schrumpfung weiterhin unansehnlich geworden. Die Genußtauglichkeitsgrenze war jedoch noch nicht überschritten.

Beim Vergleich der ökonomischen Verhältnisse wurde festgestellt, daß die aufzuwendende Energie für das traditionelle Verfahren pro Tonne Fertigprodukt wesentlich höher liegt als für das neue Verfahren.

Beim traditionellen Verfahren stellte bisher das Vortrocknen, Räuchern und Garen den Engpaß im technologischen Ablauf dar und bestimmte daher die Kapazität des Produktionsprozesses. Nach dem neuen Verfahren werden die Prozesse des Vortrocknens, Räucherns und Garens bis auf das Ein- und Aushängen der Würstchen vollautomatisch und völlig kontinuierlich gestaltet.

	Energie in DM:	Arbeits- kräfte:	Arbeits- stunden:	Lohn ge- samt DM:
je Tonne alt	9,00	2,70	13,3	34,25
je Tonne neu	6,72	0,55	4,4	10,66
<hr/>				
Einsparung je Tonne beim neuen Verfahren	2,28	2,15	8,9	23,59

Zusammenfassung

Es wurde aufgezeigt, auf welche Art das bisher traditionelle Herstellen von Würstchen im kontinuierlichen Durchlauf der Arbeitsprozesse optimal gestaltet werden kann. Dabei werden für die thermischen Behandlungen Infrarot-Dunkelstrahler eingesetzt. Die Räucherrrauchbeaufschlagung erfolgt durch Anwendung des elektrostatischen Räucherverfahrens. Die Räucherrauchentwicklung liegt außerhalb der Rauchzonen und läßt sich den räucher-technischen Forderungen des Produktes entsprechend steuern und regeln. Das in der Anlage behandelte Produkt liegt nach der organoleptischen Beurteilung im Wert höher als die nach dem traditionellen Verfahren behandelte Ware. Mikrobiologisch wurden keine wesentlichen Abweichungen beim Endprodukt festgestellt. Der Energieverbrauch, die einzusetzenden Arbeitskräfte und damit der Arbeitslohn -bezogen auf 1 Tonne Fertigprodukt- liegen nach dem neuen Verfahren wesentlich niedriger als bei der bisher üblichen Herstellung.

СВОДКА

Был продемонстрирован метод непрерывного поточного процесса оптимальной выработки колбас вместе обычно применяемого до сих пор производственного способа. Для термической обработки употребляются при этом излучатели невидимых инфракрасных лучей. Копчение проводится путем электростатического способа копчения. Образование копильного дыма находится вне дымовых зон; оно может быть направлено и регулировано в соответствии с техническими условиями копчения продукта. Обработанный в установке продукт по органолептической оценке имеет более высокие показатели чем товар, обработанный по обычному способу. На конечном продукте существенных микробиологических отклонений не установлено. Расход энергии, применяемая рабочая сила и в связи с тем зарплата - в расчете на 1 тонну готового продукта - по новому методу значительно ниже чем при обычной выработке.

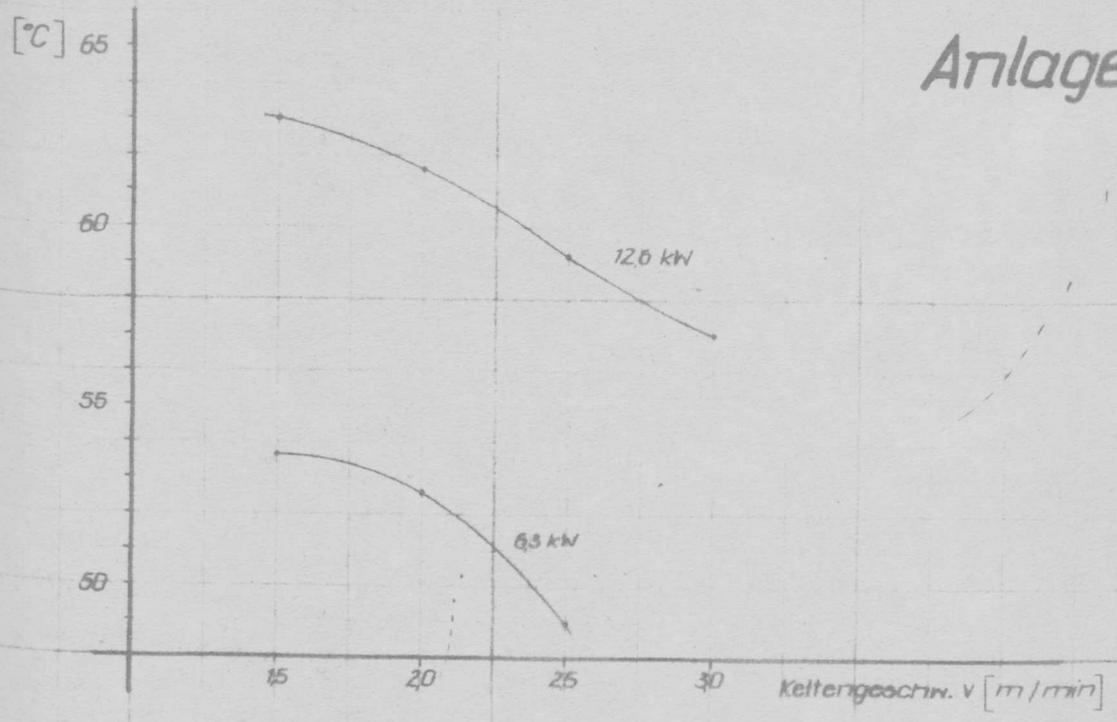
Summary

It has been showed, in which manner the hitherto traditional sausage processing for hot dogs can be arranged to an optimum continuous method of operations. For the thermal treatments infrared heat radiators are installed. Smoke admission results from using the electrostatical smoke process. The generation of smoke is situated outside the smoke zones and can be controlled and regulated according to the smoke-technical requirements of the product. In organoleptic tests the product treated in the unit has been estimated higher than the product treated with the traditional process. At the finished product deviations in microbiological regard have not been discovered. The energy consumption, the required operators, and with this the earnings - referred to 1 ton of the finished product - are significantly lower with the new method than with the previously usual processing.

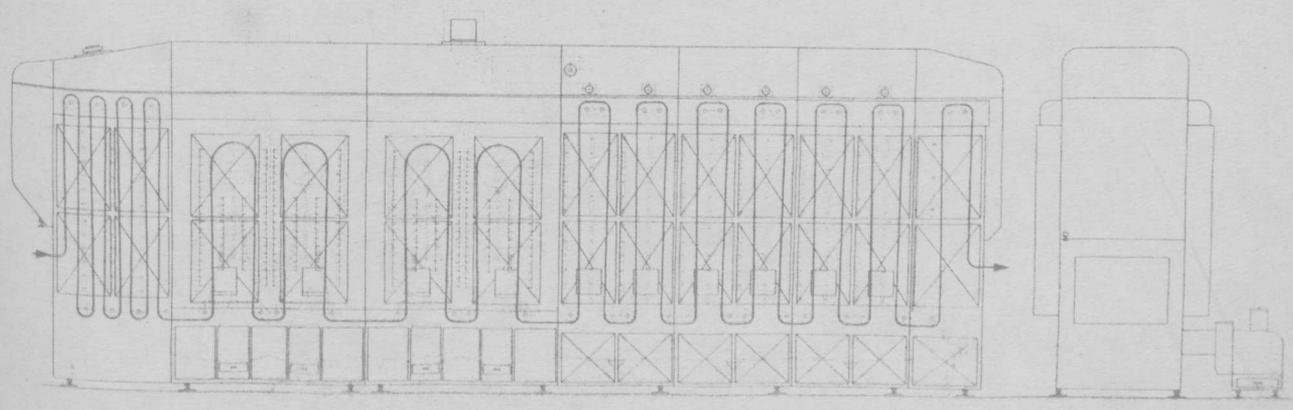
En résumé

La description du processus continuellement de fabrication des saucisses à l'ail Wiener demontre bien la possibilité du remplacement des technologies traditionnelle par de méthode eminentement moderne et économique. Pour les traitements calorique on y emploie des radiateurs infrarouge. Pour la fumage la fumée sera ioniser dans une cage electrostatique et les saucisses depasse entre electrodes chargé d'une tension électrique d'environ 40 kV. L'appareil fumigène est installer à l'extérieure du fumoir; l'intensité de la fumée fut régler selon les besoins. La qualité des saucisses éprouver organoleptique surpasse celle produit en maniere traditionnelle. Les analyses biologique ne s'écarte pas aux resultates normale. La demand d'énergie et de main d'oeuvre, c'est à dire des frais d'usinage per mille kg produit fini sont moindre que d'après la methode traditionnelle.

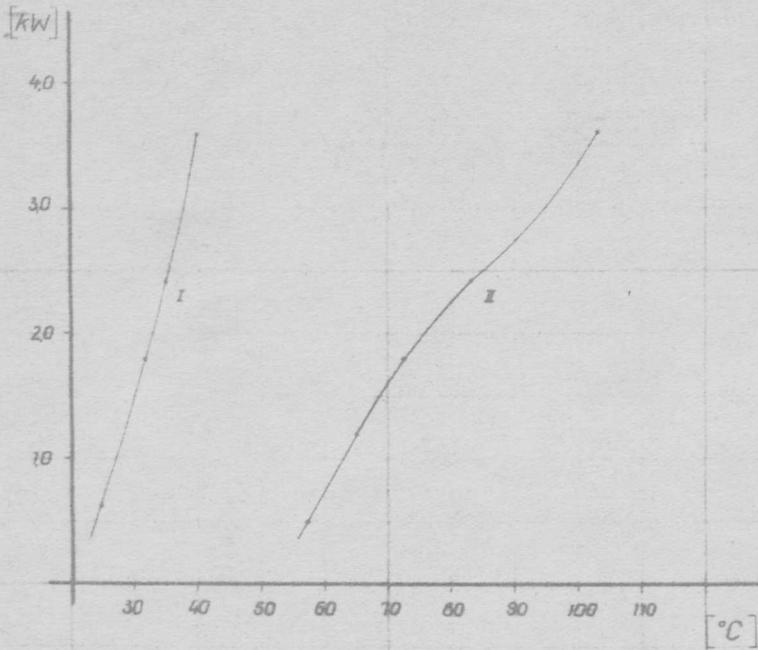
Anlage 1



Temperaturen in der Vorrockenzone

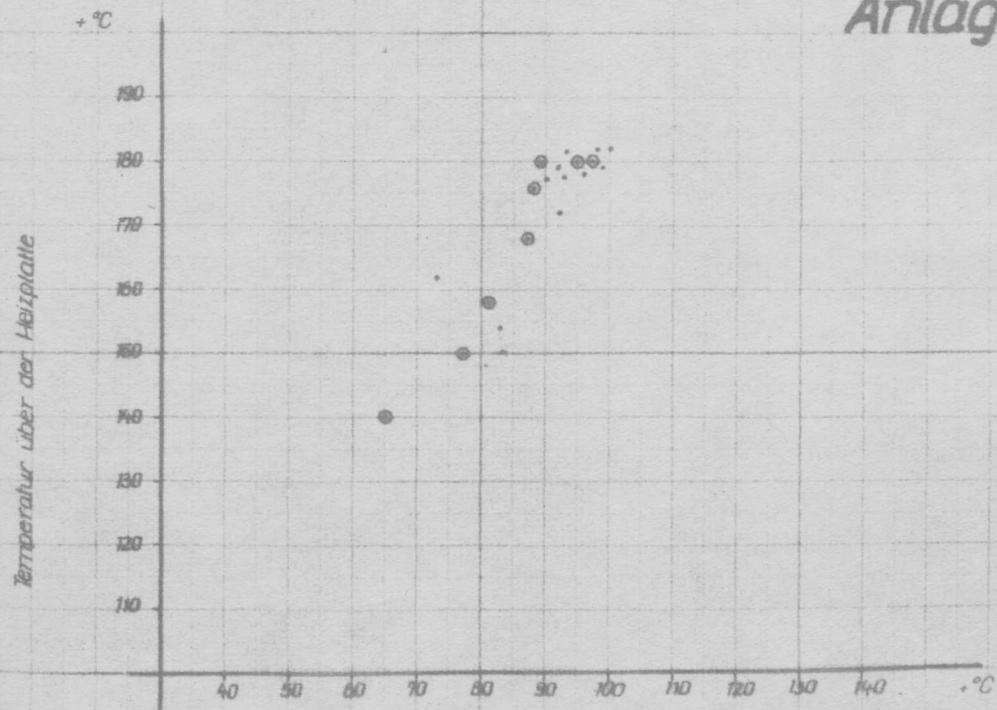


Anlage 3



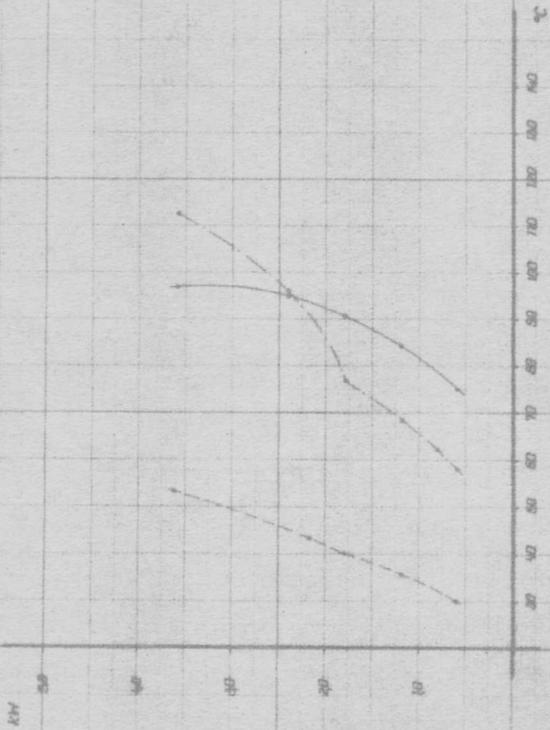
Temperatur beim Aufheizen der Rauchzone
 I mittlere Lufttemperatur in der Kammer
 II Temperatur 50 mm über aufgeheizt. Rauchschacht

Anlage 4



Räucherrauch-Temperatur im Rauchkanal
 bei einem Spänebeschickungs-Intervall von 35s,
 in Abhängigkeit von der Temperatur über d. Heizplatte.
 ● Deckungsgleiche Meßwerte

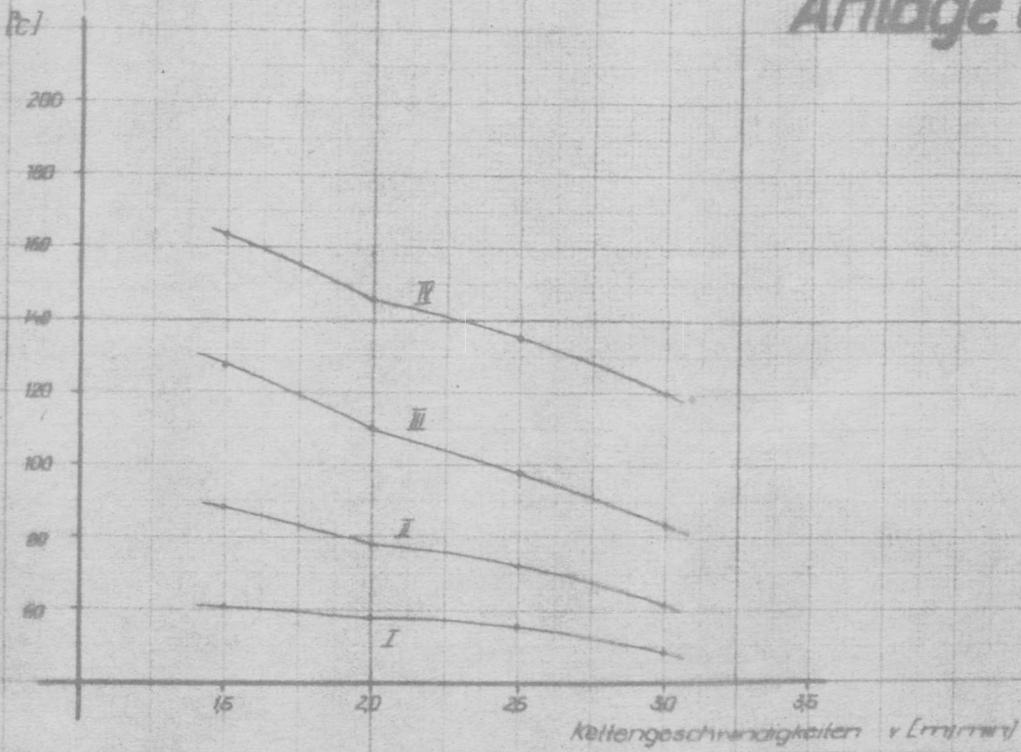
Anlage 5



Temperaturen beim Aufheizen der Räucherzone und gleichzeitiger Rauchentwicklung

- mittlere Rauchtemperatur in der Kammern
 - - - - - mittlere Rauchtemperatur 50 mm über aufgeschaltetem Rauchkanal
 - _____ Rauchtemperatur im Rauchkanal
 - _____ Temperatur über der Heizplatte konstant = 180°C
- Spätere Beschickungs-Intervall 30 Sekunden

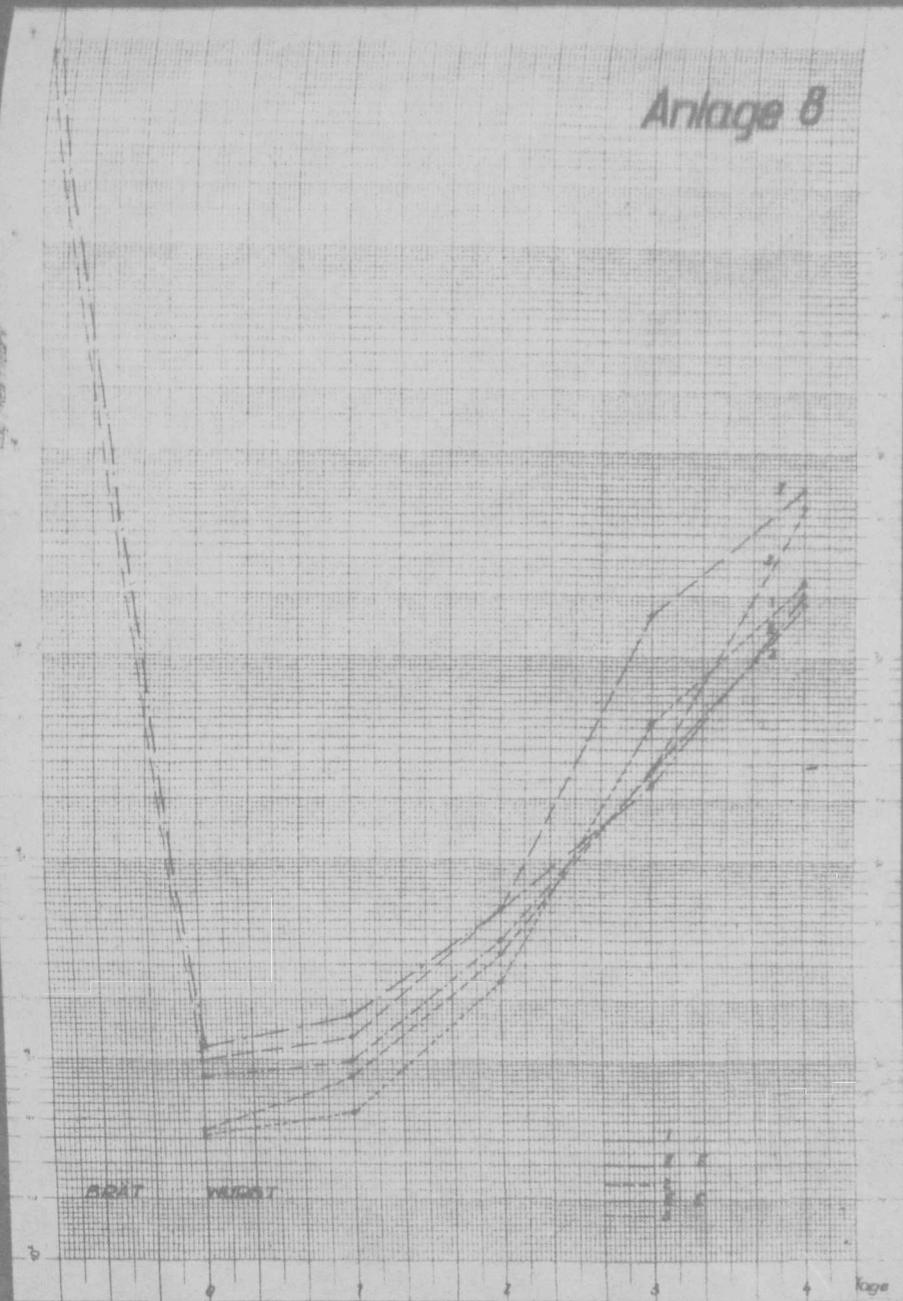
Anlage 6



Temperaturen in den einzelnen Schaltbereichen bei einer Leistung von:

- I = 4,2 kW
- II = 8,4 kW
- III = 12,6 kW
- IV = 16,8 kW

Anlage 8



Anlage 7

Einzel- und Gesamtdurchlaufzeiten sowie Leistung des elektrischen Räucher- und Garfunnels in Abhängigkeit von der Kettengeschwindigkeit bei der Behandlung von Würstchen (Einzelgewicht 50g)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kettengeschwindigkeit	L	L	Eintrittszone	1. Doppelzone	1. Doppelzone	2. Doppelzone	2. Doppelzone	6. Garzone	Austrittszone	Überwärmzeit
			(Wortmarkenzonen)	gesamt	effektiv	gesamt	effektiv	gesamt	(Ruhezone)	(Kapazität 479 kg)
			21,6 [m]	10,8 [m]	8,7 [m]	21,6 [m]	17,4 [m]	34,1 [m]	6,9 [m]	t _{ges} [min]
v [m/min]	[kg/h]	[kg/h]	t [min]	t [min]	t [min]	t [min]	t [min]	t [min]	t [min]	t [min]
0,7	279	1932	31,4	15,4	12,4	34,3	24,8	50,6	8,4	125
0,8	319	2236	27,4	13,5	11,0	27,0	22,0	43,3	7,4	109
0,9	359	2515	24,4	12,0	9,7	24,0	19,4	39,3	6,6	94
1,0	399	2795	21,9	10,8	8,7	21,6	17,4	35,4	5,9	85
1,1	439	3075	19,9	9,8	7,9	19,6	15,8	32,2	5,4	77
1,2	479	3355	18,2	9,0	7,2	18,0	14,4	29,5	4,9	71
1,3	519	3635	16,8	8,3	6,7	16,6	13,4	27,2	4,5	65
1,4	558	3910	15,6	7,7	6,2	15,4	12,4	25,3	4,2	61
1,5	598	4190	14,6	7,2	5,8	14,4	11,6	23,6	3,9	57
1,6	638	4470	13,7	6,7	5,4	13,4	10,8	22,7	3,7	54
1,7	678	4750	12,9	6,3	5,1	12,6	10,2	20,8	3,5	50
1,8	718	5030	12,2	6,0	4,8	12,0	9,6	19,7	3,3	47
1,9	758	5310	11,5	5,7	4,6	11,4	9,2	18,6	3,1	45
2,0	798	5590	11,0	5,4	4,3	10,8	8,6	17,7	3,0	43
2,1	838	5870	10,4	5,1	4,1	10,3	8,3	16,8	2,8	40
2,2	878	6150	10,0	4,9	4,0	9,8	8,0	16,1	2,7	38
2,3	917	6430	9,5	4,7	3,8	9,4	7,6	15,4	2,6	37
2,4	957	6710	9,1	4,5	3,6	9,0	7,2	14,8	2,5	35
2,5	997	6980	8,8	4,3	3,5	8,6	7,0	14,2	2,4	34
2,6	1037	7260	8,4	4,1	3,3	8,3	6,6	13,6	2,3	33
2,8	1117	7820	7,8	3,8	3,1	7,7	6,2	12,6	2,1	30
3,0	1197	8370	7,3	3,6	2,9	7,2	5,8	11,8	2,0	28

