

Der quantitative Keimnachweis auf Oberflächen von Holz oder Kunststoff

Autor(en): **Ruosch, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **123 (1981)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-590178>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 123, 97–103, 1981

Aus dem Institut für Veterinärhygiene der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. E. Hess)

Der quantitative Keimnachweis auf Oberflächen von Holz oder Kunststoff

von *W. Ruosch*¹

I. Einleitung

Um Fleischvergiftungen zu verhüten und den Fleischverderb möglichst lange hinauszuzögern, sind wirksame Hygiene-Massnahmen sowohl am Ort der Fleischgewinnung wie der Fleischverarbeitung unerlässlich. Als Parameter für die Qualität der Schlacht- und Verarbeitungshygiene wird vielfach der Oberflächenkeimgehalt von Fleisch und von Gebrauchsgegenständen herangezogen.

Es sind in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe von Nachweisverfahren entwickelt worden, die alle ihre Vor- und Nachteile aufweisen (2, 11). In neuester Zeit sind vor allem Sprüh- und Spülmethode empfohlen worden (3, 4, 7, 8, 9, 11), welche die Fleischoberfläche nicht beschädigen und sich durch ihre gute Standardisierbarkeit auszeichnen.

Bei den eigentlichen Sprühgeräten (1, 3, 11), bei denen die Flüssigkeit unter Druck aus einer Lochscheibe oder einer Düse austritt, sind die kontrollierten Flächen sehr klein (1 cm², 2 cm² oder 5 cm²). Bei ungleichmässiger Verteilung der Bakterien sind deshalb wenig repräsentative Ergebnisse zu erwarten. Dagegen erfassen die in jüngster Zeit beschriebenen Spülvverfahren (7, 8, 9) bedeutend grössere Oberflächenbezirke (33,5 cm² bzw. 20 cm²).

Kürzlich wurde von *Thran* (11) ein Sprühgerät beschrieben, das den einmaligen Vorzug aufweist, sowohl vertikale wie auch horizontale Flächen absprühen zu können. Da für dieses Gerät jedoch keine Angaben über die Keimausbeute vorliegen, haben wir entsprechende Untersuchungen angestellt, über die im folgenden berichtet wird.

II. Material und Methoden

1. Methoden zur Entnahme von Proben

Stanzverfahren

Als Referenzmethode für wissenschaftliche Untersuchungen empfehlen *Emswiler* et al. (5) ein Gerät, das mit Hilfe eines rotierenden Messers eine relativ grosse Fleischoberfläche (15 cm²) in der gewünschten Schnittdicke abträgt. Die Keimausbeute bei Rindfleisch betrug mit diesem Gerät 99,5%, mit Wattetupfern 47,2% und mit Alginat-Tupfern nur 33,4%. Da uns ein solcher Apparat nicht zur Verfügung stand, wählten wir für unsere Modellversuche mit Balsaholz die Stanzme-

¹ Adresse: Winterthurerstrasse 270, CH-8057 Zürich.

thode. Die 4,9 cm² grossen Holzproben wurden mit einer Schere fein zerkleinert und anschliessend mit einem Stabhomogenisator² in 100 ml NaCl-Pepton homogenisiert.

Sprühgerät von Thran (11)

Vom Autor wird hervorgehoben, dass die Probenentnahme durch den Untersucher nicht beeinflusst werden kann, sofern der Sprühkopf genügend dicht auf die Oberfläche gepresst wird. Das Gerät kann sowohl an vertikalen wie horizontalen Flächen eingesetzt werden, weil die Spülflüssigkeit durch Druckluft in das Sammelgefäss abgeführt wird. Ausserdem sind alle Teile des Gerätes sterilisierbar. Bei einem Kompressor-Druck von 3–4 bar werden innert 60 Sekunden 100 ml Flüssigkeit auf eine Fläche von 5 cm² versprüht.

Umgebaute Farbspritzpistole

Bei den ersten Versuchen mit dem Thran-Gerät blieb die Keimausbeute wesentlich hinter unseren Erwartungen zurück. Deshalb nahmen wir in unser Versuchsprogramm eine Farbspritzpistole auf, die in unserer Werkstatt umgebaut wurde. Die Herstellerfirma³ erwähnt in der Betriebsanleitung für ihr Modell W 320 folgende Einzelheiten: Hochdruckgerät mit elektromagnetischem Antrieb, Anzahl der Kolbenhübe pro Sekunde 100, Förderleistung pro Minute 320 g, Druckspitze 160 bar, Behälterinhalt 0,8 Liter. Die Flüssigkeit wird versprüht ohne Verwendung von Druckluft. Alle Teile, die mit der Spülflüssigkeit in Berührung kommen, sind leicht vom elektrischen Teil abzutrennen und sind im Autoklaven bei 120 °C sterilisierbar. An Stelle der Düse wird ein Zylinder aufgeschraubt, aus dem eine Düse herausragt. Darüber wird ein Hohlzylinder gestülpt, aus dem ein Rohr die Flüssigkeit in einen Plastiksack ableitet. Die besprühte Fläche ist 3,8 cm² gross und ihr Abstand von der Düse beträgt 13 mm. Die Standard-Düse mit einer Öffnung von 0,7 mm liefert einen Rundstrahl mit einer Leistung von 260 ml pro Minute, sofern die Regulierschraube voll nach links gedreht ist.

Abrieb-Methode (10)

Eine Fläche von 25 cm² wird mit Hilfe einer Metallschablone, einem sterilen Plastikhandschuh und 3 angefeuchteten Zahnwatterollen (Nr. 4) kräftig abgerieben. Die Watterollen werden anschliessend im Stomacher mit 100 ml NaCl-Pepton homogenisiert.

2. Keimzählung und statistische Auswertung

Zuerst bestimmten wir das Gewicht jeder Probe und legten anschliessend in Röhrchen mit NaCl-Pepton dekadische Verdünnungen im Doppel an. Von jeder Verdünnungsstufe wurden je 4 Tropfen zu 0,05 ml auf eine Platte mit Standard Methods Agar BBL 11638 aufgetragen. Wir wählten 2 verschiedene Bebrütungszeiten bei 30 °C: 20 Stunden für Kulturen von Holzproben und 48 Stunden für solche von Schneidbrettern. Unter Berücksichtigung der Flüssigkeitsmenge, der Grösse der untersuchten Fläche und der Keimzahl je Milliliter konnte die Anzahl Keime pro cm² ermittelt werden. Zur statistischen Auswertung bestimmten wir für alle Datenreihen den geometrischen Mittelwert und die Standardabweichung. Schliesslich wurde geprüft, ob sich der Mittelwert vom Sollwert (= leistungsfähigste Methode) signifikant unterscheidet (6).

3. Modellversuche mit Holz

Auf Anregung von Thran (12) prüften wir künstlich kontaminiertes Holz. Wir fanden hierfür Balsaholz besonders geeignet, da es eine helle Farbe aufweist und sich deshalb mit einer Suspension von *Serratia marcescens* rot färben lässt. Die Wirkung der Sprühgeräte kann deshalb auch op-

² Polytron OD 20, Kinematika AG, Luzern.

³ Firma J. Wagner GmbH, Postfach 2507, D-7990 Friedrichshafen 2

tisch überprüft werden. Holz hat gegenüber Fleisch den Vorzug, dass die Grösse der Oberfläche weder durch seitlichen Druck noch durch Zug verändert werden kann. Um das Balsaholz möglichst homogen zu kontaminieren, beimpften wir Standard Methods Agar BBL 11638 mit *Serratia marcescens*. Nach 24stündiger Bebrütung schwemmten wir 2 Petrischalen mit 50 ml NaCl-Pepton ab und homogenisierten die Suspension im Stomacher. Mit Hilfe von Klebebändern und Holzstäbchen wurde erreicht, dass die Bakterien-Suspension einige Minuten auf dem Holzstück (40 cm lang, 10 cm breit und 1,5 mm dick) verweilte, ohne indessen die Unterseite zu kontaminieren. Auf einem derart hergerichteten Brett aus Balsaholz nahmen wir je 3 Proben mit dem Gerät von *Thran*, mit der Farbspritzpistole, mit der Tupfermethode und mit dem Stanzwerkzeug. In gleicher Art wurden zusätzlich weitere 7 Balsaholzbrettchen kontrolliert, so dass für jede Untersuchungsmethode ein geometrischer Mittelwert aus 24 Einzelresultaten errechnet werden konnte. Die Sprühdauer wurde beim *Thran*-Gerät auf 60, bei der Farbspritzpistole auf 30 Sekunden beschränkt. Nach jeder Probenentnahme tauchten wir den Sprühkopf mit allen kontaminierten Teilen während einer Minute zuerst in kochendes und anschliessend in kaltes Wasser. Vor einer erneuten Probenentnahme kontrollierten wir die Sterilität des Gerätes, indem wir den Sprühkopf gegen eine sterile Petrischale pressten und ca. 20 ml Flüssigkeit versprühten. Diese wurde in einem Plastiksack eingesammelt und zum Schluss ebenfalls quantitativ bakteriologisch untersucht.

4. Praxisversuche mit Schneidbrettern aus Kunststoff

Abgesehen von einigen Abweichungen erfolgte die Prüfung von Schneidbrettern aus Kunststoff ähnlich wie beim Balsaholz. Wir verzichteten jedoch diesmal auf eine künstliche Kontamination und prüften die Schneidbretter in dem Zustand, in welchem sie am Schlusse eines Arbeitstages angetroffen werden. Um eine möglichst gleichmässige Keimverteilung zu erreichen, verrieben wir einen faustgrossen, in Gaze gewickelten sterilen Wattebausch während etwa 2 Minuten auf der ganzen Oberfläche des Schneidbrettes. Erst dann nahmen wir je eine Probe mit dem *Thran*-Gerät, der Farbspritzpistole und den Tupfern. Um einen Verlust von Probenflüssigkeit zu vermeiden, trugen die Köpfe der Sprühgeräte einen Ring aus Silikongummi. Den *Thran*-Apparat pressten wir zweimal während je 15 Sekunden auf 2 nebeneinanderliegende Flächen, sammelten jedoch die Flüssigkeit im selben Glas ein. Mit der Farbspritzpistole verkürzten wir die entsprechende Sprühzeit auf je 10 Sekunden. Ein weiteres Schneidbrett wurde auf gleiche Weise behandelt. Im Anschluss an die Reinigung erhoben wir wiederum 6 Proben von den 2 gleichen Schneidbrettern in der Art wie sie eben geschildert wurde. Genau gleich gingen wir an 5 weiteren Abenden vor, so dass für die Auswertung insgesamt 72 Proben zur Verfügung standen.

III. Ergebnisse und Beurteilung

Mit der Stanzmethode wurden auf mit *Serratia marcescens* kontaminiertem *Balsaholz* erwartungsgemäss am meisten Bakterien gewonnen (Tab. 1). In absteigender Reihe folgen die Farbspritzpistole mit 57,7%, das Gerät von *Thran* mit 34,6% und die Tupfer mit 25,4%.

Tabelle 1: Prozentuale Keimausbeute bei mit *Serratia marcescens* kontaminiertem Balsaholz

Methode	Anzahl Proben	mittlere Keimzahl pro cm ² (\bar{x}_G)	Standardabweichung (s)	Keimausbeute
Stanzen	24	30 074 276	0,317	100,0%
Farbspritzpistole	24	17 360 717	0,367	57,7%
<i>Thran</i> -Gerät	24	10 397 685	0,292	34,6%
Tupfer	24	7 642 032	0,396	25,4%

Überrascht hat das schlechte Ergebnis der Tupferproben, denn optisch beurteilt waren die Oberflächen nach der Probenentnahme immer weiss. Offenbar war es aber unmöglich jene Bakterien abzulösen, die in den Unebenheiten des rohen Holzes zurückblieben.

Das bessere Abschneiden der beiden Sprühmethoden ist offenbar zurückzuführen auf die Fähigkeit des Wassers, auch in die Rillen und Ritzen des Holzes einzudringen. Beim Gerät von *Thran* ist nach dem Sprühvorgang kaum eine Entfärbung des Holzes zu beobachten. Bei der Farbspritzpistole dagegen entsteht ein weisser Ring mit roten Spuren im Zentrum und am Rand der gespülten Holzfläche. Ausschlaggebend für das bessere Resultat der Farbspritzpistole ist wohl ihr stärkerer Wasserdruck auf die Holzoberfläche.

Die Mittelwerte der Sprüh- und Tupfermethoden unterscheiden sich vom Sollwert (Stanzverfahren) signifikant ($P = 99\%$ für die Farbspritzpistole und $P = 99,9\%$ für die übrigen 2 Verfahren).

Die Keimausbeute bei natürlich kontaminierten *Schneidbrettern* aus Kunststoff nach der Reinigung ergab für 3 verschiedene Methoden eine ähnliche Reihenfolge wie bei Balsaholz (Tab. 2). Am besten waren die Ergebnisse der Farbspritzpistole und am schlechtesten jene der Tupfer. Auch hier vermochten die Tupfer offenbar nicht alle in Rillen und Furchen liegenden Keime zu erfassen. Der stärkere Wasserstrahl der Farbspritzpistole war dagegen in der Lage die meisten Bakterien von den Schneidbrettern abzuschwemmen. Die Mittelwerte für Tupfer und für das *Thran*-Gerät sind vom Sollwert (Farbspritzpistole) signifikant verschieden ($P = 99\%$).

Tabelle 2: Prozentuale Keimausbeute nach der Reinigung von Schneidbrettern aus Kunststoff

Methode	Anzahl Proben	mittlere Keimzahl pro cm^2 (\bar{x}_G)	Standardabweichung (s)	Keimausbeute
Farbspritzpistole	12	21 997	0,839	100,0%
Thran-Gerät	12	3 476	0,802	15,8%
Tupfer	12	3 462	0,856	15,7%

Natürlich kontaminierte *Schneidbretter vor der Reinigung* verhielten sich gegenüber den 3 Nachweisverfahren anders als die bisher erwähnten Oberflächenarten. Die Tupferproben lieferten hier das beste Resultat (Tab. 3), gefolgt von der Farbspritzpistole und dem *Thran*-Gerät. Wir wissen, dass am Ende eines Arbeitstages die Schneidbretter im Ausbeinraum mit Fett und Fleisch verschmiert sind. Diese Beläge und die darin enthaltenen Bakterien lassen sich mit den Zahnwatterollen gut abtragen. Mit dem kalten Wasser der Sprühpistolen hingegen lässt sich der Fettfilm auf den Schneidbrettern nicht entfernen, so dass die darin eingeschlossenen Keime nicht erfasst werden. Der Sollwert (Tupferproben) war vom Mittelwert des *Thran*-Gerätes signifikant verschieden ($P = 99\%$). Zwischen Sollwert und Mittelwert der Farbspritzpistole fehlte indessen ein gesicherter Unterschied.

Tabelle 3: Prozentuale Keimausbeute vor der Reinigung von Schneidbrettern aus Kunststoff

Methode	Anzahl Proben	mittlere Keimzahl pro cm ² (\bar{x}_G)	Standardabweichung (s)	Keimausbeute
Tupfer	12	7 921 235	0,951	100,0%
Farbspritzpistole	12	3 387 832	1,150	42,8%
Thran-Gerät	12	900 773	1,353	11,4%

IV. Diskussion

Die Keimausbeute lässt sich auf 3 verschiedene Arten bestimmen. Einmal auf die bereits beschriebene Weise (Tab. 1), wobei die beste Methode mit 100% bewertet wird. Zweitens durch eine Keimzahlbestimmung der verwendeten Keimsuspension und anschließende Berechnung der pro cm² aufgetragenen Keimmenge. Bei der dritten Methode wird so vorgegangen, dass von einer umschriebenen Oberfläche eine erste Probe, z. B. mit dem Sprühgerät von *Thran*, und eine zweite Probe von derselben Fläche mit dem Stanzverfahren entnommen wird. Die Summe der beiden auf 1 cm² bezogenen Untersuchungsergebnisse ergibt dann den jeweiligen Gesamtkeimgehalt oder eine Ausbeute von 100%. Hierbei besteht die Gefahr, dass an den Randpartien Teile ungespülter Flächen in die Stanzprobe gelangen und dadurch eine schlechtere Keimausbeute für die betreffende Methode vorgetäuscht wird. Aus diesem Grunde haben wir auf Empfehlung *Thrans* (12) stets Flächen gestanzt, die etwas kleiner waren als die besprühten. Balsaholz besitzt den Vorzug, dass die Umrisse des Sprühkopfes nach dem Absprühen gut sichtbar auf dem Holz zurückbleiben. Dies erleichtert eine korrekte Entnahme der nachfolgenden Stanzprobe. Die Ergebnisse, zusammengestellt in Tab. 4, sind in doppelter Hinsicht interessant. Einmal verändert sich im Verhältnis der Keimausbeute zwischen Thran-Gerät und Farbspritzpistole nichts. Zum andern stieg die Keimausbeute, ausgedrückt in Prozentzahlen, bei allen 3 Verfahren ganz beträchtlich. Diese nur scheinbar bessere Keimausbeute dürfte mit der besonderen Eigenart des Holzes in Zusammenhang stehen. Meines Erachtens ist ein Teil der Serratien bei der Probenentnahme mit der Sprüh- und vor allem der Tupfermethode in das Holz einmassiert worden und gelangte bei der anschließenden Homogenisierung der Stanzproben infolge Quellung des Holzes nicht mehr in die wässrige Suspension.

Tabelle 4: Balsaholz mit *Serratia marcescens* kontaminiert. Prozentuale Keimausbeute mit 3 verschiedenen Methoden bezogen auf die Summe der Ergebnisse der einzelnen Methoden und des Stanzverfahrens

Methode	Anzahl Proben	mittlere Keimzahl pro cm ²			Keimausbeute
		Oberflächenverfahren	Stanzen	Total	
Farbspritzpistole	24	17 360 717	3 556 231	20 916 948	83,0%
Thran-Gerät	24	10 397 685	13 505 848	23 903 533	43,5%
Tupferproben	24	7 642 032	1 593 573	9 235 605	82,7%

Die Farbspritzpistole hat gegenüber dem Thran-Apparat drei Vorteile. Sie liefert eine bessere Keimausbeute, ist bedienungsfreundlicher, weil kein Gerät für Pressluft benötigt wird und ist schliesslich auch kostengünstiger. Unsere Resultate lassen sich nur bedingt mit jenen anderer Autoren vergleichen, weil diese stets Fleischoberflächen untersucht haben. Sowohl *Clark* (3) wie *Baumgart* und *Kussmann* (1) schätzten die Leistungsfähigkeit ihrer Sprühgeräte gleich hoch ein wie jene der destruktiven Verfahren. Für Spülgeräte wird die Keimausbeute etwas tiefer angesetzt: 21,2% für das Handspülgerät von *Reuter*, *Sasse* und *Sibomana* (8) sowie 40–90% für die Abschwemmpistole von *Leistner* (7).

Zusammenfassung

Mit 4 verschiedenen Methoden wurde auf 3 verschiedenartigen Oberflächen die Keimzahl bestimmt. Wir berechneten die prozentuale Keimausbeute, indem wir das Ergebnis der besten Methode mit 100% bewerteten. Auf künstlich mit *Serratia marcescens* kontaminiertem Balsaholz betrug die Ausbeute 100% bei der Stanzmethode, 57,7% bei der von uns umgebauten Farbspritzpistole, 34,6% bei dem Sprühgerät von Thran und 25,4% bei Tupfern. Auf gereinigten Schneidbrettern aus Kunststoff in einem Metzgereibetrieb blieb die Reihenfolge gleich (die Stanzmethode musste wegfallen): Farbspritzpistole 100%, Sprühgerät von Thran 15,8% und Tupfer 15,7%. Die Farbspritzpistole eignet sich besser als Tupfer, weil harte Wasserstrahlen Bakterien aus den Rillen und Ritzen herauszulösen vermögen. Anders verhalten sich mit Fett und Fleisch verschmierte Schneidbretter vor der Reinigung. Die Keimausbeute war hier am besten bei Tupfern mit 100%, nahm bei der Farbspritzpistole auf 42,8% ab und fiel bei dem Sprühgerät von Thran gar auf 11,4%. Der Belag aus Fett und Fleisch lässt sich mit Tupfern besser abtragen als mit dem kalten Wasser der Sprühgeräte.

Résumé

Nous avons comparé l'efficacité de 4 méthodes de prélèvement d'échantillons en tenant compte du nombre de germes isolés sur 3 différents types de surfaces. Dans le premier cas, il s'agissait de planchettes de balsa contaminées artificiellement par une culture de *Serratia marcescens*. Les échantillons obtenus par poinçonnage contenaient le plus grand nombre de germes (= 100%), tandis que ceux obtenus par lavage, soit au moyen d'un pistolet à peinture spécialement modifié par l'auteur, soit par le gicleur de Thran, ou bien encore par écouvillonnage n'en contenaient respectivement que 57,7%, 34,6% et 25,4%. Dans le deuxième cas, il s'agissait de planches à découper la viande, en matière plastique, nettoyées par le boucher dans des conditions pratiques, à la fin d'une journée de travail. La méthode du poinçonnage ne se prêtant pas à ce matériel, seules les trois autres furent comparées. Les échantillons obtenus par la méthode de lavage au pistolet contenaient le plus grand nombre de germes (= 100%) tandis que ceux obtenus par le gicleur de Thran ou par écouvillons n'en contenaient respectivement que 15,8% et 15,7%. Le rendement du pistolet s'est avéré supérieur à celui des écouvillons, l'eau sous pression pouvant atteindre les bactéries même dans les rainures et au fond des fissures. Dans le troisième cas, il s'agissait des mêmes planches à découper la viande, mais testées avant le nettoyage. Dans ce dernier cas, la meilleure méthode de prélèvement fut celle des écouvillons (maximum de germes isolés = 100%) tandis que celle du lavage au pistolet ou au gicleur de Thran ne rapporta respectivement que 42,8% et 11,4% des germes. Ceci est dû au fait que les restes de viande et de graisse se laissent plus facilement enlever par écouvillon que par jet d'eau froide.

Riassunto

Il numero di germi è stato determinato con 4 metodi differenti su 3 diversi tipi di superfici. Il risultato percentuale relativo ai diversi metodi è stato calcolato considerando come 100% il risultato del metodo migliore. Su legno di balsa artificialmente contaminato con *Serratia marcescens* il

risultato era del 100% con il metodo del punzone, del 57,7% con il nostro modello di pistola a spruzzo di colore, del 34,6% con il spruzzatore di Thran e del 25,4% con il tampone. In una macelleria su tavole da taglio di materiale sintetico pulite, la successione delle percentuali rimaneva la stessa (il metodo del punzone non poteva essere usato): pistola a spruzzo di colore 100%, spruzzatore di Thran 15,8%, tampone 15,7%. La pistola a spruzzo di colore è più adatta del tampone, perchè getti d'acqua violenti possono staccare i germi dai solchi e dalle scalfitture. Diversa è la situazione con tavole da taglio sporche di grasso e di carne. In questo caso i risultati migliori si ottenevano con il tampone (100%), la percentuale relativa alla pistola a spruzzo di colore era del 42,8% e allo spruzzatore di Thran dell'11,4%. Il rivestimento di grasso e di carne può essere più facilmente asportato con il tampone che con l'acqua fredda dello spruzzatore.

Summary

The germ count on 3 different surfaces was determined by use of 4 different techniques. Balsa wood was contaminated artificially with *Serratia marcescens*. We recuperated 100% (= best technique) with the stamping out method, 57,7% with a modified spray gun, 34,6% by the device of Thran and 25,4% by cotton swabs used by dentists. On plastic boards naturally contaminated in a butchery we found, after cleaning, a similar ratio (the destructive method had to be omitted): 100% (= best method) for the spray gun, 15,8% for the device of Thran and 15,7% for the swab method. The spray gun was more suitable than swabs, because strong jets of water were capable to free germs out of the small grooves and fissures. On uncleaned boards we recuperated most of the germs by cotton swabs (100%), less by the spray gun (42,8%) and least of all by the device of Thran (11,4%). It is evident that a thick covering of fat and meat was better carried off by swabs than by jets of cold water.

Literaturverzeichnis

[1] Baumgart J. und Kussmann H.: Eine Sprühmethode zur Ermittlung des Oberflächenkeimgehaltes bei Schlachttieren. *Fleischwirtschaft* 55, 1113/1114 (1975). – [2] Baumgart J.: Empfehlenswerte mikrobiologische Methoden zur Überwachung der Betriebshygiene. Schriftenreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Lebensmittelhygiene, Industriestr. 12, CH-8157 Dielsdorf, Heft 5 (1977). – [3] Clark D. S.: Method of estimating the bacterial population of surfaces. *Can. J. Microbiol.* 11, 407–413 (1965). – [4] Clark D. S.: Improvement of spray gun method of estimating bacterial population on surfaces. *Can. J. Microbiol.* 11, 1021/1022 (1965). – [5] Emswiler B. S., Nichols J. E., Kotula A. W. and Rough D. K.: Device for microbiological sampling of meat surfaces. *J. Food Prot.* 41, 546–548 (1978). – [6] Kaiser R. und Gottschalk G.: Elementare Tests zur Beurteilung von Messdaten. Bibliographisches Institut Mannheim, Wien, Zürich 1972. – [7] Leistner L.: Messung und Beeinflussung des Oberflächenkeimgehaltes von Schlachttierkörpern. *Schlachten und Vermarkten* 79, 338–340 (1979). – [8] Reuter G., Sasse D. und Sibomana G.: Entwicklung und Prüfung eines Abspülgerätes zur Erfassung des Oberflächenkeimgehaltes an Schlachttierkörpern. *Arch. Lebensmittelhyg.* 30, 126–129 (1979). – [9] Reuter G., Strasser L. und Sibomana G.: Vergleich neuer Probenentnahmemethoden für die Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes von Schlachttierkörpern. 20. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene vom 11. bis 14. September 1979 in Garmisch-Partenkirchen. – [10] Ruosch W. und Hess E.: Methoden zur bakteriologischen Kontrolle der Reinigung und Desinfektion in Metzgereibetrieben. *Alimenta-Sonderausgabe* 5–8 (1977). – [11] Thran V.: Mikrobiologische Untersuchung von Oberflächen – ein Probenahmegerät. *Fleischwirtschaft* 59, 950–953 (1979). – [12] Thran V.: Mündliche Mitteilung 1980.

Dem Chef des technischen Dienstes, Herrn H. P. Fischer, danke ich herzlich für die zusätzliche Arbeit, die er mit dem Umbau der Farbspritzpistole auf sich genommen hat.