

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 121 (1979)

**Artikel:** Bakteriologische Hackfleisch-Kontrollen in der Stadt Zürich

**Autor:** Deseö, L. / Engeli, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590245>

### **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:** 18.01.2026

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

Aus dem Schlachthof-Laboratorium der Stadt Zürich  
(Direktor: Dr. P. Engeli)

## **Bakteriologische Hackfleisch-Kontrollen in der Stadt Zürich**

von L. Deseö und P. Engeli<sup>1</sup>

In der Stadt Zürich werden 7,5%, d.h. jährlich mehr als anderthalb Millionen Kilogramm des verkauften Fleisches als Gehacktes abgesetzt. Die Hackfleischherstellung geht in den verschiedenen Metzgereien ohne wesentliche technologische Unterschiede und ohne Hilfsstoffe vor sich. So wird die wiederholte bakteriologische Untersuchung zu einem gut vergleichbaren Indikator der Fleischhygiene. Während der letzten fünf Jahre haben wir jährlich von jeder Metzgerei in der Stadt Hackfleischproben erhoben und sie bakteriologisch untersucht. Die aerobe mesophile Gesamtkeimzahl, die Zahl der Enterobacteriaceen und der Staphylokokken wurde bestimmt, die Nachweisbarkeit der Salmonellen geprüft. Die Beurteilung erfolgte nach den vom Eidgenössischen Veterinäramt angegebenen Richtwerten, die wir als Grenzwerte angewendet haben.

Die Ergebnisse der Untersuchung wurden den Metzgereieinhabern mitgeteilt. Wurden die Richtwerte weit überschritten oder mehrere Proben aus den Filialen derselben Firma beanstandet, dann haben wir weitere Proben erhoben und die Herstellung stufenweise untersucht. Oft wurden weitere Untersuchungen und Stufenkontrollen im Auftrag des Metzgereieinhabers durchgeführt. Das Interesse der Metzgerschaft übertraf unsere Erwartungen bei weitem.

Die routinemässigen Hackfleischuntersuchungen wurden immer in der ersten Jahreshälfte, von Februar bis Juli, durchgeführt. In dieser Arbeit werden nur Ergebnisse der ersten Proben berücksichtigt. Zusätzliche Proben, ebenso wie das Hackfleisch in Kleinpäckungen, das regelmässig kontrolliert wird, und das Tatarfleisch werden nicht einbezogen.

### **Probeentnahme und Untersuchungsmethode**

Die *Probeentnahmen* erfolgten für die Metzgereien unangemeldet. Aus allen eben feilgebotenen Hackfleischsorten wurden je 100 g erhoben. Von Metzgereien, die Hackfleisch nur auf Verlangen herstellen, wurde Gehacktes aus Rindfleisch bestellt. Die Proben wurden in einer Kühlbox in das Laboratorium überführt und dort innerhalb einiger Stunden verarbeitet.

Die *angewandte Methode* ist die vom Eidg. Veterinäramt angegebene [14] mit einigen, aus praktischen Gründen eingeführten Änderungen.

20 g Hackfleisch wurden mit 180 g Verdünnungsflüssigkeit (0,85% Kochsalz mit 0,1% Pepton) in einem Plastiksack während einer Minute mit dem Colworth-Stomacher 400 homogenisiert. Das Homogenisat wurde im Kühlschrank 10–20 Minuten lang stehengelassen, dann wurden aus der wässrigen Phase einige ml in ein leeres Reagenzglas gefüllt [24]. Die weiteren Verdünnungen wurden mit

<sup>1</sup> Adresse: Herdernstrasse 63, CH-8004 Zürich

Hilfe von 1-ml-Auslaufpipetten, Reagenzgläsern mit 9 ml Verdünnungsflüssigkeit und einem Wirbelmischer bis zur Verdünnung  $10^{-6}$  hergestellt.

Die Keime wurden mit der Tropfmethode in Oberflächenkulturen gezüchtet. Die Agar-Platten wurden gut vorgetrocknet und in vier Viertel unterteilt. Zwei Viertel wurden mit je 0,05 ml (aus einer 50-Mikroliter-Pipette) einer Verdünnung beimpft. So brauchen wir pro Verdünnungsstufe und Keimart eine halbe Platte.

Die aerobe Gesamtkeimzahl wurde aus den Verdünnungen  $10^{-5}$  und  $10^{-6}$  auf Standard-Methods-Agar-Platten (BBL, 11638) bestimmt. Bebrütet wurde bei 30 °C 40–48 Stunden lang. Alle Kolonien wurden ausgezählt. Die so erreichten Keimzahlen sind dieselben [20] oder liegen einige Prozent über [23] denjenigen, die wir mit der Gusskultur erhalten hätten.

Die Enterobacteriaceen wurden auf Kristallviolett-Neutralrot-Galle-Agar (von verschiedenen Herstellern) mit 1% Glukose aus den Verdünnungen  $10^{-2}$  und  $10^{-3}$  gezüchtet. Die Platten wurden bei 37 °C 18–24 Stunden lang bebrütet. Nur die Kolonien mit rotem Saum oder diejenigen, die unter sich den Nährboden getrübt hatten, wurden als Enterobakterien bewertet. 1978 haben wir auf Grund der Untersuchungen von *Ruosch* und *Breer* [20] die Kristallviolett-Platten anaerob (Anaerob-Topf, BBL) bei 30 °C 40–48 Stunden lang bebrütet und alle Kolonien als Enterobakterien ausgezählt.

Die Zahl der Staphylokokken wurde auf Baird-Parker-Agar (Oxoid, CM 275) mit Eigelb und Kaliumtellurit (Oxoid, SR 54) bestimmt. Die Platte wurde mit den Verdünnungen  $10^{-1}$  und  $10^{-2}$  beimpft, dann bei 37 °C 72 Stunden lang bebrütet. Nur die schwarzen Kolonien mit weissem Rand, umgeben von einem hellen Hof, wurden als Staphylokokken beurteilt. War ihre Zahl pro g Hackfleisch über tausend, so haben wir aus mehreren Kolonien nach Gram gefärbt und auf DNase-Platten die Desoxyribonuklease-Aktivität untersucht. Auf die vorgeschriebene Untersuchung der Koagulase-Positivität haben wir, wegen ihrer Aufwendigkeit und bezweifelten Aussagekraft, verzichtet.

Bestimmung der Keimzahlen pro g Hackfleisch: Sind nur aus einer Verdünnungsstufe auszählbare Kolonien gewachsen, so wurde ihre zehnfache Zahl mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert. Sind aber die Kolonien aus den beiden ausgeimpften Verdünnungen zählbar gewesen, dann haben wir die Keimzahl unter stärkerer Berücksichtigung der niedrigeren Verdünnungsstufe errechnet [19]. Alle Kolonien der Platte zusammengezählt, diese Zahl durch 0,11 dividiert und mit dem unteren Verdünnungsfaktor multipliziert, ergeben die Keimzahl pro g Hackfleisch.

Mit den für eine Hackfleischprobe verwendeten drei Agar-Platten kann man folgende Keimzahlen bestimmen: Aerobe Gesamtkeimzahl von einer Million bis zu einer Milliarde, Enterobacteriaceen von tausend bis etwa eine Million, Staphylokokken von hundert bis etwa 20 000 pro g Hackfleisch.

Salmonellen-Nachweis: 1974 haben wir 10 g Hackfleisch, später 20 g in 100 bzw. 200 ml Tetrathionat-Anreicherungsbouillon (Oxoid, CM 29) eingewogen und homogenisiert. Nach 24 Stunden bei 37 °C haben wir es auf eine Brillantgrün-Phenolrot-Lactose-Sacharose-Agar-Platte (Difco, 285) und auf eine halbe Xylose-Lysin-Desoxycolat-Agar-Platte (Merck, 5287 oder Oxoid, CM 496) fraktionierte ausgeimpft. Die verdächtigen Kolonien wurden nach Reinzüchtung und negativem Urease-Befund zur Typisierung an die Schweizerische Salmonellazentrale in Bern geschickt.

Die Beurteilung der Hackfleischproben erfolgte nach den vom Eidg. Veterinäramt angegebenen Richtwerten [26]:

- Aerobe Gesamtkeimzahl unter 10 Millionen pro g
- Enterobacteriaceen unter 10 000 pro g
- Staphylokokken (koagulase-positive) unter 1000 pro g
- Salmonellen in 10 g nicht nachweisbar.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab. 1 Aerobe Gesamtkeimzahl pro Gramm Hackfleischprobe

Im Jahre	1974	1975	1976	1977	1978	Total	
						Proben	in %
Unter einer Million	76	65	75	77	87	380	24,0
1–10 Millionen	169	157	162	176	173	837	52,9
10–20 Millionen	34	38	35	21	26	154	9,7
20–50 Millionen	22	29	29	33	22	135	8,5
50–100 Millionen	8	8	11	8	5	40	3,5
100–500 Millionen	8	9	9	1	8	35	2,2

Tab. 2 Zahl der Enterobacteriaceen pro Gramm Hackfleischprobe

Im Jahre	1974	1975	1976	1977	1978	Total	
						Proben	in %
Unter Tausend	77	146	139	145	155	662	41,8
1–10 Tausend	132	119	114	134	110	609	38,5
10–20 Tausend	28	20	24	15	14	101	6,3
20–50 Tausend	24	10	15	16	14	79	4,9
50–100 Tausend	12	4	12	4	9	41	2,5
100–500 Tausend	32	4	12	2	15	65	4,1
über 500 Tausend	12	3	5	0	4	24	1,5

Tab. 3 Zahl der Staphylokokken pro Gramm Hackfleischprobe

Im Jahre	1974	1975	1976	1977	1978	Total	
						Proben	in %
Unter Hundert	186	227	215	225	258	1 111	70,2
1–5 Hundert	60	67	83	78	53	341	21,5
500–Tausend	62	12	11	10	5	100	6,3
1–5 Tausend	8	0	10	1	4	23	1,4
5–10 Tausend	1	0	0	0	1	2	0,1
über 10 Tausend	0	0	2	2	0	4	0,2

Tab. 4 Vorkommen der Salmonellen in den Hackfleischproben

Im Jahre	1974	1975	1976	1977	1978	Total:
Zahl der Metzgereien	193	184	194	191	192	
Zahl der Hackfleischproben	317	306	321	316	321	
Salmonellen nachweisbar	0	0	2	4	2	

Tab. 5 Beanstandungen nach verschiedenen Hackfleischsorten

Im Jahre	1974		1975		1976		1977		1978		Total		
	Zahl der Proben	Beanstandete	Zahl der Proben	Beanstandete	Zahl der Proben	Beanstandete	Zahl der Proben	Beanstandete	Zahl der Proben	Beanstandete	Zahl der Proben	Beanstandete	Beanstandete Proben in %
Rindfleisch	188	57	176	50	191	55	188	36	196	37	939	235	25%
Kalbfleisch	5	1	5	2	6	2	8	2	3	1	27	8	30%
Schweinefleisch	7	1	10	3	8	4	7	2	3	1	35	11	31%
Pferdefleisch	5	3	5	2	5	1	5	1	5	2	25	9	36%
Gemischtes Fleisch	112	55	110	39	111	50	108	35	114	41	555	220	40%
Total der Beanstandungen in %	37%		31%		35%		24%		26%		30,5%		

Tab. 6 Prozente der bei den verschiedenen Herstellern beanstandeten Hackfleischproben

Im Jahre	1974	1975	1976	1977	1978
Kleine Metzgereien	23%	25%	23%	14%	16%
Grössere Metzgereien	46%	43%	51%	53%	50%
Firma A	97%	35%	40%	36%	13%
Firma B	31%	17%	26%	26%	41%
Firma C	41%	36%	30%	20%	18%

### Diskussion

Ein fachgerecht geschlachteter Tierkörper von einem gesunden, ausgeruhten Tier hat nur an der Oberfläche Bakterien. Die Muskulatur ist praktisch keimfrei. Die Bakterien an der Oberfläche stammen von den geschlachteten Tieren selbst, d.h. von der Bakterienflora der Füsse, der Haut und des Verdauungsapparates. Sie

werden durch direkten Kontakt und indirekt über Hände, Werkzeuge und Kleidung des Metzgers übertragen [6]. Der Tierkörper wird während und nach der Schlachtung mit einem Wasserstrahl gereinigt. Die groben Verschmutzungen werden zwar weggespült, aber die Keime zerstreut und die Wasseraktivität erhöht. Das Abtrocknen, sogar mit keimfreien Papiertüchern, führt eine noch gleichmässige Oberflächen-Kontamination herbei.

In der so entstandenen Bakterienflora vermehren sich die meisten Stämme mit verschiedener Intensität, viele auch während der Kühlung. Beim Erreichen der spezifischen Minimaltemperatur hört dann das Wachstum für einzelne Stämme auf. Für andere würde diese Temperatur erst mit der Tiefkühlung erreicht.

Bestimmte Muskelstücke sind auch nach einwandfreier Schlachtung so stark kontaminiert, dass sie sich für die Hackfleischherstellung nicht eignen [28] (z.B. Kopffleisch, Zwerchfell, die Muskelstücke vom Kehlkopf, Enddarm usw.).

Die bakterielle Belastung steigt mit jeder Temperaturerhöhung. So bedeutet jeder Transport eine mehr oder weniger unterbrochene Kühlkette.

Beim Ausbeinen und Zerlegen beschleunigt sich die Entwicklung der Bakterienflora. Die höhere Temperatur und Luftfeuchtigkeit des Arbeitsraumes bewirken das Beschlagen der Oberfläche und so eine Erhöhung der Wasseraktivität. Auch beim Zerlegen entstehen neue Oberflächen, welche über Hände, Werkzeuge und von bereits früher verschmierten Fleischoberflächen massiv kontaminiert werden [9].

Vor der Zerkleinerung zu Gehacktem wird das Fleisch für die Passage der Hackmaschine zurechtgeschnitten. Die neuen Schnittflächen werden auch kontaminiert. In der Maschine werden die Muskelbündel gequetscht, gerissen und geschnitten. Das Sarkolemma wird zerstört, das Sarkoplasma mit der Oberflächen-Keimflora gemischt. Da die verschiedenen Muskeln nicht gleichmässig blutleer sind und auch nicht dieselben Ph-Werte aufweisen, findet auch diesbezüglich eine grobe Homogenisierung statt.

Auf den neu entstandenen riesigen, mit Sarkoplasma befeuchteten Oberflächen finden die meisten zerstreuten Bakterien gute Wachstumsbedingungen. Wird das Hackfleisch nicht tiefgekühlt, so wird die Keimvermehrung mit der Kühlung nur verzögert, aber keineswegs verhindert [8].

Von der Schlachtung bis zum Hackfleischverbrauch wird die Keimzahl immer grösser. Der Metzger kann nur ihre Zunahme vermindern und ihre Vermehrungsgeschwindigkeit bremsen [5]. So betrachtet scheinen die Richtwerte, die sich auf das in Verkehr befindliche Hackfleisch beziehen, nicht zu hoch angesetzt. Um grobsinnlich eine bakterielle Zersetzung wahrnehmen zu können, bedürfte es einer Reinkultur bestimmter proteolytischer Keime oder Bakterienmengen, welche die Richtwerte zehn- bis hundertfach übertreffen.

Die Zehn-Millionen-Grenze der *aeroben Gesamtkeimzahl* (Tab.1) haben 23%, den Zehn-Tausender-Richtwert der *Enterobacteriaceen* (Tab.2) 19% der Proben überschritten. Fast jede zweite beanstandete Hackfleischprobe hatte gleichzeitig eine zu hohe Gesamtkeimzahl und zu viele Enterobacteriaceen. Zieht man in Betracht, dass wir nur selten frisch hergestelltes Hackfleisch untersucht haben, dann entsprechen unsere Keimzahlen den Literaturwerten [1, 3, 10, 11, 13, 17, 21, 29].



Der Richtwert für die *Staphylokokken* wurde grosszügig bemessen [3, 10]. Nur bei 1,7% der Proben lag die Staphylokokken-Zahl (Tab.3) über dem Richtwert. Wir haben nur die eigelb-positiven, d.h. die Lipase oder Lezithinase bildenden Staphylokokken ausgezählt. Die Korrelation dieser Stämme mit dem Koagulase-Test wird als gut bezeichnet. Zwischen DNase-Aktivität und Koagulase-Positivität besteht wiederum eine weitgehende Übereinstimmung. Hier sei noch bemerkt, dass wir unter den mehr als 500 eigelb-positiven Stämmen keine gefunden haben, die nicht auch eine DNase-Aktivität aufgewiesen hätten. Das Interesse der Fleischhygiene an den Staphylokokken liegt in der Identifizierung derjenigen *Staphylococcus aureus*-Stämme, die Enterotoxine bilden. Sie wird mit der Koagulase-Probe nicht erreicht, weil nicht alle Koagulase-positiven auch Enterotoxine bilden [2, 4].

Wir konnten keinen gesicherten Zusammenhang zwischen den im Hackfleisch gefundenen Staphylokokken und z.B. eitrigen Wunden oder Erkältungserscheinungen des Personals feststellen. In einigen wenigen Fällen schien zwar ein kausaler Zusammenhang zu bestehen, aber zumeist haben wir gar keinen Hinweis auf die Herkunft der Staphylokokken gefunden.

Die Möglichkeit einer Staphylokokken-Intoxikation durch Hackfleischgenuss ist minimal. Genügend Toxine, um eine Lebensmittelvergiftung zu erzeugen, könnte nur eine den Richtwert tausendfach überschreitende Zahl Staphylokokken produzieren [16]. Das Hackfleisch bietet keine vorteilhaften Bedingungen für die Staphylokokken. Die Temperatur ist zu niedrig, die Begleitflora zu gross. Es fehlen die Antagonisten hemmenden Mineralien und die Zeitspanne von der Herstellung bis zum Verbrauch ist zu kurz.

Die Bedeutung des Staphylokokken-Nachweises liegt darin, dass bei der Besprechung der Untersuchungsergebnisse mit dem Hersteller ihre Problematik zur Sprache kommt. Die Staphylokokken werden heute als die häufigsten Lebensmittelvergifter betrachtet, und der Fleischhygieniker kann nicht genug auf die Bedeutung der Personalhygiene hinweisen.

*Salmonellen* wurden nur [3, 22] in 0,5% der Proben nachgewiesen (Tab.4). Je einmal wurden im Jahre 1976 *S. london* und *typhi-murium*, 1977 *S. derby*, *eimsbüttel*, *panama* und *kentucky* und 1978 in zwei Proben *S. typhi-murium* gefunden.

Nach jedem *Salmonella*-Befund haben wir eine bakteriologische Betriebskontrolle durchgeführt. Das Ziel dieser Kontrollen ist, abzuklären, ob die Metzgerei als Quelle oder nur als Durchgang der *Salmonellen* gedient hat. Das kontaminierte Hackfleisch ist zu diesem Zeitpunkt schon längst verkauft und verbraucht. Hätte man aber in der Betriebshygiene der Metzgerei schwerwiegende Fehler begangen, dann würde man bei der Kontrolle wieder *Salmonellen* finden. Von Zeit zu Zeit können in jeder Metzgerei mit der Rohware *Salmonellen* eingeschleppt werden. Aber ihre Zahl ist so niedrig, dass die minimale Infektionsdosis [15] bei weitem nicht erreicht wird. Die Gefahr liegt in ihrer Vermehrung während der Verarbeitung und Lagerung der Fleischwaren. Dieser Gefahr wird mit der Betriebshygiene und der Herstellungs-Technologie begegnet.

Bei der bakteriologischen Betriebskontrolle wurden Proben erhoben von Hackfleisch, Hackbrät, Adrio, Frikadellen, Wurstbrät, rohen Würsten, geschnetzelterm

Fleisch und Spiessli. Von verschiedenen Einrichtungsgegenständen und Werkzeugen wurden Abwischproben gemacht. Anschliessend wurde die Metzgerei gründlich gereinigt, unter Aufsicht desinfiziert, und zwar mit einer Sorgfalt, als wäre sie die Quelle einer Salmonellainfektion gewesen. Hätten wir Fleisch oder Fleischwaren von zweifelhafter Herkunft in der Metzgerei gefunden, dann hätten wir sie beschlagnahmt. Beim Personal wurden Stuhluntersuchungen auf Salmonellen durchgeführt.

In zwei Metzgereien haben wir je eine Person gefunden, die Keimträger des im Hackfleisch gefundenen Salmonella-Typs waren. Ob diese Personen vom Hackfleisch infiziert worden waren, oder ob sie die Keime auf das Hackfleisch übertragen haben, konnten wir nicht feststellen. Für die erste Möglichkeit sprach die sonst negative Betriebsuntersuchung, für die zweite ihre Behauptung, dass sie nie rohes Hackfleisch essen würden. In den übrigen sechs Metzgereien fanden wir keinen Hinweis auf den Ursprung der Salmonellen.

Salmonellen im Hackfleisch sind für den Konsumenten eine gewisse Gefahr. Die häufigste meldepflichtige Zoonose ist heute die Salmonellose. Lebensmittel tierischer Herkunft sind die wichtigsten Infektionsquellen für den Menschen [25]. In der Schweiz wird zwar Hackfleisch seltener roh konsumiert als im Ausland [12], aber dennoch ist es immer fraglich, ob es genügend erhitzt wird, um die Salmonellen vollständig abzutöten. Die Gefahr liegt auch bei der Einschleppung in die Küche und dort bei der Kontamination anderer, nicht mehr hitzebehandelter Lebensmittel.

Tab. 5 gibt Auskunft über die Beanstandungen, verteilt nach *Hackfleischsorten*. Die aus Kalb-, Schweine- und Pferdefleisch hergestellten Proben haben wegen ihrer geringen Zahl wenig Aussagekraft. Deutlich ist der Unterschied zwischen dem allein aus Rindfleisch und dem aus Rind-, Kalb- und Schweinefleisch hergestellten gemischten Hackfleisch. Gehacktes vom Rind wird im Gegensatz zu gemischtem Hackfleisch aus einem einzigen Stück gemacht. Bei letzterem werden die Abschnitte schon beim Ausbeinen auf die Seite gelegt. Kleinere Stücke, grössere kontaminierte Oberflächen und eine längere Zeitspanne bis zum Hackprozess erklären die höheren Keimzahlen [8].

Die *jährlichen Beanstandungen* (Tab. 5) zeigen zwar in den verschiedenen Jahren Schwankungen, die kaum von den verschiedenen Aussentemperaturen herühren können [22, 27], aber sie deuten klar auf eine Besserung der bakteriologischen Qualität hin.

Die Keimzahlen, die bei der bakteriologischen Untersuchung im Hackfleisch gefunden werden, geben keinen Hinweis über ihre Herkunft. Sie können ebenso von unsauberem Ausschlachten wie von unhygienischem Ausbeinen stammen. Aber auch einwandfreies Fleisch kann durch eine unsaubere Hackmaschine so stark verunreinigt werden, dass die Richtwerte weit überschritten werden.

Dennoch sind die Unterschiede auffallend gross, wenn man die Ergebnisse *nach den Herstellern* (Tab. 6) betrachtet. Die Beanstandungen wurden in Prozent angegeben, damit die Anonymität der Hersteller gewahrt wurde.

Unter den «*kleineren Metzgereien*» haben wir die rund 90 Familienbetriebe zusammengefasst, in welchen der Eigentümer selber arbeitet. Mehrere von diesen Metzgereien machen Hackfleisch nur auf Bestellung. Die Untersuchungsberichte



werden hier mit grösster Aufmerksamkeit gelesen und die Stufenkontrolle mit grossem Interesse verfolgt. Man findet auch kleine Metzgereien, welche von der Desinfektion nicht viel halten [7]. Da man in diesen Metzgereien zumeist peinlichst auf Sauberkeit achtet, wurden nur verhältnismässig wenige (in den fünf Jahren durchschnittlich 20%) Hackfleisch-Proben beanstandet.

Die «grösseren Metzgereien» haben entweder einige Filialen oder sind in Verkaufszentren integriert. Viele von ihnen leiden unter ständigem Personalwechsel und Personalmangel. Die meisten haben nur begrenzte Möglichkeiten, die etwas veralteten Fleischstücke durch Hitzebehandlung in Fleischwaren überzuführen. Die Kühlräume sind überfüllt. Den Schaufenstern, dem Ladentisch und der Kleidung des Verkaufspersonals schenkt man jedoch die grösste Sorgfalt. Bei der regelmässigen Desinfektion wird oft die Frage der Rentabilität gestellt [7]. Deshalb ist die hohe Beanstandungsquote 47% (wiederum im Fünfjahres-Durchschnitt) erklärbar.

Unter «Firmen» verstehen wir Metzgereibetriebe, die mehr als zehn Filialen besitzen und über eine Zentrale mit ausgewiesenen Fachleuten geführt werden. Diesen Betrieben stehen alle technischen Mittel zur Verfügung, die für die Hackfleischherstellung nicht geeigneten Fleischstücke in andere Produkte zu verarbeiten. Die tägliche Reinigung und Desinfektion ist eine Selbstverständlichkeit. Diese Betriebe befolgen gerne die Ratschläge der Fleischhygieniker, besonders wenn sie gewinnbringend sind. Drei solche Betriebe werden vorgestellt.

Firma A hat ihre Filialen von der Zentrale aus mit Fleischabschnitten für die Hackfleischherstellung beliefert. Wenn die Abschnitte dann in die Hackmaschine kamen, waren sie fünf bis zehn Tage alt. Heute werden die Filialen mit grösseren Stücken beliefert, gemischtes Hackfleisch wird nur noch auf Wunsch hergestellt. So sank der Prozentsatz der beanstandeten Proben von den anfänglichen 97% auf 13% (1978).

Firma B hatte einige Jahre lang auf dem Stadtgebiet die niedrigsten Keimzahlen im Hackfleisch. Seit Mitte 1977 bezieht sie aber einen grösseren Teil ihres Fleisches von einem weit entfernten Lieferanten. Abklatschproben von der Oberfläche der frisch eingeführten Tierkörper sind dicht mit Keimen bewachsen. Die Bakterienflora besteht grösstenteils aus Pseudomonaden und Enterobakterien. Diese an Kälte und Fleisch adaptierten Keime bewirkten einen Anstieg der beanstandeten Proben von 26% (im Jahre 1977) auf 41%.

Firma C hat im Gegensatz zu den vorher erwähnten Firmen keine eigene Wurstfabrikation. Sie ist deshalb gezwungen, den grössten Teil der Abschnitte aus der Zerlegerei als Hackfleisch zu verwenden. Die von Jahr zu Jahr verbesserten Resultate wurden mit den folgenden Massnahmen erreicht: Die Abschnitte werden möglichst rasch durch Schockkühlung bis  $-40^{\circ}\text{C}$  gefroren. Dann werden die Blöcke, bei einer Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$ , auf eine für die Hackmaschine geeignete Grösse zerkleinert. Die Filialen werden mit den tiefgekühlten Brocken beliefert, die auch dort im Tiefkühlraum aufbewahrt werden. Nur die für den nächsten Tag benötigte Menge wird jeweils abends in den Kühlraum gestellt. Die Farbe des Hackfleisches ist dann so hellrot, dass wir es öfters, wenn auch vergeblich, auf Hilfsstoffe

untersucht haben, die in gewissen Ländern erlaubt sind [18]. Seit 1974 sind die Beanstandungen von 41% auf 18% gefallen.

Aus der Tab.6 wird ersichtlich, dass die *Besserung des städtischen Durchschnittes* den Firmen A und C und den kleineren Metzgereien zu verdanken ist. Diese Firmen sind wegen ihrer zahlreichen Filialen in der Lage, mit gezielten Massnahmen den Durchschnitt entscheidend zu beeinflussen. Auf der anderen Seite aber könnten gerade sie eine Massenerkrankung bei der Bevölkerung auslösen. Die Familienbetriebe, d.h. die kleineren Metzgereien, sind konservativ eingestellt. Ist es aber einmal gelungen, sie von der Notwendigkeit bestimmter Hygienemassnahmen zu überzeugen, dann werden diese sorgfältig und regelmässig durchgeführt.

Die *Veranschaulichung der Hygiene* für den Metzger durch bakteriologische Untersuchungen ist der erste Schritt zu einer zeitgemässen Hygieneüberwachung. Es ist sonst unmöglich, die Bakterienflora der Hände ohne Abklatschproben glaubhaft zu machen oder erklären zu wollen, weshalb das aus «gut gelagertem Fleisch» hergestellte Gehackte wegen zu hoher Gesamtkeimzahl beanstandet wurde.

Es ist bekannt, dass zwischen Gesamtkeimzahlen von z.B. acht und zwölf Millionen kaum ein Unterschied besteht, werden doch aus den homogenisierten 20 g Hackfleisch nur 55 Milliarden auf die Agarplatte beimpft. Für den Metzger bedeutet eine Gesamtkeimzahl von zwölf Millionen bereits die Beanstandung der Probe. Das heisst: Es fehlt eine Toleranzgrenze, bei welcher man noch nicht beanstanden, sondern nur die Aufmerksamkeit auf die Betriebshygiene lenken müsste.

Die Zentralisation der Fleischindustrie nimmt immer mehr zu, der Weg vom Schlachthof zum Konsumenten wird länger und unübersichtlicher. Man verfeinert mit neuen Maschinen die Fleischtechnologie, um wettbewerbsfähiger zu werden; die bewilligten Hilfsstoffe werden immer zahlreicher und die Verkaufsformen verlockender. Diese Entwicklung ist mit vermehrten Risiken verbunden, die nur mit entsprechenden, regelmässigen bakteriologischen Untersuchungen unter Kontrolle gehalten werden können. Die Massnahmen aber dürfen sich nicht auf eine behördliche Zensur beschränken, sondern sollen vielmehr der guten Zusammenarbeit mit der Metzgerschaft dienen.

### **Zusammenfassung**

In der Stadt Zürich wurden während fünf Jahren von allen Metzgereien Hackfleischproben bakteriologisch untersucht und nach den EVA-Richtwerten beurteilt. Die Ergebnisse werden nach Keimzahlen, Hackfleischsorten und Herstellern gegliedert und besprochen.

Dem Rückgang der beanstandeten Hackfleischproben um 30% während der Untersuchungsperiode wird keine ausschlaggebende Bedeutung zugemessen. Als wirklicher Erfolg der regelmässigen bakteriologischen Kontrollen wird das Interesse der Metzgerschaft und das wachsende Verständnis für die hygienischen Anforderungen und Massnahmen bewertet.

### **Résumé**

Pendant 5 ans on a prélevé de la viande hachée dans toutes les boucheries de la Ville de Zurich; ces prélèvements ont été soumis à une analyse bactériologique et appréciés selon les normes de l'Office vétérinaire fédéral. Les résultats sont classés et discutés en tenant compte du nombre de germes et de la nature de la viande hachée pour chaque fabricant.

Pendant cette période d'examens les saisies de viande hachée ont diminué de 30% mais il ne faut pas accorder une importance déterminante à ce pourcentage. En effet, le succès essentiel des contrôles bactériologiques réguliers réside dans l'intérêt manifesté par les bouchers et dans une plus grande compréhension pour les exigences hygiéniques et pour les mesures prises.

### Riassunto

Per un periodo di cinque anni sono stati prelevati, in tutte le macellerie della città di Zurigo, campioni di carne tritata. I campioni sono stati sottoposti ad indagini batteriologiche e sono stati valutati secondo le norme dell'Ufficio veterinario federale. I risultati sono ordinati secondo il numero di germi, il tipo di carne tritata et la macelleria di provenienza.

I campioni con caratteristiche negative sono diminuiti del 30% durante il periodo dell'indagine; a tale dato non viene però attribuito eccessivo significato. Il vero successo dei regolari controlli batteriologici è rappresentato dall'interesse manifestato dai macellai e della loro crescente comprensione per i problemi igienici.

### Summary

Over a period of five years samples of minced meat taken in all the butcher's shops in the town of Zurich were examined bacteriologically and then evaluated according to the standards laid down by the Federal Veterinary Office. The results are given, arranged according to the number of germs, the types of mince and the producers, and then discussed.

The reduction in the number of samples which had to be rejected, by about 30% during the period of testing, is not regarded as being of decisive significance. The real success of these regular bacteriological controls is seen in the interest they have aroused among the butchers themselves, reflected in an increasing appreciation of the need to observe hygienic standards and regulations.

### Literatur

- [1] *Bartels H., Gerigk K., Fleming R.*: Vergleichende organoleptische und bakteriologische Untersuchungen an frischem und tiefgefrorenem Hackfleisch. *Fleischwirt.* 16, 968–975 (1964). – [2] *Baumgart J.*: Enterotoxin-D-bildende Staphylokokken als Ursache einer Lebensmittelvergiftung. *Arch. Lebensmittelhyg.* 21, 35–39 (1970). – [3] *Ernst R.*: Untersuchung von Hackfleisch. Rundschreiben an die Metzgereinhaber Basel-Stadt (1974). – [4] *Hallmann L., Burkhardt F.*: Klinische Mikrobiologie. G. Thieme Verlag, Stuttgart (1974). – [5] *Hess E.*: Prophylaxe von Fleischverderb und Fleischvergiftungen. *Wien. tierärztl. Mschr.* 54, 802–811 (1967). – [6] *Hess E.*: Beeinträchtigung der Qualität und Haltbarkeit von Nahrungsmitteln während ihrer Bearbeitung. *Alimenta* 9, 63–66 (1970). – [7] *Hess E.*: Hygiène et désinfection dans les entreprises. *Alimenta* 10, 111–115 (1971). – [8] *Hess E., Lott G.*: Die Zerkleinerung des Fleisches, ein haltbarkeitsvermindernder Faktor. *Arch. Lebensmittelhyg.* 16, 265–268 (1965). – [9] *Hess E., Lott G.*: Kontamination des Fleisches während und nach der Schlachtung. *Fleischwirt.* 50, 47–50 (1970). – [10] *Hyytiäinen M., Pohja M.S., Niskanen A.*: Über mikrobiologische Untersuchungsmethoden und über Qualitätsbeurteilung des Fleisches. *Fleischwirt.* 55, 549–552 (1975). – [11] *Labie Ch., Delzons M.*: Bactériologie de la viande de boeuf hachée surgelée. 15. Europ. Fleischforscher Kongress. Helsinki, Proc. 185–192 (1969). – [12] *Linke H.*: Die neue Hackfleischverordnung. *Fleischwirt.* 56, 1729–1733 (1976). – [13] *Lott G.*: Untersuchungen über die Keimvermehrung in Hackfleisch. *Vet. med. Diss., Zürich* (1966). – [14] *Lott G., Ruosch W., Wuilleret A.*: Arbeitsvorschrift. Bestandteil der Weisungen des Eidg. Veterinäramtes vom 1. Juli 1970. – [15] *Meyer K.F.*: Food Poisoning. *New Engl. J. Med.* 249, 804–853 (1953). – [16] *Nickerson J.T., Sinskey A.J.*: Microbiology of Foods and Food Processing. 246–255, American Elsevier Publ. Co. (1972). – [17] *Nouws J.F.M., Heymans P.G.*: A Microbiological Classification System for Minced Meat. *Arch. Lebensmittelhyg.* 26, 175–180 (1975). – [18] *Paltitzsch-München*: Verfärbung von Gefrierhackfleisch. *Fleischwirt.* 50, 1160–1162 (1970). – [19] *Reuter G.*: Mikrobiologische Analyse von Lebensmitteln mit selektiven Medien. *Arch. Lebensmittelhyg.* 21, 30–35 (1970). – [20] *Ruosch W., Breer C.*: Der quantitative Nachweis von Enterobacteriaceen im Rahmen der bakteriologischen Betriebshygienekontrolle. 7. W.A.V.F.H. Symposium, Garmisch-Partenkirchen, Proc. II. 145–148

(1977). – [21] *Schellhaas G.*: Hygienische und mikrobiologische Aspekte bei der Beurteilung von Lebensmitteln tierischer Herkunft. SVZ schlachten u. vermarkten 78, 114–119 (1978). – [22] *Schellhaas G., Klein D., Kleickmann A.*: Zum Vorkommen von Salmonellen in Hackfleisch, roher (frischer) Bratwurst und anderen Erzeugnissen aus rohem, zerkleinertem Fleisch. Fleischwirt. 56, 1110–1112 (1976). – [23] *Sinell H.-J., Reuter G., Untermann F.*: Zur Standardisierung der aeroben Gesamtkeimzahlbestimmung in Fleisch und Fleischerzeugnissen. Arch. Lebensmittelhyg. 16, 217–224 (1965). – [24] *Untermann F.*: Einfluss verschiedener Verdünnungstechniken auf die Ergebnisse der Keimzahlbestimmung in Fleisch und Fleischerzeugnissen. Arch. Lebensmittelhyg. 18, 254–258 (1967). – [25] *Weise H.-J.*: Salmonellosebekämpfung aus humanmedizinischer Sicht. Fleischwirt. 58, 995–1000 (1978). – [26] Weisungen des Eidg. Veterinärarnates über die bakteriologische Untersuchung und Beurteilung von Hackfleisch 1. Juli 1970. Mitteilungen des Eidg. Veterinärarnates 26, 170–171 (1970). – [27] *Welz W.*: Vergleichende mikrobiologische Untersuchungen an gefrorenem, loseem und portioniertem Hackfleisch des Handels. Fleischwirt. 46, 1331–1332 (1966). – [28] *Welz W.*: Bemerkungen über die Hackfleischsorte «Bratenmett». Arch. Lebensmittelhyg. 25, 42–46 (1974). – [29] *Wuilleret A. avec Gilodi L.*: Constatations sur la qualité bactériologique de quelques viandes hachées en vente dans le cercle d'inspection de la Ville de Genève. Schweiz. Arch. Tierheilk. 110, 81–88 (1968).

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Fleischbeschaurechtliche Vorschriften für die ambulante Fleischuntersuchung**, 2. Aufl. Von *E. Raschke*. 144 Seiten, broschiert DM 12.80. Stand Februar 1978. Verlag R. S. Schulz, Percha am Starnberger See.

Die in 2. Auflage erscheinende Broschüre enthält einen Auszug aus der durch den gleichen Autor betreuten Sammlung fleischbeschaurechtlicher Vorschriften. Sie richtet sich an die Fleischbeschautierärzte, Fleischbeschauer und Trichinenschauer und beschränkt sich auf die bei der ambulanten Fleischuntersuchung notwendigsten Rechtsinformationen. Neben dem Fleischbeschaugesetz und der dazugehörigen Vollzugsverordnung werden die Ausführungsbestimmungen über die Untersuchung und gesundheitspolizeiliche Behandlung der Schlachttiere und des Fleisches bei Schlachtungen sowie die Ausführungsbestimmungen über die Ausbildung, die Prüfung und die Fortbildung in der Fleischschau und Trichinenschau in 130 Textseiten wiedergegeben.

Für die an Fleischschaufragen Interessierten stellt das kleine Werk eine günstige Möglichkeit zum Vergleich mit den schweizerischen Fleischschauvorschriften dar.

*B. Walker, Bern*

**Toxigenic Fusaria, their distribution and significance as causes of disease in animal and man.** By *Josef Palti*. Acta Phytomedica, Heft 6, Beihefte zur Phytopathologischen Zeitschrift. With 25 figures and 15 tables. 110 p. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg 1978, Preis DM 35.60.

Il est établi depuis fort longtemps que les moisissures du genre *Fusarium* peuvent dans des conditions données contaminer les céréales et le foin et produire des toxines qui menacent la santé de l'homme et de l'animal.

Cette brochure fait le point sur les connaissances actuelles concernant la taxonomie et l'écologie des espèces principales de *Fusarium*, sur la nature et la détection des toxines et les divers syndromes qu'elles engendrent. Chez l'animal on distingue:

- l'effet œstrogène et émétique de la toxine zéaralénone avec enflement caractéristique de la vulve et avortements chez le porc et troubles de la reproduction chez la volaille;
- les hémorragies et nécroses de la peau et des organes internes chez la volaille, le chat et les animaux de laboratoire;
- les troubles nerveux chez la volaille, le cheval et l'âne (leuco-encéphalomalacie, hépatose);
- le «fescue foot» du bovin, avec graves altérations des onglons des membres postérieurs.