9. Europäischer Kongress der Fleischforschungsinstitute
vom 4. bis 11. September 1963 in Budapest/Ungarn

Prof. Dr. H. Bartels und Dr. K. Tändler, Gießen:

Neuzeitliche Kälteanwendung zur Abtötung gesundheitsschädlicher Rinderfinnen

Das Vorkommen der gesundheitsschädlichen Rinderfinne (Cysticercus inermis), die Vorstufe des feisten Bandwurmes des Menschen (Taenia saginata), ist in vielen europäischen und außereuropäischen Ländern ständig im Ansteigen (1, 10, 14, 15, 17, 20, 22, 23, 27, 32, 33, 35, 46, 47, 48, 49, 51, 59, 62, 65, 67, 68, 72, 75, 76, 77, 79, 82, 83, 84). Wurden beispielsweise bei der amtlichen Fleischuntersuchung in Deutschland bis 1920 bei 1 Million Schlachtrindern in etwa 3 500 Fällen Finnen festgestellt, waren es 1960 bei derselben Anzahl von Rindern schon 8 200 Fälle (1, 80). In 40 Jahren ergab sich also bis 1960 mehr als eine Verdoppelung des Vorkommens dieses Parasiten. Dabei gibt dieses Zahlenbild ohne Zweifel keinen echten Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse, weil die Sicherheit des Befundes bei der amtlichen Fleischuntersuchung naturgemäß von der Zahl und dem Ort der Untersuchungsschnitte abhängig ist (3).

Nach vorsichtiger Schätzung (53) sind heute auf der Welt mindestens 70 Millionen Menschen Bandwurmträger, wobei es sich erfahrungsgemäß vorwiegend um Parasiten der Gattung Taenia saginata handelt.

Der Bandwurmbefall des Menschen, der früher als nicht besonders schwerwiegend angesehen wurde, kann für den Betroffenen neben den bekannten allgemeinen Störungen bedeuten, daß infolge verminderter Nahrungsausnutzung eine Schwächung der allgemeinen Abwehrkraft eintritt, wodurch die Entwicklung anderer, z.T. bedrohli-

308

cher Krankheiten begünstigt werden kann. Es kann aber auch zu chronischen Darmentzündungen kommen und schließlich können in besonderen Fällen auch lebenswichtige Organe und vor allem die Abführungswege der Verdauungssäfte in den Darm betroffen werden (40, 45, 60, 81). Da die üblichen Bandwurmsymptome wie Brechreiz, Verdauungsstörungen und Koliken nicht allein für Bandwurmleiden charakteristisch sind, kann es vor allem bei Kindern mit Durchfällen, Krämpfen und Nabelkoliken vorkommen, daß der wirkliche Grund derartiger Beschwerden längere Zeit unerkannt bleibt.

Die Kenntnis der Tatsache, daß das Vorkommen des feisten Bandwurmes beim Menschen im Ansteigen war, führte bei der Neufassung der deutschen fleischbeschaurechtlichen Vorschriften 1960/61 im Interesse einer verstärkten Möglichkeit der Unterbrechung des Parasitenkreislaufes zu einer Verbesserung der Untersuchungsmethodik (2, 74). Weiterhin wurden in der amtlichen Beurteilung die Funde abgestorbener Finnen denen lebender Exemplare gleichgestellt. Dieser wesentlichen Vorschrift liegt die Erkenntnis zugrunde, daß in einem Tierkörper, in dem lediglich abgestorbene Cysticercen festgestellt werden, auch unerkannt gebliebene lebende Finnen vorhanden sein können (5, 11, 24, 25, 50, 52, 71, 78). Nach praktischer Anwendung dieser Verbesserungen in der amtlichen deutschen Fleischuntersuchung erhöhten sich im Jahre 1961 die Beanstandungen finniger Schlachtrinder auf 18 884 Fälle je 1 Million geschlachteter Rinder. Das bedeutet gegenüber 1920 einen Anstieg um mehr als das Fünffache, gegenüber 1960 um mehr als das Doppelte.

Eine erfolgreiche Bekämpfung der Rinderfinne ist natürlich ein umfassendes Problem, das nur von Ärzten, Tierärzten, Abwasserhygienikern, Landwirtschaftswissenschaftlern usw. gemeinsam gelöst werden kann. Diese Erkenntnis gibt aber dem Fleischhygieniker nicht das Recht, einseitig zu resignieren. Er muß ständig dazu beitragen, Unterbrechungsmöglichkeiten des Parasitenkreislaufes zu suchen und die Behandlungsverfahren für schwachfinnige Rinder im Interesse einer guten volkswirtschaftlichen Verwertung zu verbessern.

Während in den vergangenen Jahrzehnten hauptsächlich das Kochen, Kühlen und Pökeln zur Brauchbarmachung schwachfinnigen Rindfleisches zum Genuß für Menschen angewendet wurden, kommt seit 1931 in Holland und seit 1937 in Deutschland immer mehr die Kältebehandlung zur Anwendung. Die Tatsache, daß Rinderfinnen durch entsprechende Gefrierbehandlung abgetötet werden, war allerdings schon seit Jahrzehnten bekannt (13, 26, 28, 34, 37, 41, 44, 54, 61, 63, 64, 66, 69, 70, 85).

In der Bundesrepublik Deutschland wird heute das Fleisch schwachfinniger Rinder als tauglich zum Genuß für Menschen erklärt, wenn der Tierkörper einer bestimmten Kältebehandlung unterzogen worden ist, die mit einer Vorkühlung für 24 Stunden bei $\pm$0 bis +2°C beginnt und mit einem Gefrierprozeß weitergeführt wird. Die schwachfinnigen Tierkörper werden in Gefrierräume verbracht, deren Temperatur automatisch zu regeln und durch einen Thermographen fortlaufend automatisch zu registrieren ist. Die Gefrierdauer bei mindestens -10°C muß wenigstens 144 Stunden betragen.

Der infolge der Verbesserung der Untersuchungstechnik und der Verschärfung der Beurteilung erhöhte Anfall schwachfinniger Rinder hat teilweise zu einer starken Belastung der vorhandenen Gefrierraumkapazitäten geführt (11, 16, 18, 21, 55, 56, 57, 58, 73, 88). Zur Entlastung der Gefrierraumkapazitäten und im Interesse der Fleischwirtschaft, der bei der Gefrierbehandlung bei -10°C die Schlachttierkörper für insgesamt 7 Tage entzogen werden müssen, wurden von uns Wege zu einer Verkürzung der Gefrierdauer gesucht.

Gefrieren bei -10°C

Wir haben zunächst die Frage überprüft, ob eine Verkürzung der 144stündigen Gefrierbehandlung bei -10°C ohne Gefährdung einer sicheren Abtötung der Cysticercen möglich ist. Dazu wurden unter den Verhältnissen des praktischen Schlachtbetriebes im Gefrierraum eines mittelgroßen Schlachthofes an einer repräsentativen Zahl von Rinderhintervierteln Temperaturmessungen vorgenommen, um zu ermitteln, in welcher Zeit bei einer Gefrierraumtemperatur

von etwa -10°C im Kern der Viertel eine Temperatur von -3°C erreicht wird. Die Messungen wurden an Rindern verschiedener Schlachtgewichte (von 190 bis 408 kg) ausgeführt. Die Durchmesser der gemessenen Viertel lagen zwischen 24 und 33,5 cm. Wir kamen dabei zu folgenden Ergebnissen:

Die benötigte Gefrierzeit zur Erreichung einer Kerntemperatur von -3°C war in den einzelnen Rinderviertel nicht allein abhängig von der Dicke oder vom Fettansatz der einzelnen Viertel oder von der Temperatur des Fleisches, mit der die Rinderviertel in den Gefrierraum eingebracht wurden. Wir konnten mehrfach an Hintervierteln desselben Tieres stark divergierende Wärmegangszeiten feststellen. Die Divergenz ergab sich in unseren Fällen aus der Ungleichmäßigkeit der Kaltluftbewegung im Gefrierraum.

Wir benötigten in zwei Extremfällen (Bullen) zur sicheren Erreichung einer Kerntemperatur von -3°C eine Gefrierzeit von 110 Stunden (Figur 1). Das ergab unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen 24stündigen Einwirkungszeit einer Temperatur von -3°C eine Gesamtgefrierzeit von 134 Stunden. Theoretisch wäre also nach unseren Versuchen eine Verkürzung der Gefrierzeit von 144 auf 134 Stunden zwar möglich, bei Berücksichtigung eines geringen Sicherheitsfaktors ist aber diese Verkürzung weder vertretbar noch besonders von Interesse.

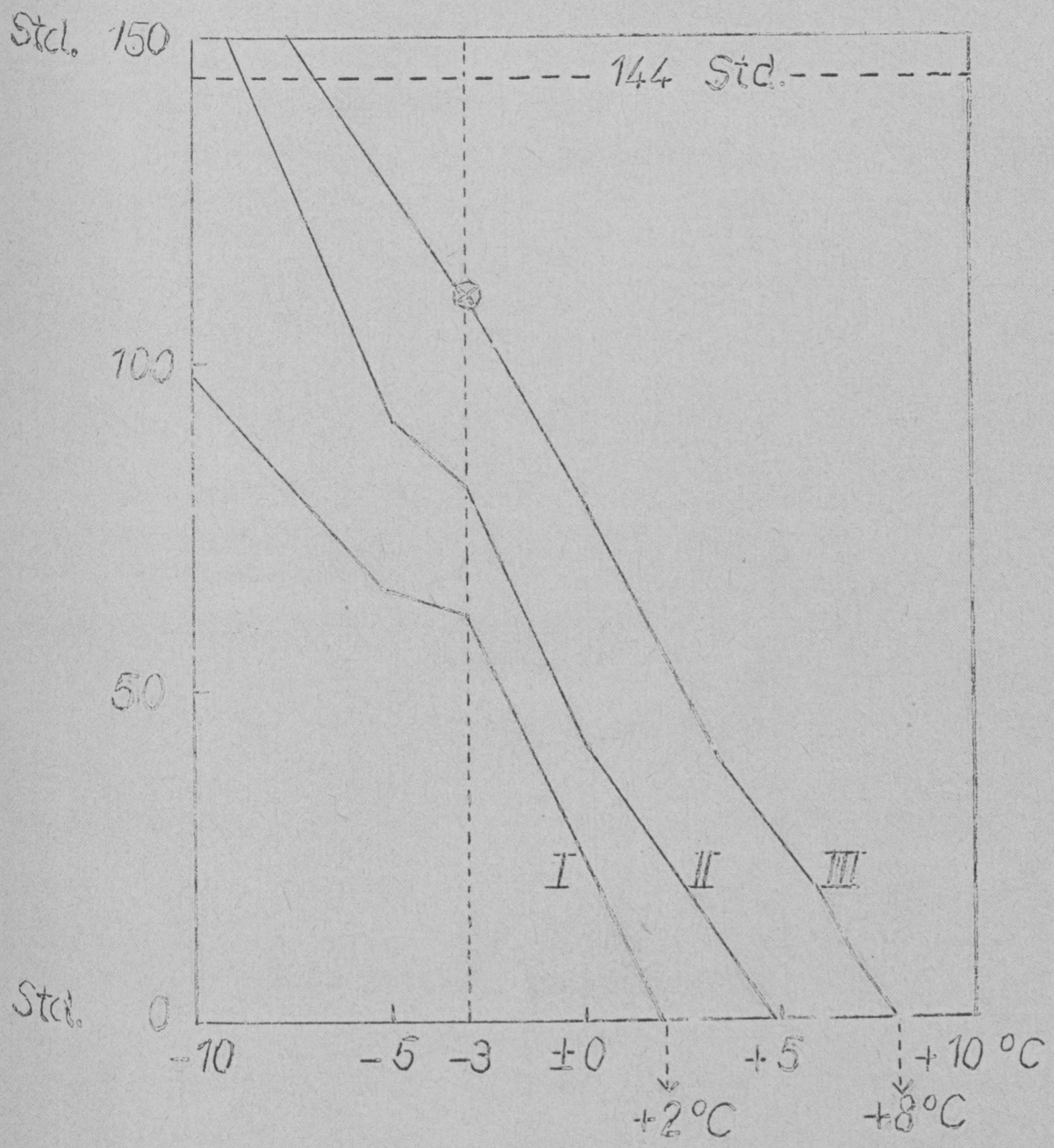
Unsere Messungen ergaben also eindeutig, daß die derzeit in Deutschland vorgeschriebene Mindestgefrierzeit von 144 Stunden bei -10°C gerechtfertigt ist.

Nun können aber nach den geltenden deutschen Vorschriften außer dem genannten Gefrierverfahren auch solche zugelassen werden, die sicherstellen, daß in der Tiefe der Muskulatur für die Dauer von 24 Stunden eine Temperatur von -3°C geherrscht hat.

In dem Bestreben, eine möglichst signifikante Verkürzung der Gefrierdauer bei Sicherung des sanitären Effektes und bei Erhaltung bestmöglicher Qualität des Fleisches zu ermitteln, haben wir in weiteren Untersuchungen die Gefriertiefen variiert und neue Gefriermethoden angewandt.

Figur 1

Temperaturverlauf im Kern 24 Stunden vorgekühlter Rinder-Hinterviertel im Gefrierraum bei -10°C



I = Minimalwerte
II = Durchschnittswerte
III = Maximalwerte, aus 23 Messungen an 15 Hintervierteln

Gefrieren bei -20°C

Um festzustellen, um welche Zeit die bisherige Gesamtbehandlungsdauer von 7 Tagen abgekürzt werden kann, führten wir Versuche bei -20°C durch. Es wurden Hinterviertel von Rindern mit Schlachtgewichten von 256 bis 425 kg eingefroren. Der Durchmesser der Viertel betrug 16 bis 30 cm. Die Messungen wurden elektrothermographisch registriert. Die erforderliche Temperatur von -3°C in der Tiefe der Muskulatur wurde dabei spätestens nach 39,7 Stunden erreicht. Nach weiteren höchstens 18,3 Stunden wurde bei allen Meßstellen in der Tiefe der Muskulatur eine Temperatur von -20°C erreicht (Figur 2).

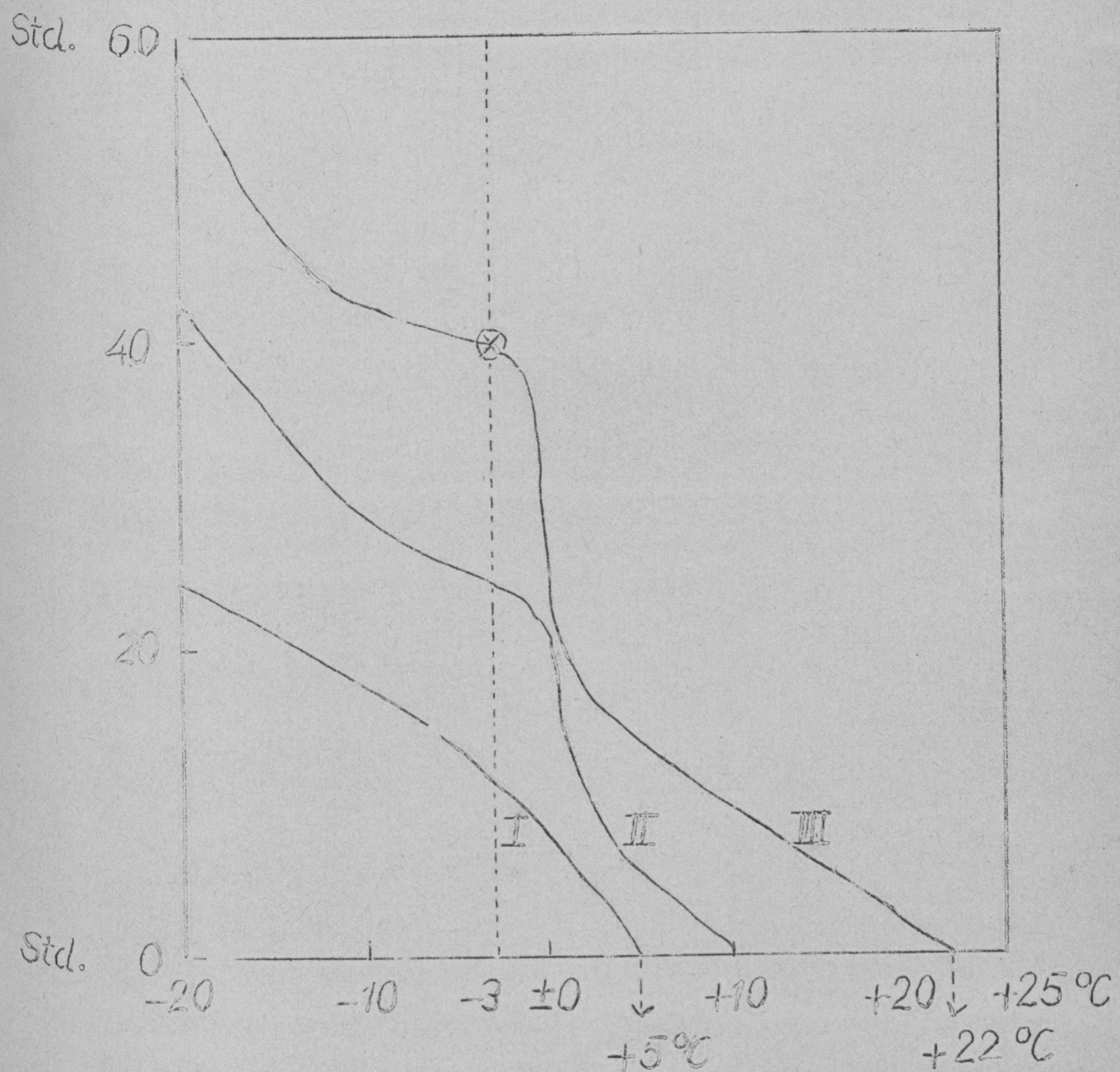
Die Versuche haben somit ergeben, daß bei einer Vorkühlzeit von 24 Stunden bei einer Temperatur von ±0 bis +2°C und einer Gefrierdauer von 3 Tagen bei mindestens -20°C eine Temperatur von -3°C in der Tiefe der Muskulatur mit Sicherheit für 24 Stunden erreicht und gehalten wird. Diese Versuchsergebnisse rechtfertigen auch die Anwendung eines Verfahrens, mit dem finnig befundene Rinder bei einer Vorkühlzeit von 24 Stunden mit ±0 bis +2°C und einer Gefrierzeit von 72 Stunden mit mindestens -20°C behandelt werden können (4). Die Gefrierzeitverkürzung beträgt gegenüber dem Verfahren mit -10°C immerhin 3 volle Tage.

Gefrieren bei -35°C

Anregungen aus der Praxis folgend, wurde in weiteren Untersuchungen eine Gefrierbehandlungsdauer für schwachfinnige Rinder bei einer Gefriertemperatur von -35°C ermittelt, da Gefrierräume und Gefrierzellen, die mit Temperaturen von -35°C und tiefer arbeiten, immer mehr zur Verfügung stehen. Solche Tiefgefrierräume sind meist mit starken Ventilatoren und Anlagen zur Erzielung schneller Luftumwälzung oder zum Erzeugen eines Kaltluftstromes ausgerüstet, wodurch die Wirkung des Gefrierprozesses an Schnelligkeit gewinnt.

Figur 2

Temperaturverlauf im Kern 24 Stunden vorgekühlter Rinder-Hinterviertel im Gefrierraum bei -20°C



I = Minimalwerte
II = Durchschnittswerte
III = Maximalwerte, aus 34 Messungen an 12 Hintervierteln

Zu den Versuchen wurde ein Gefrierraum benutzt, der die Temperatur von -35°C konstant hält. Die Raumtemperatur wurde während der Versuche elektrothermographisch registriert. Im Versuchsraum herrschte in Nähe der Viertel eine Luftbewegung von etwa 1m/sec. Es wurden Hinterviertel von Rindern mit Schlachtgewichten von 256 bis 430 kg verwendet. Der Durchmesser der Viertel betrug 20 bis 35 cm. Die Messungen wurden mittels Einsteckelektroden vorgenommen und durch einen Thermographen laufend registriert.

Die erforderliche Temperatur von -3°C in der Tiefe der Muskulatur wurde bei allen Messungen spätestens nach 23,7 Stunden erreicht (Figur 3). Zu dieser Gefrierzeit von rund 24 Stunden bis zum Erreichen der erforderlichen -3°C käme die bereits genannte Vorbehandlungszeit von 24 Stunden sowie die erforderliche Einwirkungszeit von 24 Stunden, womit sich eine Gesamtbehandlungsdauer von 72 Stunden ergibt.

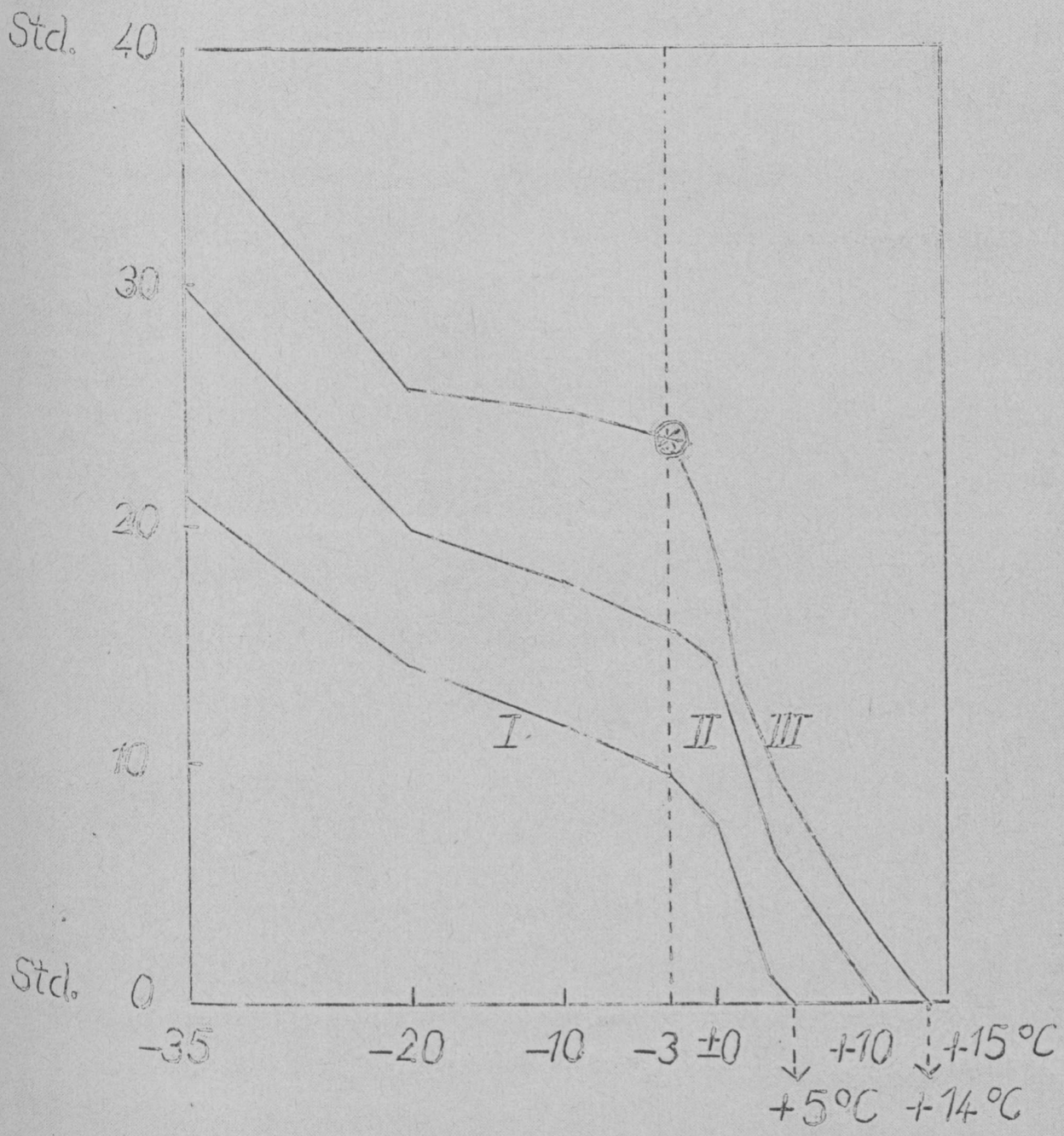
Die erzielten Ergebnisse rechtfertigen also auch die Anwendung eines Verfahrens, bei dem schwachfinnig befundene Rinder nach einer Vorkühlzeit von 24 Stunden mit ±0 bis +2°C während einer Gefrierdauer von 48 Stunden bei mindestens -35°C behandelt werden (8). Die Gefrierzeitverkürzung beträgt gegenüber dem Verfahren mit -10°C somit 4 volle Tage.

Einfrieren schlachtwarmer Tierkörper

Nach Abschluß dieser Versuche haben wir nun damit begonnen, auch die Methode des sogenannten schlachtwarmen Einfrierens zu überprüfen. Die Methode, Schlachttierkörper ohne Vorkühlung einzufrieren, wurde in den Jahren 1953 bis 1956 von einem Forscherteam des Britischen Commonwealth in Australien und Großbritannien im Interesse der Verbesserung der Qualität des Gefrier-Exportfleisches entwickelt (36, 86). In den Jahren 1958 und 1961 wurde über die Anwendung der gleichen Gefriermethode in Mitteldeutschland und in der Sowjetunion berichtet (38, 42). Alle diese Berichte weisen auf eine beachtliche Gefrierzeitverkürzung hin.

Figur 3

Temperaturverlauf im Kern 24 Stunden vorgekühlter Rinder-Hintervierteln im Gefrierraum bei -35°C



I = Minimalwerte
II = Durchschnittswerte
III = Maximalwerte, aus 32 Messungen an 12 Hintervierteln

Bei unseren noch laufenden Untersuchungen liegt der Schwerpunkt in der Frage, ob durch Wegfall der 24stündigen Vorkühlzeit bei Einfrieren des Fleisches in schlachtwarmem Zustand eine signifikante Verkürzung der notwendigen Behandlungsdauer schwachfinniger Rinder erzielt werden kann. Unsere Gefriermessungen wurden bei konstanten Raumtemperaturen von -10°C und -20°C durchgeführt und elektrothermographisch registriert.

Da die Berichte über Qualitätsminderungen, Abweichungen in der Farbe, Gefrier- und Auftauverluste nach dem Einfrieren schlachtwarmen Fleisches nicht einheitlich lauteten, werden diese Kriterien sowie Vergleiche des Oberflächenkeimgehaltes in unsere Untersuchungen einbezogen.

Um möglichst gute Kontrollbedingungen zu schaffen, wurden bei bisherigen Versuchen jeweils die beiden Hinterviertel eines Rindes getrennten Behandlungsverfahren unterworfen.

Bei den bei -10°C angestellten Versuchen herrschte im Gefrierraum eine mittlere Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/sec. Diese Luftgeschwindigkeit ist zwar nicht hoch, sie entspricht aber den tatsächlich gegebenen Verhältnissen in den Gefrierräumen zahlreicher kleinerer Schlachthöfe.

Die schlachtwarm eingefrorenen Hinterviertel erreichten eine Kerntemperatur von -3°C im Durchschnitt 14,7 Stunden früher als die vorgekühlten Vergleichsviertel der gleichen Rinder (Tabelle 1). Diese ermittelte Spanne von 14,7 Stunden bedeutet gegenüber der gesetzlich vorgeschriebenen Gesamtbehandlungszeit von 168 Stunden einen Zeitgewinn von 8,8 %. Diesem geringen Behandlungszeitgewinn stand bei unseren Untersuchungen, die in einem Gefrierraum mit -10°C und geringer Luftbewegung durchgeführt wurden, die Feststellung gegenüber, daß die bereits im Gefrierraum befindlichen Tierkörper schwachfinniger Rinder der vorhergehenden Schlachtung beim Einbringen schlachtwarmer Viertel in stärkerem Maße beschlugen als beim Zuhängen vorgekühlter Viertel. Diese Oberflächenbereifung führte nach dem Auftauen zum Schmierigwerden der betroffenen Tierkörper.

Tabelle 1

Kerntemperaturen von Rinder-Hintervierteln bei einer Gefrierbehandlung mit -10°C:
Zeitangaben in Stunden

(Durchschnittswerte aus 16 Messungen an 16 Hintervierteln)

Kern-temperaturen	A vorgekühlt	B schlachtwarm	Differenz zwischen A und B
+ 3,0°C	21,4	17,4	4,0
+ 2,0°C	34,7	18,2	16,5
+ 1,0°C	36,3	23,8	12,5
± 0 °C	45,6	29,0	16,6
- 1,5°C	67,4	48,3	19,1
- 3,0°C	85,6	70,9	14,7
- 4,5°C	97,1	79,8	17,3
- 6,0°C	106,2	89,9	16,3
- 7,5°C	119,3	98,7	20,6
-10,0°C	136,3	118,8	17,5

Auf Grund der unter den Bedingungen des praktischen Schlachthofbetriebes durchgeführten Beobachtungen und Messungen sind wir bisher der Ansicht, daß für kleinere und mittlere Gefrierräume, in denen bei -10°C mit einer geringen Luftgeschwindigkeit eingefroren wird, eine Umstellung der Behandlung schwachfinniger Rinder auf schlachtwarmes Einfrieren keine signifikante Verbesserung bedeuten würde. Die Untersuchungen bei Raumtemperaturen von -20°C sowie die Auswertung der organoleptischen Vergleiche und der Kontrollen des Oberflächenkeimgehaltes sind zwar noch nicht abgeschlossen, doch kann schon folgendes gesagt werden:

Bei der Auswertung von Laborversuchen, bei denen uns eine Luftbewegung von höchstens 1 m/sec zur Verfügung stand, war zu erkennen, daß eine markante Beschleunigung durch das Einfrieren schlachtwarmen Fleisches bei -20°C erzielt werden kann. Die Temperatur von ±0°C im Kern schlachtwarm eingefrorener Viertel wurde bereits nach etwa 24 Stunden erzielt, während sie in ge-

kühlten Vierteln erst nach insgesamt 40 Stunden (einschließlich der Vorkühlzeit) gemessen werden konnte. Die Kerntemperaturen von -3°C wurden um 15 Stunden früher, die von -10°C um ebenfalls 15 Stunden und die von -20°C um 12 Stunden früher erreicht als bei vorgekühltem Fleisch. Gegenüber der bisher vorgeschlagenen Behandlungsdauer von 96 Stunden (4) bei -20°C (24 Stunden Vorkühlung und 72 Stunden Gefrierzeit) könnte auf Grund der Ergebnisse unserer Laborversuche durch ein Einfrieren schlachtwarmer Tierkörper ein Zeitgewinn von 15,5 % erzielt werden (Tabelle 2).

Tabelle 2

Kerntemperaturen von Rinder-Hintervierteln bei einer Gefrierbehandlung mit -20°C;
Zeitangaben in Stunden

(Durchschnittswerte aus 28 Messungen an 14 Hintervierteln)

Kern-temperaturen	A vorgekühlt	B schlachtwarm	Differenz zwischen A und B
+ 4°C	28,5	14,7	13,8
± 0°C	40,3	24,6	15,7
- 3°C	44,9	30,0	14,9
- 5°C	46,6	31,0	15,6
-10°C	49,0	33,3	15,7
-15°C	51,6	35,7	15,9
-20°C	57,3	45,0	12,3

Nach den bisherigen orientierenden Ergebnissen kann angenommen werden, daß sich bei einer Gefriertemperatur von -20°C und einer Luftgeschwindigkeit über 2,5 m/sec durch Einfrieren schlachtwarmen Fleisches gegenüber vorgekühltem eine signifikante Gefrierzeitverkürzung erzielen läßt, die bei Vorhandensein technischer Voraussetzungen zu einer weiteren Verkürzung der Behandlungsdauer für schwachfinnige Rinder genutzt werden könnte.

Die bei unseren bisherigen Versuchen angestellten organoleptischen Vergleichsuntersuchungen konnten die von anderen Autoren (36, 38, 42, 86) gemachten Feststellungen bestätigen, daß das Verfahren des schlachtwarmen Einfrierens von Fleisch gegenüber dem Einfrieren nach 24stündiger Vorkühlung keine qualitätsmindernden Auswirkungen hinsichtlich des Auftretens stickiger Reifung oder von Gefrierschäden hat. Geschmacksunterschiede, die zwischen schlachtwarm und nach 24 Stunden Vorkühlung eingefrorenen Rindervierteln festgestellt worden sind (38), dürften nach unseren bisherigen Erfahrungen in der durch den Gefrierschock und während der Gefrierlagerung sistierenden oder verlangsamten Fleischreifung zu suchen sein. Läßt man das schlachtwarm gefroren gewesene Fleisch ausreichend nachreifen, so entwickelt sich auch in ihm volles Aroma. Über unsere Feststellungen bezüglich der übrigen beobachteten Kriterien wie Farbe und Farbhaltung, Entwicklung der pH-Werte, Zartheit, Gewichtsverluste und Oberflächenkeimgehalt werden wir nach Abschluß der Versuche gesondert berichten.

Entbeinen der Viertel schwachfinniger Rinder vor dem Einfrieren

Nach den in der Bundesrepublik Deutschland geltenden fleischbeschaurechtlichen Vorschriften unterliegen u.a. die von Weichteilen völlig befreiten Knochen schwachfinniger Rinder nicht dem Gefrierzwang bei der Tauglichmachung der Tierkörper. Die Vorschriften über die Durchführung der Gefrierbehandlung sehen vor, daß das Fleisch im Gefrierraum so aufzuhängen ist, daß es allseitig von Luft umspült wird. Es besteht also die Möglichkeit, schwachfinnige Rinder vor der Gefrierbehandlung zu entbeinen.

Unsere elektrothermographisch registrierten Temperaturmessungen der Kerntemperaturen verschieden starker Rinderhinterviertel zeigten, daß bei gleichen Kälteeinwirkungsbedingungen (Gefriertiefe und Luftbewegung) aus stärkeren und fetthaltigeren Vierteln die Wärme langsamer entweicht als aus mageren Vierteln mit geringerem Gesamtdurchmesser. Versuche an einzelnen Rindfleisch-

blöcken bestätigten diese Feststellungen und ergaben eine direkte Abhängigkeit des Wärmeganges vom Durchmesser des Fleischstückes.

Es läßt sich danach bei der Gefrierbehandlung schwachfinniger Rinder ein weitaus größerer Gefriereffekt, ein schnellerer Wärmegang und eine sicherere Abtötung von Cysticercen erzielen, wenn Fleischpartien von möglichst geringem Durchmesser zum Einfrieren gelangen. Da die deutsche Fleischbeschaugesetzgebung ein Vorschroten oder Feinzerkleinern des Fleisches schwachfinniger Rinder vor der Gefrierbehandlung nicht vorsieht, ein zu weitgehendes Zerlegen der Tierkörper außerdem die Möglichkeiten einer sicheren Kennzeichnung und Überwachung der Gefrierbehandlung erheblich erschweren würde, sollte zur Verbesserung des Wärmeganges eine grobe Zerlegung der Viertel in je 2 bis 3 Teile erfolgen. Diese großen, zusammenhängenden Teilstücke, die nach Entfernung des Hauptknochengerüstes der Hinter- und Vorderviertel verbleiben, bieten der Kälteeinwirkung nur noch relativ geringe Durchmesser.

Bei einer Gefrierbehandlung so von Knochen befreiter großer Fleischstücke ist ein größerer Gefriereffekt als bei einem Einfrieren ganzer Viertel zu erzielen. Diese Methode, bei der noch ausreichende Möglichkeiten zur Kenntlichmachung der Tierkörper und Überwachung der Gefrierbehandlung gegeben sind, wäre zu einer Verkürzung aller bisher gebräuchlichen Gefrierbehandlungsarten für schwachfinnige Rinder bestens geeignet.

Gefrierabtötungszeiten für isolierte Rinderfinnen

In Einzelversuchen haben wir mit etwa 2 000 isolierten Rinderfinnen Vitalitäts- und Abtötungsversuche durchgeführt. Rund 400 Cysticercen wurden dabei von den umgebenden Fleischteilen vollständig befreit und in unverletzten Wirtskapseln Temperaturen von -3 bis -35 °C ausgesetzt, um zu prüfen, nach welchen Gefrierzeiten Rinderfinnen sicher abgetötet werden. Wir verwendeten nur

Finnen als Versuchsmaterial, bei denen aufgrund ihrer morphologischen Beschaffenheit und ihrer Lumineszenz unter UV-Licht volle Vitalitätseigenschaften zu erwarten waren. Als Gefrieranlagen dienten eine Klimatruhe und ein Klimaschrank, die beide auf Maximalabweichungen von $\pm 0{,}5^{\circ}C$ eingestellt waren. Die Temperaturen wurden thermoelektronisch gemessen und registriert. Nach der Gefrierbehandlung wurden die Finnen von den Wirtshüllen befreit und in 30 %ige Galle-Kochsalzlösung mit einer Temperatur von $+38^{\circ}C$ verbracht. Als Kriterium für noch vorhandene Lebensfähigkeit wurde ein Ausstülpen der Finnen in der Galle-Kochsalzlösung gewertet.

Von 50 Rinderfinnen, die 24 Stunden lang bei $-3^{\circ}C$ gefroren wurden, zeigten neun Finnen noch Vitalitätserscheinungen, eine Finne zeigte eine beginnende, eine weitere eine mittelstarke Ausstülpung, die restlichen sieben Finnen zeigten nach 30 bis 60 Minuten Vollausstülpungen ihrer Hals-Kopfanlagen. Sie bewegten dabei ihre Köpfe und Saugnäpfe und führten tastende Bewegungen aus. Die von diesen sieben Finnen gezeigten Ausstülpungen waren vollständig, die Beweglichkeit der Köpfe und Saugnäpfe beurteilten wir aufgrund von Beobachtungen an mehreren Hunderten von ausgestülpten Scolices als mittelgradig.

Die Feststellung, daß eine 24stündige Gefrierzeit bei $-3^{\circ}C$ nicht immer ausreicht, um Rinderfinnen völlig abzutöten, hatten bereits andere Autoren gemacht (19, 43, 87). Um nachzuprüfen, ob unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse bei den heute in der Bundesrepublik Deutschland gebräuchlichen Gefrierverfahren eine sichere Abtötung von gesundheitsschädlichen Rinderfinnen in den schwachfinnigen Tierkörpern stets gewährleistet ist, wurden die Abtötungszeiten für diese Cysticercen bei Kälteeinwirkung von -5, -8, -10, -15, -18, -20, -25, -30 und $-35^{\circ}C$ ermittelt.

In der Tabelle 3 sind die Gefrierzeiten angegeben, nach denen Rinderfinnen aufgrund der Ergebnisse unserer Versuche sicher absterben. Es ist klar ersichtlich, daß die zur Letalität führenden Einwirkungszeiten mit zunehmender Temperaturtiefe signifikanter abfallen.

Tabelle 3

Gefriertemperatur	Rinderfinnen, abgestorben nach
- 5°C	10 Stunden
- 8°C	6 Stunden
-10°C	3 Stunden
-15°C	1 Stunde
-18°C	40 Minuten
-20°C	30 Minuten
-25°C	25 Minuten
-30°C	20 Minuten
-35°C	15 Minuten

Wir haben diese Abtötungszeiten mit dem Verlauf der Temperaturkurven verglichen, die für die einzelnen Gefrierverfahren mit -10, -20 und -35°C den Verlauf der Kerntemperaturen in Rinderhintervierteln anzeigen. Die Überprüfung ergab, daß bei allen drei Verfahren alle in Betracht kommenden Gefriertiefen im Bereich von -5 bis -35°C ausreichend lange als Kerntemperaturen erzielt und gehalten werden, um eine sichere Abtötung gesundheitsschädlicher Rinderfinnen zu gewährleisten.

Die Feststellung, daß nach einer 24stündigen Kälteeinwirkung von -3°C noch nicht alle Rinderfinnen restlos abgestorben sind, ist also in Bezug auf die heute gebräuchlichen Gefrierbehandlungsverfahren für schwachfinnige Rinder ohne Belang, weil die Kerntemperaturen nach dem Erreichen der Temperatur von -3°C sehr schnell nach -5, -8°C und tiefer abfallen. Trotzdem empfehlen wir, im Interesse sanitärer Sicherheit als Kriterium für die Eignung eines Gefrierverfahrens zur Behandlung schwachfinniger Rinder statt der Einhaltung einer Mindesttemperatur von -3°C für 24 Stunden besser das Erreichen einer Mindesttemperatur von -5°C und deren Aufrechterhaltung für mindestens 10 Stunden zu wählen.

Gefrieren von Rinderhack- und -schabefleisch und mechanische Destruktion von Rinderfinnen bei der Fleischzerkleinerung

Als Hauptquelle für den Bandwurmbefall des Menschen ist, zumindest in Deutschland, der Genuß finnenbefallenen, zerkleinerten rohen Rindfleisches anzusehen. Es handelt sich dabei um Cysticercen, die infolge ihres Vorkommens außerhalb der im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung kontrollierten Prädilektionsstellen unerkannt blieben.

Es wurde wiederholt festgestellt, daß Hausfrauen, Fleischer und andere, mit der Zerkleinerung von Schlachttierkörpern und Fleisch beschäftigte Personen, zu einem relativ hohen Prozentsatz mit Taenia saginate befallen sind (29, 30, 31, 39). Diese Feststellungen können in der von uns gemachten Beobachtung eine stützende Erklärung finden, daß entkapselte Schwanzblasen, die beim Zerschneiden von finnigem Fleisch durch flaches Anschneiden der Wand der Wirtshülle frei werden, eine auffallende Haftfähigkeit an der menschlichen Haut (z.B. der Hände) zeigen (5). Eine besondere Ursache für diese Haftfähigkeit konnte von uns noch nicht ermittelt werden. Sie tritt nur bei Finnen nach unmittelbarer Befreiung von der Wirtskapsel auf. Außer der Möglichkeit, daß Schwanzblasen beim manuellen Zerkleinern von Rindfleisch in Küche oder Fleischereibetrieb an die Hände und später unbeachtet in den Mund gelangen, besteht natürlich auch die Gefahr einer Finnenaufnahme beim Verkosten von Speisen und Wurstgut, die rohes Rindfleisch enthalten. Wahrscheinlich läßt sich der relativ hohe Bandwurmbefall von Hausfrauen damit erklären.

Um der Bandwurmgefahr praktisch Einhalt zu gebieten, bedürfte es eigentlich nur des Hinweises, kein rohes Rindfleisch zu essen. Da aber besonders in Deutschland Schabe- und Hackfleisch in weiten Kreisen der Bevölkerung als Nahrungsmittel besonders geschätzt sind und als Diät- und Krankenkost vielfach in Kliniken und Krankenhäusern verordnet werden, prüften wir auch die Frage, wie im Rahmen der Hackfleischherstellung der Parasitenkreislauf wirksam unterbrochen werden kann.

Wir wiesen zunächst auf die Möglichkeit hin, gesundheitsschädliche Rinderfinnen infolge ihrer Eigenlumineszenz unter UV-Licht im Hackfleisch nachzuweisen (5, 6). Insbesondere aber prüften wir an 857 Cysticercen, inwieweit diese bei der Hackfleischherstellung durch die Zerkleinerung mit Messern und Wolfscheiben destruiert werden können (5, 7, 9). Die Untersuchungen zeigten, daß man durch eine Verwendung von Fleischwolfscheiben mit enger Bohrung im Fleisch vorhandene gesundheitsschädliche Rinderfinnen entscheidend destruieren kann. Die Zahl völlig destruierter Finnen, die nach einmaliger Passage des Rindfleisches durch die 3,0-mm-Wolfscheibe nur 23,0 % betrug, stieg bei Verwendung der 2,0-mm-Scheibe auf 33,0 %, bei Verwendung der 1,5-mm-Scheibe auf 83,0 % und bei Herstellung von Schabefleisch mit der 1,0-mm-Scheibe auf 97,3 %. Es empfiehlt sich also, für die Herstellung von Rinderhackfleisch und Schabefleisch zum Rohverzehr Wolfscheiben mit möglichst enger Bohrung zu verwenden (Tabelle 4).

Tabelle 4

Destruktionsformen von Rinderfinnen bei der Hackfleischherstellung nach einmaliger Passage verschiedener Wolfscheiben

Lochscheibenbohrung in mm	Anzahl der Finnen	Destruktionsform: unbeschädigte Wirtskapsel	Wirtskapsel und Schwanzblase erhalten, aber eröffnet	Nur noch eingestülpte Hals-Kopfanlage (teils mit Hüllenresten) erhalten	Keine differenzierbaren Anteile mehr auffindbar
3,0	112=100 %	19,0 %	17,0 %	41,0 %	23,0 %
2,0	96=100 %	-	-	67,0 %	33,0 %
1,5	82=100 %	-	-	17,0 %	83,0 %
1,0	567=100 %	-	-	2,7 %	97,3 %

Eine weitere Möglichkeit, den Verbraucher vor der Gefahr einer Bandwurminvasion zu schützen, ist die Gefriervorbehandlung des

zum Rohgenuß dienenden Rindfleisches. Dazu kann man entweder das zur Herstellung von Hackfleisch dienende Fleisch in Blöcken oder Stücken ausreichend durchfrieren oder man friert das aus Kühlfleisch hergestellte Hackfleisch nach der Wolfung. Wir überprüfen zur Zeit beide Möglichkeiten unter dem Gesichtspunkt, für die Praxis geeignete Verfahren zu entwickeln und werden darüber zur gegebenen Zeit berichten.

Anerkennung: Die technische Assistenz bei allen Versuchen oblag Fräulein Ursula Klütz, deren gewissenschafte Arbeit von großer Bedeutung war.

Zusammenfassung

Die Verfasser geben in einem Übersichtsreferat die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen bekannt, die das Ziel hatten, zu prüfen, unter welchen Bedingungen der Kälteanwendung die gesundheitsschädliche Rinderfinne (Cysticercus inermis) in nur schwach befallenen Rinder-Tierkörpern mit Sicherheit abgetötet wird, wobei auf eine danach erfolgende Freigabe der Tierkörper zur Verwendung des Fleisches als vollwertiges Nahrungsmittel bei bestmöglicher Qualitätserhaltung besonders Rücksicht zu nehmen ist.

Im Einzelnen wurden Gefrierbehandlungsverfahren bei $-10^{\circ}C$, $-20^{\circ}C$ und $-35^{\circ}C$ mit jeweiliger Vorkühlung bei $\pm 0^{\circ}C$ bis $+2^{\circ}C$ geprüft und entwickelt. Weiter berichten die Verfasser über begonnene Untersuchungen über das Einfrieren schlachtwarmer finniger Tierkörper, über das Einfrieren entbeinten finnigen Rindfleisches, über Gefrierabtötungszeiten für isolierte Rinderfinnen sowie über die Ergebnisse ihrer Versuche zur mechanischen Destruktion von Rinderfinnen im Rahmen der Fleischzerkleinerung.

Ein umfangreiches Literaturverzeichnis zum Übersichtsreferat gibt die Fundstellen spezieller eigener und benutzter Arbeiten an. Die Arbeiten der Verfasser haben, darauf sei besonders hingewiesen,

das sanitäre Grundmotiv, einen Beitrag zur Verhütung des Bandwurmbefalles des Menschen zu leisten, der in der Welt ständig im Steigen ist.

Literatur

1. Bartels, H.: Zur Bekämpfung der gesundheitsschädlichen Rinderfinne.
Fleischwirtschaft 11, 675 (1959).

2. Bartels, H.: Änderung der Ausführungsbestimmung A über die Untersuchung und gesundheitspolizeiliche Behandlung der Schlachttiere und des Fleisches bei Schlachtungen im Inland - AB.A. -.
Fleischwirtschaft 12, 629 (1960);
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 60, 271 (1960).

3. Bartels, H.: Wandlungen und Bedeutung der Fleischhygiene im Zeichen der Bildung supranationaler Wirtschaftsräume.
Antrittsvorlesung an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Justus-Liebig-Universität Gießen am 16. 11. 1962.

4. Bartels, H. und Tändler, K.: Zum Gefrieren von Fleisch finniger Rinder.
Fleischwirtschaft 13, 707 (1961).

5. Bartels, H. und Tändler, K.: Einige Ergebnisse neuer Untersuchungen über Rinderfinnen.
Fleischwirtschaft 13, 905 (1961).

6. Bartels, H. und Tändler, K.: Größenmessungen an gesundheitsschädlichen Rinderfinnen.
Jahresbericht 1961 der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach.

7. Bartels, H. und Tändler, K.: Können Rinderfinnen durch Verwendung enger Wolfscheiben bei der Hackfleischherstellung zerstört werden?
Jahresbericht 1961 der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach.

8. Bartels, H. und Tändler, K.: Die Gefrierbehandlung schwachfinniger Rinder bei -35° C.
Fleischwirtschaft 15, 87 (1963).

9. Bartels, H. und Tändler, K.: Untersuchungen zur Frage der Destruktion von gesundheitsschädlichen Rinderfinnen bei der Hackfleischherstellung.
Fleischwirtschaft 15, 174 (1963).

10. Bochmann, H.: Das Rinderfinnenproblem in einem sächsischen Kreise.
Vet.med.Diss. Leipzig 1961.

11. Breuer, A.: Statistik der Rinderfinnen auf dem Schlachthofe zu Budapest.
Veterinarius 1899, 5;
Ref.: Jahresber. Vet.-Med. 20, 240 (1900).

12. Brönstrup, K.H.: Die Verordnung zur Änderung der Ausführungsbestimmungen A und ihre Auswirkung auf die Praxis der Fleischuntersuchung.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 61, 55 (1961).

13. Clarenburg, A.: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis.
Z. Infektionskrankh. Haustiere 40, 172 (1931).
Ref.: Zbl. Bakt. 106, 218 (1932) und Z. Fleisch- u. Milchhyg. 42, 139 (1932).

14. Creenberg, A.E. und Dean, B.H.: Der Rinderbandwurm, finniges Fleisch und Abwasser - ein Überblick.
Ref.: Zbl. Bakt. 173, 665 (1959).

15. Dennler, E.: Das Finnenproblem und die Fleischbeschau.
Fleischwirtschaft 11, 359 (1959).

16. Dennler, E.: Erste Erfahrungen mit der Untersuchung und Beurteilung gesundheitsschädlicher Rinderfinnen nach dem neuen Fleischbeschaurecht.
Fleischwirtschaft 14, 197 (1962);
Berliner Münchener Tierärztl. Wschr. 75, 177 (1962).

17. Deprés, P. und Ruosch, W.: Diagnostik und Bedeutung der bovinen Cysticercose in der Schweiz (Diagnostic et importance de la cysticercose en Suisse).
Schweiz. Arch. Tierhkde. 103, 507 (1961);
Ref. Fleischwirtschaft 14, 793 (1962).

18. Englisch, E.: Regelmäßiger Erfahrungsaustausch über Finnenschäden.
Allg. Fleischer-Ztg. vom 31. 10. 1961.

19. Franke, E.: Beitrag zur Abtötung der Rinderfinnen durch das Gefrierverfahren.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 35, 178 (1935).

20. Friedrich, J.: Ein Beitrag zum Problem der Rinderfinne.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 61, 3 (1961).

21. Friedrich, J.: Persönliche Mitteilung 1961.

22. Froehner, H.: Nimmt die Bandwurmerkrankung beim Menschen zu oder ab?
Dtsch. med. Wschr. 65, 83 (1958).

23. Froyd, G.: Das Auffinden von Cysticercus bovis bei der Fleischuntersuchung.
Arch. Lebensmittel-Hyg. 12, 241 (1961).

24. Gerlach, A.C.: Die Fleischkost des Menschen vom sanitären und marktpolizeilichen Standpunkte.
Verlag Hirschwald, Berlin 1875.

25. Gibson, T.E.: Die Feststellung des Cysticercus bovis mit besonderer Berücksichtigung der abgestorbenen Finnen.
Sanitarian 67, 508 (1959).

26. Glage: Versuche über die Lebensfähigkeit der Finnen.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 6, 231 (1896).

27. Glatzel, G.: Zur Intensivierung der Bekämpfung der gesundheitsschädlichen Finnen des Rindes.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 59, 346 (1959).

28. Glietenberg: Dreiwöchige Kühlung und Lebensfähigkeit der Cysticercus inermis.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 41, 292 (1931).

29. Götsche, N.O.: Ein Beitrag zur Epidemiologie der Taenia saginata (Bidrag til Taenia saginata's epidemiologie).
Nord. Vet.-Med. 3, 957 (1951);
Ref.: Zbl. Bakt. 154, 95 (1954).

30. Götsche, N.O.: Beitrag zur Verbreitung der Taenia saginata.
Lebensmitteltierarzt 3, 71 (1952).

31. Götsche, N.O.: Infektion mit Taenia saginata in Dänemark.
Vet. Bull. 24, 661 (1954).

32. Gregoire, C., Granville, A., Poulard, L., Deberdt, A., Sprengers und Villanyl, J.: Die Cysticercose des Rindes, Epidemiologie und Diagnose (La Cysticercose bovine).
Arm. Med. Vet. 100, 24 (1956).

33. Heever, van den L.K.: Fleischuntersuchung in der Südafrikanischen Union.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 60, 432 (1960).

34. Hock, R.: Das Abtöten der Rinderfinne durch kalte Luft und gekühlte Salzsole.
Z. Infektionskrankh. Haustiere 16, 47 (1925).

35. Hofstra, K.: Over des verspreiding der cysticercose van het rund in Nederland (Ampio riassunto in francese).
Tijdschr. Diergeneesk. 79, 417 (1954).

36. Howard, A. und Lawrie, R.A.: Studies on Beef Qualität. The Effect of Blast-freezing Hot Beef Quarters.
Comm. Sci. Ind. Res. Org., Melbourne 1956.

37. Iwanizky, S.W.: Die Möglichkeit des Tauglichmachens von finnigem Schweinefleisch durch Kälte.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 33, 51, 64, 80 (1933).

38. Jasper, W.: Über das direkte Gefrieren von schlachtwarmen Rindervierteln.
Fleischermeister 14, 72 (1961).

39. Jepsen, A. und Roth, H.: Über das Vorkommen von Cysticercus bovis in Dänemark.
Vet. Bull. 22, 474 (1952).

40. Junack, M.: Ein Beitrag zur Gefährlichkeit der Rinderfinne.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 34, 223 (1924).

41. Kallert, E.: Zur Technik der Abtötung der Rinderfinne im Fleisch durch das Gefrierverfahren.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 41, 319 (1931).

42. Karan-Djurdjić, S.: Der Einfluß des Gefrierens auf die strukturellen Veränderungen des Fleisches (The effect of freezing upon the structural changes of meat).
7. Tagung der Europäischen Fleischforscher in Warschau vom 18. bis 23. 9. 1961 - Vortrag Nr. 29 -.

43. Keller, H.: Beitrag zur Abtötung der Rinderfinne durch das Gefrierverfahren.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 35, 217 (1935).

44. Killisch, R.: Experimentelle Untersuchungen über die Abtötung der Schweinefinnen durch Gefrieren.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 33, 82 (1923).

45. Krieger, W.: Zur Frage der durch Eingeweidewürmer hervorgerufenen Appendicitis.
Münchener Tierärztl. Wschr. 67, 165 (1920).

46. Kupey, P.: Die Gründe für das derzeitige Ansteigen der Rinderfinnenfunde.
Vet.med.Diss. Berlin 1953.

47. Kupey, P.: Die Gründe für das gegenwärtige Ansteigen der Rinderfinnenfunde.
Mh. Veterinärmed. 9, 311 (1954).

48. Kupey, P.: Ursache der erhöhten Finnenfunde und Vorschläge für die Abstellung.
Arch. Lebensmittelhyg. 7, 207 (1956).

49. Kurtze, H.: Vergleich zwischen der Anzahl der Bandwurmfälle des Menschen und der Finnenfunde bei Rind und Schwein im Landkreis Prüm.
Arch. Lebensmittelhyg. 12, 246 (1961).

50. Lankow: Über eine interessante Lokalisation von Rinderfinnen.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 7, 163 (1897).

51. Ludwig, H.: Ergebnisse der Anwendung einer erweiterten Untersuchungstechnik zur Feststellung von Finnen bei Rindern. Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 59, 13 (1959).

52. Niederehe, H.: Gleichzeitiger Befund von lebenden und abgestorbenen Finnen bei Rindern. Arch. Lebensmittelhyg. 10, 193 (1959).

53. Medizinisch Pharmazeutische Studiengesellschaft e.V.: Gefährliche Parasiten - 70 Millionen Menschen haben Bandwürmer - Mehr Hygiene tut not. Presseinformation Nr. 134 (1962).

54. Müller, M.: Zum Nachweis der Lebensfähigkeit von Finnen und zur Gefrierbehandlung finnigen Rindfleisches zwecks Abtötung der Finnen. Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 33, 119 (1933).

55. N. N.: Finnenbefunde schwanken bis zu 7 Prozent. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Schlacht- und Viehhofwesen. Allgem. Fleischer-Ztg. Nr. 144, S. 26, vom 2. 12. 1961.

56. N. N.: Hoher Finnenbefall während der Weideabtriebszeit. Aufschlußreiche Ermittlungen der Frankfurter Schlachthofverwaltung - Nur noch wenig Tbc-Rinder. Allgem. Fleischer-Ztg. vom 11. 10. 1961.

57. N. N.: Bundesmarktverband beriet über Finnenschäden. Neue Fleischer-Ztg. Nr. 130, S. 4 (1962).

58. N. N.: Regelmäßiger Erfahrungsaustausch über Finnenschäden. Neue Fleischer-Ztg. Nr. 130, S. 3 (1962).

59. Nogarin, S.: L'ispezione sanitaria delle carne bovie panicate osservazioni pratiche e rilievi statistici. La Clin. Vet. 79, 302 (1956).

60. Opfer, E.: Bandwürmer in der menschlichen Gallenblase und ihre etwaigen Beziehungen zu Gallensteinbildungen. Virchows Archiv 1931, S. 193.

61. Porter: Der Einfluß der Kälte auf die Lebensfähigkeit der Finnen und Hülsenwürmer im Fleische. Public. of South Afric. Inst. f. Med. Res., Febr. 1923.

62. Prost, E.: Finnenvorkommen beim Rind in Polen. Acta Parasitologica Polonica III, 217 (1955); Ref.: Arch. Lebensmittelhyg. 9, 142 (1958).

63. Ransom, H.B.: Die Vernichtung der Rinderfinne durch Frieren. J. Parasitology Sept., Vol. 1, 5 (1914); Ref. Berliner Tierärztl. Wschr. 32, 176 (1916).

64. Ranson, H.B.: Zerstörung der Lebensfähigkeit von Cysticercus bovis durch Kälte.
Exp. Stat. Record 1915, 479 und Rep. 18. Ann. Meeting US. Life Stock. San. Assoc. 1915.

65. Raschke, E.: Ist eine wirksame Bekämpfung der Rinderfinne erforderlich?
Fleischwirtschaft 9, 118 (1957).

66. Reissmann: Ein Beitrag zur Frage der Finnenabtötung durch Kälte.
Z. Fleisch-. u. Milchhyg. 7, 132 (1897).

67. Renard, P.: La cysticercose in Normandie.
Bull. Soc. Linéenne de Normandie (1945-55).
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 59, 364 (1959).

68. Rose, F.: Persönliche Mitteilungen 1961.

69. Schmey, M. und Bugge, G.: Zur Lebensfähigkeit der Finnen.
Berliner Tierärztl. Wschr. 47, 193 (1931).

70. Schmey, M. und Bugge, G.: Zur Entwicklungsfähigkeit der Rinderfinnen.
Tierärztl. Rdsch. 39, 719 (1931).

71. Schmutzer: Sterben die Rinderfinnen in den Kaumuskeln immer früher ab als an anderen Körperstellen?
Berliner Tierärztl. Wschr. 17, 746 (1901)

72. Schönberg, F.:Zur Frage der eingehenden Untersuchung der Rinder auf Finnen.
Arch. Lebensmittelhyg. 10, 160 (1959).

73. Schroeder, N.: Verschärfung des Rinderfinnen-Bandwurmproblems.
Geschäftsbericht des Deutschen Fleischer-Verbandes für das Geschäftsjahr 1961.
Allgem. Fleischer-Ztg. Nr. 77, S. 18 (1962).

74. Lerche, M., Bartels, H. und Kelch, F.: Schroeter-Hellich, Das Fleischbeschaugesetz, 7. Auflage.
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1960/1961.

75. Schultze-Petzold: Wege einer wirksamen Bekämpfung der Rinderfinne.
Mh. Tierheilkde. 11, 212 (1959).

76. Schulz, P.: Rinder-Finnen und Rationalisierung.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 59, 205 (1959).

77. Schurian, E.: Die Zunahme der Rinderfinne am Schlachthof Frankfurt a. M.
Arch. Lebensmittelhyg. 11, 217 (1960).

78. Sens, H.: Tätigkeitsbericht über die tierärztliche Lebensmittelüberwachung in Frankfurt a. M. in den Jahren 1956 und 1957.
Arch. Lebensmittelhyg. 9, 182 (1958).

79. Silvermann, P.H.: Bovine cysticercosis in Great Britain from July, 1950, to December, 1953; with some notes on meat inspection and the incidence in man.
Ann. Prop. Med. Parasitol. 49, 429 (1955).
Ref.: Zbl. Bakt. 168, 368 (1958).

80. Steigler, H.: Gesundheitsschädliche Finnen bei Rindern, Kälbern und Schweinen. Quellen: Statistisches Bundesamt.
Fleischwirtschaft 14, 539 (1962).

81. Stieda: Durchbohrung des Zwölffingerdarmes und der Bauchspeicheldrüse durch eine Taenia.
Z. Fleisch- u. Milchhyg. 11, 333 (1901).

82. Summa, H. und Steppe, W.: Erfahrungen über das Vorkommen der Rinderfinne am Schlachthof Nürnberg und Vorschläge zur wirksamen Bekämpfung.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 55, 268 (1955).

83. Varges, W.: Intensivierung der Finnenschau - ein Beitrag zur Lösung des Rinderfinnenproblems.
Mh. Veterinärmedizin 12, 320 (1957).

84. Vitale, G.: Sulla frequenza della echinococcosi, distomatosi e cisticercosi nei bovini macellati in Messina.
Atti Soc. It. Sc. Vet. 8, 689 (1954).

85. Wagner, H.: Beitrag zur Frage der Lebensfähigkeit von Finnen in Gallekochsalzlösungen nach Franke.
Schlacht- u. Viehhof-Ztg. 31, 177 (1931).

86. Webster, H.L. und Howard, A.: Untersuchungen über die Verbesserung der Qualität von gefrorenem Rindfleisch wie es in Brisbane in Verbindung mit dem "British D.S.I.R." durchgeführt wird (Investigations on the Improvement of Quality of Frozen Beef Carried out at Brisbane in Association with the British D.S.I.R.).
Proceedings of Converences on Beef Export Industrie, Brisbane 1955, Agric. Res. Liaison Sect. Melbourne 1955.

87. Windhausen, R.: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit und Invasionsfähigkeit der Rinderfinne nach dem Gefrieren bei einer konstanten Temperatur von -3°C.
Vet.med.Diss. Gießen 1935.

88. Wittmer: Finnenschäden, das Problem Nr. 1.
Allgem. Fleischer-Ztg. vom 25. 4. 1961.

9th European Congress of the Meat Research Institutes
from the 4th to the 11th of September 1963 in Budapest/Hungary

Prof. Dr. H. Bartels and Dr. K. Tändler, Gießen

Moderne Use of Refrigeration for the Destruction of Noxious Cattle Bladder-Worms

In a synoptical report the authors have published the results of numerous tests undertaken in view of determining under what conditions of refrigeration the noxious cattle bladder-worm (Cysticercus inermis) can be destroyed with certainty within the flesh of cattle having been but slightly affected by the disease. Here, however, particular care has to be taken of the "release" of the carcasses which follows, in order to make sure that the meat will retain its highest nutritive properties and be of the best quality possible.

Various procedures of freezing have been tested out and developed, reaching down to -10°C, -20°C and -35°C, after a preliminary cooling down of ±0 to +2°C. The authors further report on tests which are being made on the freezing of beef containing bladder-worms and of which the bones have been removed, as also on the time of destruction by freezing for isolated bladder-worms, and on the results of their researches on the mechanical destruction of bladder-worms in the framework of the reducing of the meat to small pieces.

An extensive index of literature for a synoptical report gives the finds of special works which have been either done by the authors themselves or which have been borrowed from. The authors' works - and this must be stressed upon - have a sanitary motive, which is, to contribute to fight against the infection of men by the tapeworm, which infection is constantly on the increase throughout the world.

9me Congrès Européen des Instituts de Recherches de la Viande,
du 4 au 11 septembre 1963 à Budapest (Hongrie)

Prof. Dr. H. Bartels et Dr. K. Tändler, Gießen

Application moderne du froid pour la destruction des cysticerques délétères du boeuf

Les auteurs font connaître, dans un rapport sommaire, les résultats de nombreux examens ayant eu pour but d'examiner sous quelles conditions de l'application du froid, les cysticerques du boeuf (Cysticercus inermis) sont détruits de façon sûre dans la viande des bêtes n'ayant été que faiblement atteintes. Il faut ici prêter une attention toute particulière à ce que les corps de ces animaux se détendent ensuite afin que la viande conserve sa valeur nutritive entière et qu'elle soit de la meilleure qualité possible.

On a examiné et développé diverses procédures de congélation à $-10^{\circ}C$, $-20^{\circ}C$ et $-35^{\circ}C$, après une congélation préliminaire à ± 0 jusqu'à $+2^{\circ}C$. Les auteurs traitent ensuite des essais ayant été entrepris sur la congélation de la viande de boeuf ladre et dépourvue d'os, ainsi que sur les temps de destruction par congélation des cysticerques du boeuf isolés et sur les résultats des examens auxquels ils ont procédés pour détruire mécaniquement les cysticerques du boeuf dans le cadre de la réduction de la viande en petits morceaux.

Un volumineux relevé de littérature du rapport sommaire contient les trouvailles de travaux spécialisés ayant été faits ou empruntés par les auteurs. Il est à noter que le motif sanitaire dominant des travaux des auteurs est la prévention du ténia chez l'homme, maladie qui est en augmentation constante dans le monde entier.