

**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:** 109 (1967)

**Heft:** 8

**Artikel:** Schlachttechnische Einrichtungen, Wärme- und Kältetechnik

**Autor:** Werberg, N.E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591551>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

## Schlachttechnische Einrichtungen, Wärme- und Kältetechnik<sup>1</sup>

Von N. E. Wernberg

Seit dem Zweiten Weltkrieg, besonders aber in den letzten 10 Jahren, hat sich auf dem Gebiet der Schlachttechnik, der Kälte- und Wärmetechnik eine enorme Entwicklung vollzogen, welche zu einer Verbesserung sowohl der Hygiene als auch der Wirtschaftlichkeit geführt hat. Diese Entwicklung bahnte sich zunächst auf privatem und genossenschaftlichem Sektor an. Die Ursache der Entwicklung lag in der zunehmenden Industrialisierung des Metzgereigewerbes. Hierdurch sahen sich auch die öffentlichen Schlachthöfe gezwungen, ihre Einrichtungen und Arbeitsmethoden der neuen Richtung anzupassen und industrielle Schlachtlinien einzuführen.

In Skandinavien haben die privaten und genossenschaftlichen Schlachtanlagen die kommunalen Schlachthöfe nahezu völlig verdrängt: etwa 85 % aller Tiere werden in genossenschaftlichen Betrieben geschlachtet. Diese Genossenschaften beliefern die kommunalen Fleischmärkte, die Fleischwarenfabriken und Metzgereigeschäfte mit Frischfleisch. Im übrigen Europa ist die Entwicklung noch nicht so weit fortgeschritten. In der Deutschen Bundesrepublik, in Frankreich, in Großbritannien, in den Niederlanden und in der Schweiz sind jedoch deutliche Anzeichen für eine ähnliche Entwicklung zu beobachten. Aus diesem Grund versuchen in den erwähnten Ländern viele kommunale Schlachthöfe industrielle Arbeitsmethoden einzuführen und dadurch konkurrenzfähig zu bleiben. Es wird sich jedoch erst in der Zukunft ergeben, ob sie auf lange Sicht gesehen mit den privaten und genossenschaftlichen Anlagen, welche im Produktionsgebiet entstehen, ohne Zuschüsse konkurrieren können.

Die modernen Schlachtlinien seien anhand eines praktischen Beispiels, nämlich der erst kürzlich gebauten schwedischen Genossenschaftsanlage in Kristianstad, erklärt:

### Schweineschlachtung

*Schlachtleistung:* 24 Mann schlachten 240 Schweine pro Stunde, rund 2000 Schweine pro Tag und 10 000 Schweine pro Woche.

*Entladestellen:* 10 Abladestellen, um Wartezeiten zu vermeiden.

*Stallungen:* Langgestreckte Durchgangsboxen mit wandständigen Türen. Am Ende der Boxen Quergang zur Betäubungsanlage.

*Düngersammlung:* Unter dem Quergang gedeckter Kanal mit Schabeförderer. Pneumatische Förderung zu Düngersilos. Streuelager über den Schweine-Durchgangsboxen mit automatischer Streueförderanlage und feuersicheren Abwurfklauen.

*Betäubung:* Kohlensäurebetäubung im Ovaltunnel; zusätzlich elektrische Betäubungsanlage.

*Blutentzug:* Hohlmesser mit anschließendem Kunstdarmstück für die hygienische Blutgewinnung (Plasmagewinnung).

<sup>1</sup> Kurzfassung des Referates durch Dr. R. Ernst, Basel

*Brühbottich* mit Brühförderer, Umwälzpumpe, Sammelanlage für Borsten.

*Mechanischer Transport* der Tierkörper mit Förderkette. Sengofen mit anschließender Schwarzscharmaschine und 3 Bürstenmaschinen. Vorteile des Sengens: partielle Entkeimung und Austrocknung der Schwarte, die oberste Hautschicht und damit Borstenreste, Ekzeme und Bißmarken werden entfernt. Gesengte Schweinehälften weisen eine gute Haltbarkeit und einen geringen Gewichtsverlust während des Transportes auf.

Die Herstellung von Brühschweinen macht eine manuelle Nachbehandlung erforderlich, da sich die amerikanischen Maschinen nur bei hohen Schlachtleistungen bezahlt machen. Die schwedische Heißluft-Flambiermethode scheint eine gewisse Personaleinsparung zu bringen. Das Brühen der hängenden Schweine ist noch nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen. Das Augenmerk sollte sich auf andere Gesichtspunkte wie Abbrausen vor dem Einbringen in den Bottich, automatische Förderung, Taucheinrichtungen usw. richten.

*Enthaarung.* Nach Auffassung des Referenten hat eine vertikal arbeitende Enthaarungsmaschine (im Anschluß an das Brühen hängender Schweine) wenig Sinn, weil diese Maschinen zu teuer sind und keine Personaleinsparung bringen.

*Entnahme der Eingeweide* vom Fußboden oder von niedrigen Plattformen aus. Organsätze werden an synchron laufende Förderbänder gehängt.

*Tierärztliche Untersuchung:* Gewährleistung der Identität von Organen und Tierkörpern. Ausscheren von Tierkörpern für zusätzliche Untersuchung.

*Kühlung:* a) Ein Kühlraum wird allmählich mit schlachtwarmen Hälften angefüllt; nach dem Schließen der Türen kühlt ein Luftstrom von  $\pm 0$  °C bei mäßiger Geschwindigkeit das Fleisch in 12 bis 15 Stunden bis auf eine Kerntemperatur von 2 bis 4 °C.

b) Bei der Schockvorkühlung wird das Fleisch im stark bewegten Luftstrom bei  $-15$  bis  $-5$  °C während  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden gekühlt; danach folgt eine Nachkühlung während 4 bis 5 Stunden in mäßig bewegtem Luftstrom von 0 bis  $+ 2$  °C; zuletzt erfolgt die Ausgleichskühlung während 4 bis 5 Stunden im schwach bewegten Luftstrom bei  $0$  ° bis  $+ 2$  °C. Das unter b) erwähnte Schockverfahren kann in 2 Anlagetypen durchgeführt werden:

1. Die drei Kühlperioden erfolgen im gleichen Raum, wobei die Leistung der Kälteaggregate durch Zeitrelais automatisch verändert wird.

2. Die Schweinehälften durchlaufen kontinuierlich zunächst den Schockkühlraum und gelangen anschließend in einen großen Nach- und Ausgleichskühlraum. Das Schockkühlverfahren trägt zu kleineren Gewichtsverlusten bei, jedoch sind dabei auch andere Faktoren von ausschlaggebender Bedeutung: zirkulierende Luftmenge, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Temperaturunterschied zwischen Verdampfoberfläche und zirkulierender Luft sowie der Widerstand in der Zellstruktur und die Wasserbindungsfähigkeit der Zellen. Die Gewichtsverluste dürften beim Schockkühlverfahren etwa  $\frac{1}{2}$  % günstiger liegen als beim Langsamkühlverfahren.

### Großviehschlachtung

12 Mann schlachten 25 Stück Großvieh pro Stunde.

*Betäubungsraum:* Töteboxe für Weiderinder mit kippbarer Entladetüre.

*Enthäutung:* Ausschälen des Kopfes am hängenden Tier; überhängen an Organförderer.

Schlachtförderer nach System ANCO, ebenso die hydraulischen Enthäuteplattformen. Bei der mechanischen Enthäutung zerreißt die oberflächliche Fettschicht, und das Fleisch präsentiert nicht mehr so gut. Die Methode eignet sich nur, wenn das Fleisch zerlegt wird und das Aussehen der Oberfläche keine kommerzielle Konsequenz nach sich zieht. Entnahme der Eingeweide: Senkvorrichtung für den Pansen (anstelle eines Abwurfrohres).

*Spalten:* Versuchsweise automatische Spaltvorrichtung tschechoslowakischer Herkunft. Fixation der Wirbelsäule. Die Säge teilt den Tierkörper einwandfrei.

*Abwurfkanäle oder -rohre* für Häute, Fett und Konfiskate, welche im Untergeschoß weiterbearbeitet werden.

*Untersuchung:* Alle Organe und vom Tierkörper getrennten Teile gelangen mit dem Förderer zur Untersuchungsstelle.

*Kühlung* in zwei Stufen: Transport mit einem serpentinartig laufenden Förderer durch einen ersten Raum, wobei die Kerntemperatur auf 15 °C abgekühlt wird. Im zweiten Raum werden die Hälften vom Schubförderer übernommen und auf parallelverlaufende Rohrbahnen geschoben. Automatische Weichenbetätigung.

Die Rinderhälften sind nicht wie Schweine überall mit Speck isoliert; um ein Gefrieren von gewissen, der Kaltluft besonders ausgesetzten Körperteilen zu vermeiden, muß das Vorkühlen der Rinderhälften bei einer Lufttemperatur von nicht unter -3 °C bei einem etwa 150fachen Luftwechsel während rund vier Stunden durchgeführt werden; anschließend wird mit einer Lufttemperatur von 0 °C bei 50fachem Luftwechsel während etwa 8 Stunden nachgekühlt. Dadurch kann am Tag nach der Schlachtung ohne Verziehen des Fleisches abgeviertelt werden.

In Kalmar (Schweden) wurde eine vierstufige Kühlanlage für Rindfleisch eingerichtet. Die Rinderhälften passieren kontinuierlich vier Kühlzonen:

	I	II	III	IV
Lufttemperatur	-3°	-2°	-1°	0°
Luftwechsel in Stunden	150fach	100fach	50fach	25fach

### Kälber- und Schafschlachtung

*Betäubung:* Elektrischer Strom, Zangen; bei ausreichender Schlachtleistung Kohlensäureanlage.

*Enthäutung:* Bei ausreichender Schlachtleistung auf mechanischem Weg.

### Transportanlage

Seit einiger Zeit werden Anlagen entwickelt, um Nebenprodukte wie Stalldünger, Schweineborsten, Blut, Magen- und Darminhalt, Därme, Organe, Rohfett, Konfiskate inkl. Knochen mit Luftkanonen zu transportieren. Die im Schlachthof Kristianstad gebaute Anlage arbeitet weitgehend automatisch und ist mit Gewichtskontrolle und kombiniertem Vorwähl- und Blockiersystem, zum Teil mit Zerkleinerungsanlagen, versehen. Durch solche Transporteinrichtungen, die absolut zuverlässig funktionieren und leicht zu reinigen sind, ist der projektierende Ingenieur viel freier in den Planungsmöglichkeiten. Er ist nicht mehr dazu gezwungen, alle Nebenprodukteabteilungen unmittelbar um die Schlachthalle herum zu gruppieren. Ferner kann man mit erheblichen Einsparungen beim Transportpersonal rechnen.

### Wärmetechnik

Bis vor wenigen Jahren wurde die in der Schlachthanlage benötigte Wärme fast immer mittels Hochdruckdampf von 10 bis 12 Atm erzeugt. Heute ist es in größeren Anlagen üblich, die Wärmeproduktion auf Dampfkessel und Warmwasserkessel zu verteilen, weil die Betriebskosten der Warmwasser-

kessel etwa 8 bis 10 % billiger sind als diejenigen der Hochdruck-Dampfkessel. Es ist deshalb wirtschaftlicher, überall, wo Temperaturen unter 100 °C benötigt werden, Warmwasser zu verwenden (z. B. Raumerwärmung, Erwärmung von Ventilationsluft, Waschapparate usw.). Nur dort, wo Temperaturen von über 100 °C erforderlich sind (Kochen, Sterilisieren), soll man Hochdruckdampf verwenden. Früher wurde Hochdruckdampf in Flammrohrkesseln erzeugt, weil dieser Kesseltyp mit großem Wasserfassungsvermögen die typischen Schwankungen in Schlachtanlagen aufnehmen konnte. Dieser Kesseltyp wird aber jetzt wegen seines schlechten Wirkungsgrades von 50 bis 60 % nur noch selten benutzt. Man verwendet heute zumeist moderne Rohrkelssel oder Dampfgeneratoren mit Wirkungsgraden von 80 bis 90 % und sorgt für Überdimensionierung der Heizfläche, um die Spitzen des Dampfverbrauches bewältigen zu können. Wärmeverluste kommen am häufigsten in Dampfanlagen, welche mit hohen Temperaturen arbeiten, sowie in Abfallverwertungsanlagen vor. Durch Verwendung von Wärmeaustauschern kann man heute einen wesentlichen Teil der Wärme zurückgewinnen. In Kristianstad erzeugt man etwa  $\frac{3}{4}$  des ganzen Warmwasserverbrauches der Schlachtanlage von 400 m<sup>3</sup> pro Tag in den Wärmeaustauschern der benachbarten Verwertungsanlage.

### Kältetechnik

Als Kältemittel findet heute an allen größeren Schlachthöfen Ammoniak Verwendung. Die schnellaufenden Kompressoren in V- und W-Blöcken mit bis zu 16 Zylindern werden wegen ihrer vorteilhaften Eigenschaften in bezug auf entlasteten Start, leicht auswechselbare Ersatzteile, geringen Platzbedarf und gute Möglichkeiten für die Kapazitätsregulierung heute am meisten installiert. Der entlastete Start ermöglicht die Verwendung der viel robusteren Kurzschlußmotoren anstelle von Schleifringmotoren für den Kompressorantrieb. Die modernen schnellaufenden Kompressoren können mit direkt gekuppelten Elektromotoren angetrieben werden. Wegen des reduzierten Gewichts und kleineren Platzbedarfs moderner Kompressoren können die Kältemaschinen in den obersten Stock eines Schlachthofes verlegt werden.

Wasser ist heute überall Mangelware, deshalb werden vielfach Verdunstungskondensatoren verwendet. Diese werden in der Regel auf dem Dach des Schlachthofes neben dem Maschinenraum aufgestellt, so daß die Pumpen frostfrei untergebracht werden können. Im Winter arbeiten die Kondensatoren ohne Wasser luftgekühlt. Im Sommer genügt das Kühlwasser der Kompressorkühlmäntel als Speisewasser.

Die Forderung von großen Verdampferflächen für die Schockkühlung und für die Erhaltung der hohen Luftfeuchtigkeit in den Nachkühlräumen hat zur Konstruktion von kompakten Rippenrohr- und Lamellenkühlern geführt, um die größtmögliche Verdampferkapazität auf engstem Platz installieren zu können. Sie werden in modernen Schlachtanlagen sowohl als Dek-

ken- und Wandkühler als auch als Bodenkühler angewendet. Die Schockkühlung erfordert meistens so große und schwere Verdampfer, daß man sie am besten als Bodenkühler aufstellt. In den Nachkühlräumen hat man Bedarf für kombinierte Luftkühler, welche mit und ohne Ventilatoren Luft ansaugen können, und installiert mit Vorteil Wandkühler in Rohrbahnhöhe. In Lagerkühlräumen möchte man die Bodenfläche so gut wie möglich ausnützen und zieht deshalb Deckenkühler vor.

In großen Schlachthof-Kühlanlagen wird heute mit Ammoniakpumpenzirkulation gearbeitet, um die Stabilität der vollautomatisch geregelten Kühlung in den verschiedenen Kühl- und Gefrierräumen zu gewährleisten.

### Zusammenfassung

In den letzten zehn Jahren hat sich auf dem Gebiet der Schlachttechnik – einschließlich Kälte- und Wärmetechnik – eine Entwicklung vollzogen, welche zu einer Verbesserung sowohl der Hygiene als auch der Wirtschaftlichkeit geführt hat. Anhand der kürzlich gebauten schwedischen genossenschaftlichen Schlachthanlagen in Kristianstad wird die technische Gestaltung moderner Schlachthöfe erläutert.

### Résumé

Depuis une décennie on constate une évolution importante dans le domaine de la technique d'abattage, y compris la technique du froid et de la chaleur; cette évolution conduit à une amélioration de l'hygiène et de la rentabilité. Les abattoirs de Kristianstad récemment construits par une coopérative suédoise servent à la description de l'aspect technique d'une installation moderne.

### Riassunto

Negli ultimi 10 anni nel campo della tecnica per la macellazione, compresa quella del freddo e del caldo, si è compiuta una evoluzione che ha portato ad un miglioramento igienico ed economico. Sulla scorta degli impianti consortili da poco costruiti nella città svedese di Kristianstad, viene illustrata la moderna concezione tecnica dei macelli.

### Summary

In the field of slaughtering technique – including heating and refrigeration – the past ten years have seen a development which has led to an improvement both on the hygienic and the economic sides. On the basis of recently built co-operative abattoirs in Kristianstad in Sweden the technical construction of modern abattoirs is explained.

**An Atlas of Mammalian Chromosomes.** Von T.C.Hsu und K.Bernischke. Vol. 1, 1967. Springer-Verlag, Berlin. DM 37.60.

Das vorliegende Werk stellt eine Sammelmappe dar, bestehend aus 50 Tabellen (21,5 × 28 cm) mit 212 Figuren, die nach Säugerfamilien geordnet sind. Die verschiedenen Chromosomenkarten wurden auf Grund von Gewebekulturen erstellt. Für eine Anzahl von Tierarten liegen Erstuntersuchungen vor. Die Darstellung der Chromosomen ist von sehr guter Qualität. Das Literaturverzeichnis wurde für jede berücksichtigte Tierart separat erstellt. Allen Interessenten kann dieses einmalige Werk bestens empfohlen werden.

W. Weber, Bern