

# Beitrag zum elektrischen Betäuben von Schlachttieren und zur Anwendung des Elektroschock-Apparates "Elther" für Schlachttiere

Autor(en): Tervoert, F.W. / Cohen Stuart, I.K. / Stroes, J.

Objektyp: Article

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

Band (Jahr): 92 (1950)

Heft 7

PDF erstellt am: 18.09.2024

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-588970>

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## Haftungsausschluss

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

# Beitrag zum elektrischen Betäuben von Schlachttieren und zur Anwendung des Elektroschock-Apparates „Elther“ für Schlachttiere

Von Dr. F. W. Tervoert, Winterswijk, Holland  
unter Mitwirkung von Ir. K. Cohen Stuart und J. Stroes †,  
Hilversum, Holland

## I. Einleitung

Prof. Leduc, Physiologe in Nantes, ist der erste gewesen, der 1902 und später bei Tieren Versuche mit elektrischer Durchströmung gemacht hat. Er gebrauchte dabei Gleichstrom von 20 bis 40 Volt Spannung, der 130—170mal pro Sekunde unterbrochen wurde. Leduc hat diesen unterbrochenen Gleichstrom von seinen Assistenten auch zweimal auf sich selbst anwenden lassen. Der Strom wurde bis 35 Volt gesteigert. Er geriet in einen soporösen Zustand. Dies ist übrigens kein Wunder, wenn wir damit die Spannung von 52—140 Volt vergleichen, die heute gebraucht wird, um einen epileptiformen Insult zu erzielen, wobei völlige Bewußtlosigkeit auftritt.

Es möge hier bemerkt werden, daß ein 130—170mal pro Sekunde unterbrochener Gleichstrom nahezu mit Wechselstrom von 50 Perioden oder 100 Wechseln pro Sekunde übereinstimmt.

Prof. M. Müller in München hat mit Ingenieur A. Weinberger, Teilhaber der Firma Lotterschmidt & Weinberger, Leducs Versuche fortgesetzt, um diese für das Betäuben von Schlachttieren verwendbar zu machen. Nach drei Jahren ist es ihnen 1927 gelungen, einen Betäubungsapparat für Schweine zu entwerfen mit 150mal pro Sekunde unterbrochenem Gleichstrom bei einer Spannung von 70 Volt während 10—15 Sekunden. Den Mitteilungen nach seien die Ergebnisse günstig gewesen. Völlige Bewußtlosigkeit sei erreicht worden in gleicher Weise wie bei epileptischen Anfällen. Muskelblutungen seien nicht aufgetreten. Müller betrachtet die Betäubung als Folge von Anämie des Großhirns. Bei Hennen und Hähnen habe man beim elektrischen Betäuben Erblassen des Kammes und der Kehllappen beobachtet. Bei Rindern scheinen die Ergebnisse nicht ungeteilt günstig. Da hat man wahrscheinlich zu wenig berücksichtigt, daß die feine Behaarung sich dem Strome sehr widersetzt. Schweine sind bei den Ohren, wo die Zange aufgesetzt wird, dünn behaart, wodurch der Widerstand gering bleibt.

Im Jahre 1930 ist von Lotterschmidt & Weinberger ein Apparat

konstruiert worden, der an das Lichtnetz angeschlossen wird und einen durch einen Umformer zu einer Spannung von 50, 60 bis 70 Volt reduzierten Wechselstrom liefert. Mittels zweier zu einem Forceps vereinigter Elektroden mit je einem kissenförmigen Schwamme, in physiologische Salzsolution getunkt, wurde während 10—15 Sekunden ein Strom von 200—500 Milliampere durch den zuvor kurz geschorenen und mit physiologischer Salzsolution befeuchteten Schädel des Schlachttieres geleitet.

Prof. Dr. J. Roos † und S. Koopmans haben in den Jahren 1933—1940 im Veterinärlaboratorium für Physiologie an der Hochschule Utrecht Untersuchungen angestellt mit den obenerwähnten Apparaten für Gleich- und Wechselstrom von Lotterschmidt & Weinberger, in der dort angegebenen Weise bei Hunden, Katzen, Kaninchen, jungen Ziegen und Kälbern (Tijdschrift voor Diergeneeskunde 60, S. 1193 und 1307; 61, S. 289; 62, S. 1291; 63, S. 78; 66, S. 547; 67, S. 486). Die Experimente zeigten, daß die Wirkung des unterbrochenen Gleichstromes in verschiedener Hinsicht mit jener des Wechselstromes übereinstimmte. Die Versuche ergaben bei beiden Systemen Erregungserscheinungen des zerebrospinalen, sowie des autonomen Nervensystems. Erscheinungen, die als die Folge einer Betäubung, Erschöpfung oder Lähmung des Zentralnervensystems zu deuten sind, fehlten. Es ergab sich keinerlei Übereinstimmung mit dem Narkose- oder Schlafbild. Im Gegenteil liegen fundamentale Gegensätze vor. Von dieser elektrischen Durchströmung geht keine Beschützung der Nervenzentren aus.

Die Erscheinungen, die die Untersucher beobachteten, wie das Auftreten von tonischen und klonischen Muskelkrämpfen, andauernd nach dem Schließen des Stromes, Atmungsstockung, sympathische Reizerscheinungen wie Mydriasis und Salivation, die geringe Temperaturerhöhung, Nystagmus, sie alle bilden zusammen das uns jetzt wohlbekannte Syndrom bei dem epileptiformen Insult des Elektroschocks, das die Untersucher damals leider nicht als solches erkannt haben. Ich habe mich damals durch die erwähnten Untersuchungen davon abhalten lassen, die elektrische Durchströmung bei Schlachttieren anzuwenden.

Die Untersucher stellten fest, daß nur bei elektrischer Durchströmung der Pons Varoli Erscheinungen erregt werden konnten, denjenigen entsprechend, die bei Durchströmung des ganzen Schädels auftreten, während Reizung der anderen Gebiete des Zwischengehirns keine oder nur sehr schwache Muskelkrämpfe ergab. Sie schlossen daraus, daß das Zentrum der Muskelkrämpfe in der Pons Varoli lokalisiert sei. Jetzt können wir daraus wohl

schließen, daß das Zentrum des durch Elektrizität erregten Anfalls also allem Anschein nach in der Pons Varoli liege.

## II. Elektroschockapparate für den Menschen

Die Prof. Cerletti und Bini haben am 28. Mai 1938 in der Sitzung der Academia Medica in Rom eine Mitteilung über den Elektroschock gemacht, die im *Archivum Generale di Neurologia, Psichiatria e Psicovanalici* 1938, Band XIX erschienen ist. Ein gekürzter Artikel, von Prof. Fumarola, erschien in der *Psychiatrischen und Neurologischen Wochenschrift*. Der Apparat wurde konstruiert von der Firma Arcioni in Mailand. Mittels eines Umformers kann die Spannung des Wechselstromnetzes in diesem Apparat auf 50 bis 150 Volt reduziert und zwischen diesen äußersten Werten willkürlich reguliert werden (die Methode der variablen Spannung). Die Spannungen, die am meisten für das Erregen eines Schocks gebraucht werden, liegen zwischen 80 und 130 Volt. Die Durchströmungszeit wird von Cerletti und Bini möglichst auf 0,1 Sekunden eingeschränkt; erst wenn sie mit einer Spannung von 130 Volt keinen Insult erregen können, wenden sie eine längere Zeit an.

Große Bedeutung mißt man bei dieser Apparatur der Widerstandsmessung des Schädels bei, welche durch Einschaltung des sogenannten „Probestromkreises“ (dieser ist ein Gleichstrom von 1 Milliampere und ungefähr  $\frac{1}{2}$  Volt) auf einem geeichten Widerstandsregulator abgelesen werden kann, welcher zwischen 200 und 2200 Ohm wechselt. Spätere Untersuchungen zeigten, daß in dieser Weise bei niedriger Spannung gemessene Widerstände in keinem einzigen Fall in Widerspruch stehen zu den Widerständen bei der bedeutend höheren Spannung beim Passieren des Schockstromes. Während des Schockstromes fand Pätzold Widerstände von 224 bis 337 Ohm (*Deutsche med. Wochenschr.*, 1940, Nr. 42), Holzer 220—350 Ohm (*Allgem. Zeitschr. für Psych.*, Bd. 118, 1941) Barnhoorn und De Smet 100—140 Ohm, mit einem durchschnittlichen Widerstand von 120 Ohm (*Psychiatrische en Neurologische Bladen*, 1942, Nr. 4).

Ein anderer wohlbekannter Apparat ist der von der Firma Siemens konstruierte „Konvulsator“. Er beruht auf Pätzolds Beobachtungen, daß der durchschnittliche Schädelwiderstand 300 Ohm beträgt. Dadurch, daß man im Schockapparat einen Widerstand von 2000 Ohm gebaut hat, wodurch der Gesamtwiderstand 2300 Ohm wird, kann mittels eines dazu geeigneten Umformers



eine genaue Stromdosierung erreicht werden. Hierdurch ist nämlich die Stromstärke praktisch unabhängig von den Widerstandsänderungen im Patientenkreis, weil dieser den Gesamtwiderstand kaum beeinflußt.

Mit dem „Konvulsator“ ist es möglich, durch stufenweise Einstellung des Umformers Stromstärken zu erreichen, welche um je 50 Milliampere von 150 bis auf 500 Milliampere erhöht werden (die Methode der variablen Stromstärke) mit Perioden von 0,3—1 Sekunde.

In den „Psychiatrische en Neurologische Bladen“ 46, 1942, S. 261, findet sich ein Artikel „De Elektroschock-Therapie“ von J. A. J. Barnhoorn und J. P. de Smet unter Mitwirkung von Ir. K. Cohen Stuart, Hilversum. Sie legen die Frage vor, welcher Faktor der elektrischen Energie für die Erregung des Schocks verantwortlich sei. Weitere Berechnungen ergaben, daß der einzige Maßstab für die Kraft des Elektroschocks in der totalen Quantität der verabreichten elektrischen Energie gefunden wird (also Spannung  $\times$  Stromstärke  $\times$  Zeitdauer = Wattsekunden). Bei allen Proben der Herren Barnhoorn und de Smet ergab sich, daß das Auftreten eines Insultes nur durch die dosierte Anzahl Wattsekunden und nicht durch die einzeln eingestellte Stromstärke, Spannung oder Zeitdauer bedingt wird; die erforderlichen Minimalwerte wechselten bei verschiedenen Patienten von 5 bis 20 Wattsekunden.

Für die Konstruktion eines Apparates, der allen ordentlichen Anforderungen genügt, sind diese Kenntnisse von größter Wichtigkeit. Diese Anforderungen bestehen namentlich in zweierlei:

a) Die vom Untersucher gewünschte Energie soll dem Patienten verabreicht werden, ohne daß außer seinem Zutun eine beträchtliche Über- oder Unterdosierung stattfinden kann; also kurz: die Dosierung muß man genau vorher einstellen können. Hiermit hängt zusammen:

b) Die verabreichte elektrische Energie soll unabhängig vom Schädelwiderstand sein.

Technisch können diese Bedingungen in der Tat erfüllt werden durch einen dermaßen ausbalancierten Apparat, daß man auf eine bestimmte Wattage einstellen kann, welche geliefert wird, ohne durch den Widerstand verändert zu werden. Dieser Apparat, dessen Prinzip als die Methode der variablen Wattage bezeichnet wird, ist von Ir. Cohen Stuart (Hilversum) konstruiert worden und wird von Cohen Stuart A.-G. in den Handel gebracht unter dem Firmanamen „Elther“.

Nach Durchströmung kann folgendes beim behandelten Patienten auftreten:

A. Ein epileptiformer Insult (die therapeutisch beabsichtigte Reaktion).

B. Eine Absenz (abortiver Insult, auftretend bei Unterdosierung).

Der unter A erwähnte Insult verläuft wie ein Insult der bei Epilepsie auftritt. Das Bewußtsein ist ausgelöscht.

Die unter B erwähnte Absenz ist ein Zustand von Bewußtseinsstörung, welche durch die gebrauchte Energie bedingt ist. Das Bewußtsein kann dabei völlig fehlen, aber auch zum Teil erhalten sein.

Der Eltherapparat wird zur Zeit in vielen psychiatrischen Anstalten in Holland und im Ausland gebraucht. Nachdem die oben erwähnte Arbeit erschienen ist, hat mir der dirigierende Arzt der St. Willibrordusstichting in Heilo im Frühjahr 1946 die Elektroschock-Therapie beim Menschen mit diesem Apparat gezeigt. Ich hatte also Gelegenheit, die Erscheinungen des Elektroschocks beim Menschen zu beobachten und bin deshalb in der Lage, sie mit ähnlichen Symptomen beim Tier zu vergleichen.

### III. Praktische Anwendungen

Die Verordnung betreffend den Tierschutz vom August 1940 verbot das Ritualschlachten, es sei denn, daß das Bewußtsein unmittelbar aufgehoben würde. Bald teilten der Rabbiner und der jüdische Kirchenvorstand mir mit, sie wollten die Tiere nach elektrischer Durchströmung rituell schlachten, wofür sie sich die erforderliche Mitwirkung erbäten, die geleistet wurde. Als Betäubungsapparat wurde der sogenannte Kopftelephonapparat gebraucht, wobei die Elektroden so mit Riemen angeschnallt werden, daß sie gut auf die Schläfen der Kuh drücken. Es wurde ein Wechselstrom gebraucht mit einer Spannung von 70 Volt und einer Durchströmungszeit von 45 Sekunden.

Allmählich kamen Klagen der Fleischer über vereinzelte Muskelblutungen in der Umgebung des Oberschenkelbeines von der Größe von  $\frac{1}{2}$ —1 Zentimeter. Man suchte die Ursache in der Betäubungszange. Die Schwämme auf den Elektroden wurden entfernt und mit Zähnen versehen. Dies war besser, aber das Ergebnis war nicht entscheidend.

Danach wurde im Februar 1941 das Scherenmodell mit langen Armen konstruiert, wie es auf der beigefügten Photo abgebildet

ist. Die Elektroden bestehen aus zwei umgebogenen Platten, dessen aufstehende Ränder mit 4 Reihen Zähnen versehen sind. Die Elektroden konnten nun durch Druck auf die Arme der Zange fest auf die Schläfen angelegt werden, die vorher, ebenso wie die Elektroden, gut mit Wasser befeuchtet wurden. Die Zähne der Elektroden berühren die feuchte Haut. Die Haare sind kein Hindernis. Durch die Länge der Zange kann der Helfer beim Niederstürzen der Kuh dem Kopfe ohne Beschwerden folgen. Die Zeit der Durchströmung, durch langsames Zählen bestimmt, wurde auf die Hälfte reduziert. Obwohl das Ergebnis besser war, traten dennoch Blutungen in den Muskeln in der Umgebung des Oberschenkelbeines auf.

Darauf habe ich ein Zeitrelais anbringen lassen. Das Rind wird mit einer Halskette, so kurz wie möglich, an einen Ring im Boden festgemacht, wodurch es eine mit dem Halse nach unten gebogene Haltung kriegt und leichter niederstürzt. Ein Mann hält die Kuh am Schwanz fest, ein anderer an einem Horn; zuvor hat man Sorge dafür getragen, daß die Schläfen zwischen dem Dreieck Basis-Ohr, Außenaugenwinkel und Horn, mit Umgebung, gut befeuchtet worden sind, ebenso wie die Elektroden.

Wenn jeder auf seinem Posten ist, setzt der Helfer, der die Zange in den Händen hat, die Elektroden auf die Schläfen, der Stromkreis wird geschlossen und fließt 18 Sekunden, auf diese Zeit ist das Zeitrelais eingestellt, durch den Schädel der Kuh. Die Gliedmaßen strecken sich, das Tier steht gleichsam auf vier Säulen, stürzt so, in einem symmetrischen Krampfzustand des ganzen Körpers, auf einer Seite zu Boden, wonach ein abwechselnder Krampfzustand der Gliedmaßen eintritt, die zuweilen stark hin und her bewegt werden.

Bei dieser Methode wurde immer ein Wechselstrom von 70 Volt benutzt. Mehr und mehr bekomme ich jetzt den Eindruck, daß man hier oft eine Absenz (abortiven Insult) hat. Die Dosierung ist ungenügend. Man verursacht keinen völligen Schock. Die Muskeln in der Umgebung des Oberschenkelbeines kommen in solchen Fällen in Gefahr, verletzt zu werden, mit der Folge der bekannten korinthenförmigen großen Blutergüsse, verursacht durch die starken tonischen Krämpfe der Muskeln, die lange andauern. Das Tier ist in diesem Zustande nicht immer völlig bewußtlos.

Diese Unterdosierung ist die Ursache der Meinungsverschiedenheiten, die darüber bestehen, ob beim Tier das Bewußtsein noch erhalten sei oder nicht.

Mit der zur Verfügung stehenden Installation konnte der Umformer maximal bis auf 110 Volt eingestellt werden und das Zeit-

relais von 0—20 Sekunden mit je 2 Sekunden Unterschied. Um abortiven Insulten vorzubeugen, wurden während einiger Monate die Kühe mit elektrischer Durchströmung betäubt mit einem Wechselstrom von 110 Volt, im Anfang während 18 Sekunden, wonach diese Zeitdauer auf 12, 8, 6, 4 und 2 Sekunden reduziert wurde.

Kälber und Schweine sind mit derselben Zange und in gleicher Weise wie die Kühe betäubt worden, zuerst bei 70 Volt, später 110 Volt, zuerst mit einer Durchströmungszeit von 12 Sekunden, später wie oben erwähnt, die Kälber liegend auf einem Kälbergestell, die Schweine in einer Schweinefalle mit wegfallendem Boden.

Die Ergebnisse bei einer Spannung von 110 Volt und die respektiven Zeiträume, auch 2 Sekunden, sind sehr günstig. Sobald der Strom eingeschaltet ist, ziehen sich die Gliedmaßen, stark in den Gelenken gebogen, nach dem Körper; die Tiere, die stehen, stürzen nieder, in derselben Weise wie bei der Anwendung der Schußmaske, wonach sie auf eine Seite zu liegen kommen. Dies ist die erste Phase.

Danach spannen sich die Gliedmaßen, und es werden mehr oder weniger Gehbewegungen gemacht. Dies ist die zweite Phase.

Danach sehen wir ein krampfhaftes Strecken der Gliedmaßen, die dritte Phase. Dann und wann sieht man unwillkürlichen Abgang des Urins, selten des Kotes. Nystagmus tritt auf. Cornea- und Schwanzreflex fehlen. Die Tiere sind völlig bewußtlos. Ein epileptiformer Insult, wie bei dem Menschen beabsichtigt wird, kommt zustande.

Läßt man die Tiere ruhig liegen, so sieht man, daß nach 3 Minuten das Bewußtsein zurückkehrt. Die Atmung, die sofort bei der Durchströmung stillsteht, kehrt nach etwa einer Minute mit tiefen Bewegungen zurück. Sobald das Bewußtsein zurückzukehren anfängt, setzen sich die Augen in den gewohnten Stand, endlich erhebt sich der Kopf, und schließlich steht das Tier auf. Nach 10 bis 15 Minuten ist es wieder ziemlich normal.

Wenn sofort nach der Durchströmung der Halsschnitt angewandt wird, fließt das Blut größtenteils in der ersten Minute ab. Dies geschieht schnell und sehr kräftig. Die Ursache muß gesucht werden in den erhöhten Muskelzusammenziehungen, u. a. des Herzens, und in den sehr tiefen Atmungsstößen. Zwei Minuten nach der Anwendung des Halsschnittes ist das Tier tot oder beinahe tot. Es sei hier noch bemerkt, daß die Tiere besser ausbluten als bei anderen Schlachtmethoden.

Wenn nach der Durchströmung das Tier rituell geschlachtet



wird, wird der Kopf nach hinten auf die Hörner gebogen, so daß der Hals frei liegt und der Sjochet den Halsschnitt anwenden kann. Für diese Handlung braucht man keine Minute. Der Halsschnitt findet beim Ritualschlachten innerhalb der zweiten Minute statt, das Blut fließt und ist innerhalb der zweiten Minute größtenteils entfernt. Ehe die dritte Minute vergangen ist, ist das Tier tot oder beinahe tot. Von Rückkehr des Bewußtseins kann, auch beim Ritualschlachten, nach elektrischer Betäubung, nicht die Rede sein.

#### IV. Der Elther-Betäubungsapparat für Schlachttiere

Durch die Lektüre über die Elektroschockapparate beim Menschen und obenerwähnte Ergebnisse ermutigt, habe ich mich im Frühjahr 1946 mit dem Ingenieurbureau Cohen Stuart A.-G. in Hilversum in Verbindung gesetzt, und die Herren gebeten, im Zusammenhang mit ihren Messungen, einen Apparat zu konstruieren, womit in kürzester Zeit eine größere elektrische Energie verabreicht werden könnte, was durch eine bedeutend höhere Spannung und folglich auch Stromstärke erhalten werden müßte in gleicher Weise wie der „Elther“-Schockapparat für Menschen. Dies ist gelungen.

Der „Elther“-Elektroschockapparat für Tiere besteht aus einem tragbaren Kästchen, in dem alle Teile eingebaut sind. An der rechten Seite wird mit einem dreiadrigen mit der Erde verbundenen Kabel, das am andern Ende einen Stecker hat für Anschluß auf das Lichtnetz, der elektrische Strom eingeleitet. An der linken Seite befindet sich eine Steckdose, die mittels eines vieradrigen Kabels mit der Betäubungszange in Verbindung gesetzt wird, und zwar mit den Elektroden und dem Knopf im Handgriff der Zange.

An dem Frontpaneel des Elektroschockapparates (siehe Abb. 1 und 2), befindet sich oben an der linken Seite der Knopf zur Einschaltung des Stromes; oben in der Mitte ein rotes Kontrolllicht um anzugeben, daß der Apparat unter Spannung steht; unten in der Mitte eine weiße Kontrolllampe, die brennt während der Zeit, in der der Stromkreis geschlossen ist; oben an der rechten Seite ein Knopf für die Zeitdauer der Durchströmung 0,5, 1 oder 1,5 Sekunden; unten an der rechten Seite ein Knopf, mit dem die Energie in Wattsekunden, die man gebrauchen will, angegeben wird.

Folgende Dosierungen können angewendet werden:

- bei 0,5 Sekunden 99,143 oder 210 Wattsekunden,
- bei 1,0 Sekunden 198,285 oder 420 Wattsekunden,
- bei 1,5 Sekunden 297,427 oder 630 Wattsekunden.

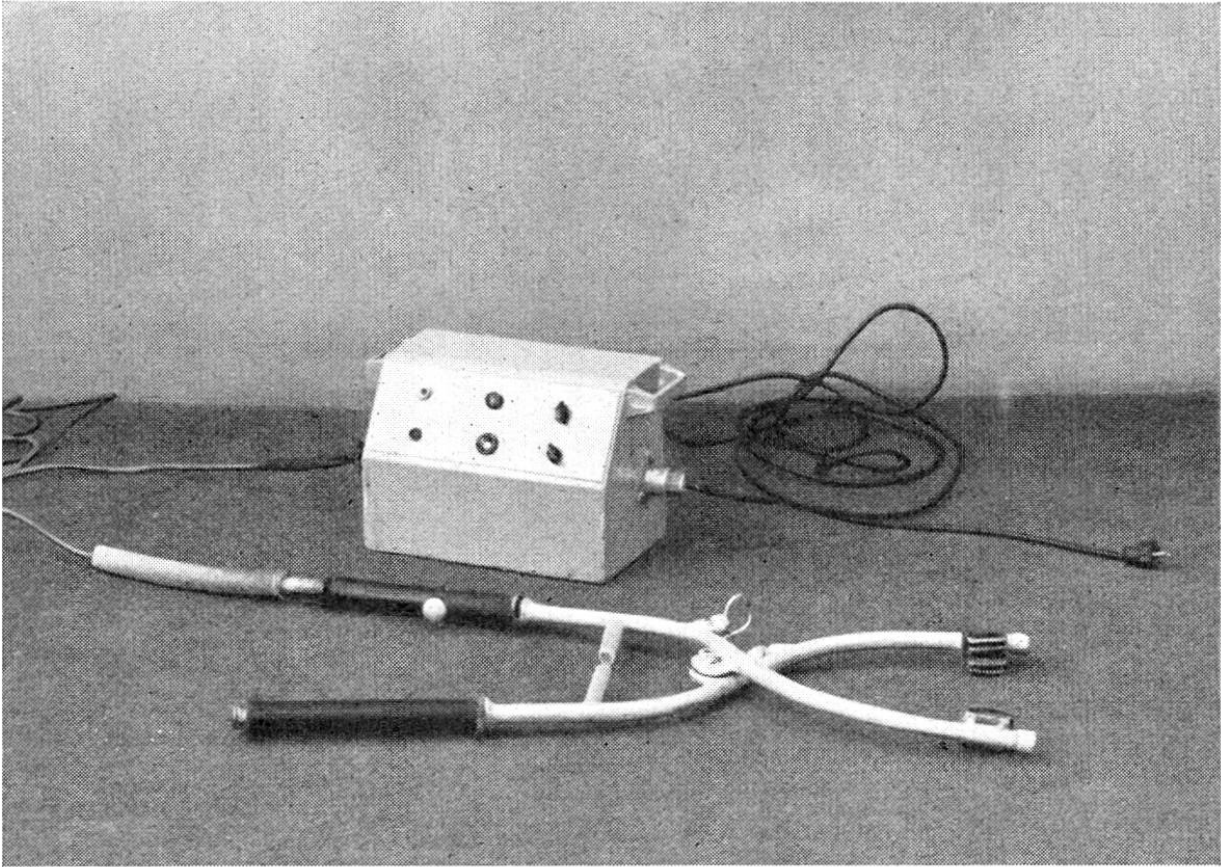


Abb. 1. Elektroschock-Apparat für Schlachttiere (von rechts gesehen) mit Betäubungszange (rechteckige Elektroden).

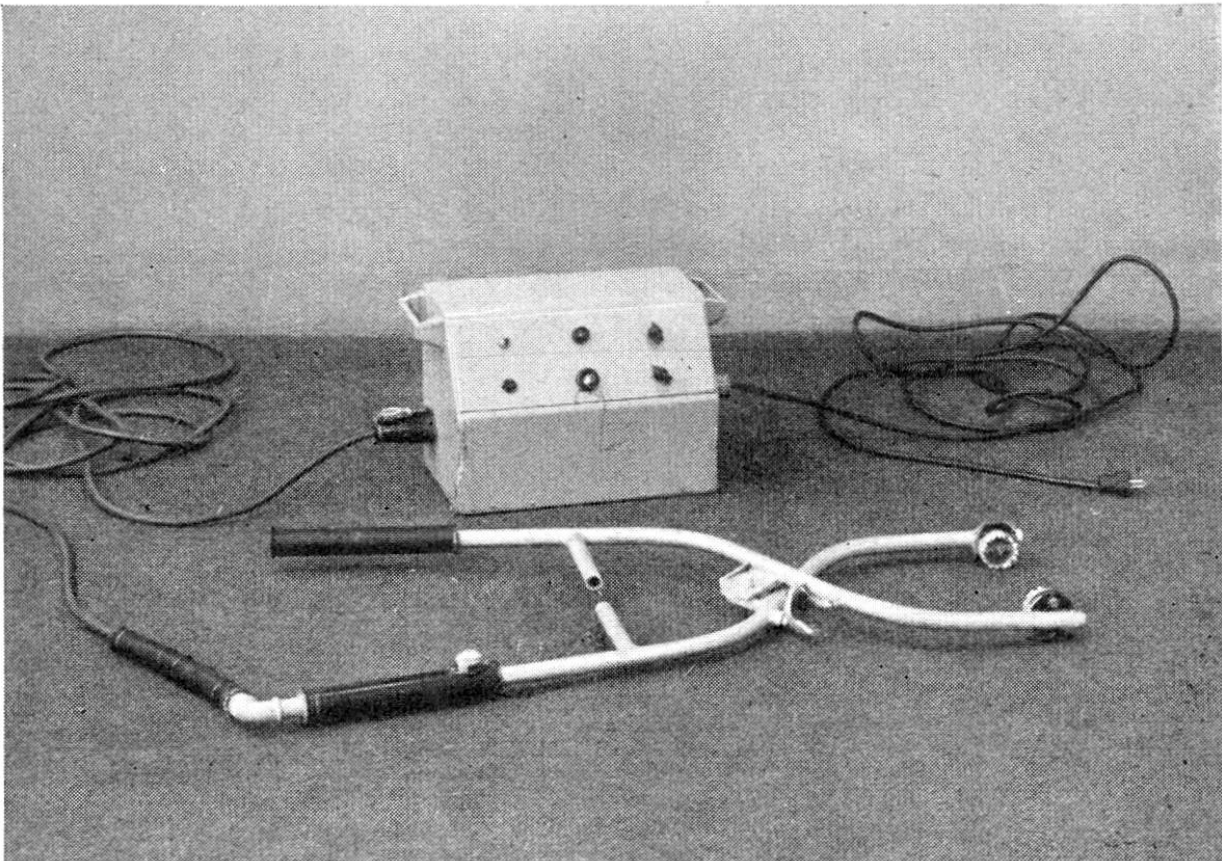


Abb. 2. Elektroschock-Apparat für Schlachttiere (von links gesehen) mit Betäubungszange (runde Elektroden).

Als Betäubungsapparat wird das Scherenmodell gebraucht, wovon zwei Ausführungen mit verschiedener Form der Elektroden auf der Photo abgebildet sind. Die Elektroden sind mit Zähnen versehen. Die runde Elektrode verdient den Vorzug, weil sie sich besser an die richtige Stelle auf den Schläfen setzen läßt, gerade dort wo die Entfernung bis zum Gehirn am kürzesten, der Widerstand auf ein Minimum beschränkt ist und der Strom durch die Pons Varoli fließt. Diese Stelle befindet sich bei den Schweinen zwischen den Außenaugenwinkeln und der Basis der Ohren auf der Hälfte; ebenso beim nüchternen Kalbe, beim Schafe und bei der Ziege; beim erwachsenen Rind, bei der Färse und beim Graskalb zwischen den Außenaugenwinkeln und der Basis der Hörner auf der Grenze des oberen Drittels und mittleren Drittels.

Im Anfang wurden die Kälber auf einen Schlachttisch gelegt, die Schweine in eine Schweinefalle gestellt, erwachsene Rinder und Färsen an einen Ring im Boden festgemacht, die Schläfen und die Elektroden der Zange gut mit Wasser befeuchtet und danach fand die Betäubung statt. Allmählich haben wir diese Methode verlassen und sind zur folgenden übergegangen:

Ein Helfer nimmt die nüchternen Kälber auf den Arm, sie werden mit dem Eltherapparat betäubt, sofort an einem Hinterfuß mittels einer Gleitkette an die Schiebebahn aufgehängt, der Halschnitt angewendet.

Die Schweine werden im Stechraum mit dem Eltherapparat betäubt, mit der Jakobsleiter aufgezogen, gestochen, sie passieren den Blutgang, die Abladungsinstallation, den Brühbottich, die Enthaarungsmaschine usw.

Bemerkenswert ist die große Ruhe, die im Stechraum bei den andern Schweinen herrscht.

Die Rinder werden mit dem Eltherapparat betäubt, während sie ganz frei in der Schlachthalle stehen. Nur die älteren Stiere werden mit dem Nasenring am Ring im Boden festgemacht. Nur bei diesen Stieren werden wegen der dichten Haarbedeckung die Schläfen tüchtig befeuchtet, bei den andern Schlachtieren, Kühen, Stieren bis 2 Jahre, Kälbern, Schweinen, Schafen und Ziegen geschieht dies nicht mehr. Die Dosierung um einen guten epileptiformen Insult zu erhalten ist: 198 Wattsekunden bei 1,0 Sekunden angewandt bei Schweinen, Kälbern, Schafen und Ziegen; 285 Wattsekunden bei 1 Sekunde bei Rinden und Pferden; 420 Wattsekunden bei 1 Sekunde bei alten Stieren mit dicker Haarbedeckung. Das Anbringen der Betäubungszange bei Pferden bietet manchmal Schwierigkeiten, weil sie den Kopf heben.



Der Eltherapparat wird eingestellt auf die Zeit und die Wattsekundenanzahl bei der man dosieren will, nachdem man ihn zuvor auf das Lichtnetz angeschlossen hat. Dadurch, daß man den Knopf oben an der linken Seite umdreht, wird der Apparat eingeschaltet. Es ist noch keine Spannung in den Elektroden der Betäubungszange. Die Elektroden werden nun auf die richtige Stelle angebracht. Dadurch daß man auf den Knopf im Handgriff der Zange drückt, wird mittels eines Gleichstromes von 6 Volt, ein Relais bedient, das automatisch die Spannung auf den Elektroden einschaltet, wodurch die zuvor in Wattsekunden dosierte Energie verabreicht wird.

Nach Durchströmung geraten die Tiere unmittelbar in einen epileptiformen Insult mit völliger Bewußtlosigkeit. Die Augen schließen sich, die Gliedmaßen ziehen sich zusammen; das stehende Tier stürzt mit zusammengezogenen Gliedmaßen nieder; der Kopf biegt sich nach dem Halse; die Atmung stockt; Nystagmus bulbi tritt auf; Kornea-, Schnauzen-, Schwanz- und Zwischenklauenreflexe sind aufgehoben. Nach der Periode des Zusammenziehens der Gliedmaßen (1. Phase) hat das Tier zuweilen eine Periode von Gehbewegungen der Gliedmaßen (2. Phase) (beide Perioden sind kurz), um danach ins Strecken der Gliedmaßen überzugehen (3. Phase), wobei die Muskeln der Gliedmaßen gespannt sind. Wenn der Halsschnitt angewandt wird, blutet das Tier sehr schnell aus, was noch befördert wird durch die Atmung, die inzwischen zurückkehrt. Die Tiere bluten besser aus als bei andern Schlachtmethoden.

Wenn man keinen Halsschnitt anwendet, kommen die Tiere alle, ohne Ausnahme, wieder zu sich. Nach 10—15 Minuten sind sie wieder normal. Die große Dosis elektrischer Energie, Wattsekunden, schadet dem Gehirn nicht. Pathologisch-anatomische Änderungen des Gehirns treten offenbar nicht auf, mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die Elektroschockbehandlung beim Menschen mit besonders guten Ergebnissen als Heilmethode bei bestimmten Psychosenformen angewandt wird.

Beim Menschen gebraucht man 8—20 Wattsekunden, welche Dosis relativ kleiner ist als beim Tiere. Die Ursache dafür besteht darin, daß der Schädelbau beim Menschen verschieden ist von dem des Tieres. Die Schläfen des Menschen sind ganz flach und die Elektroden sind dadurch sehr leicht anzubringen. Die Entfernung zum Gehirn ist kurz. Außerdem werden beim Menschen die Schläfen und die Elektroden mit Salzwasser oder einer speziellen Pasta eingerieben, wodurch der Hautwiderstand geringer wird, und also die Dosis auch viel kleiner sein kann.



Bei den Tieren ist die Stelle, wo die Elektroden auf die Schläfen gesetzt werden, uneben. Darum ist es wünschenswert, daß die Elektroden keinen großen Durchschnitt haben, z. B. 3—4 Zentimeter. Sie müssen wohl, wegen der Haarbedeckung, mit Zähnen versehen sein.

Die Elektroden sollen nicht auf dem Stirnbein und auf der Stirnhöhlung stehen, weil da der Widerstand sehr groß ist. Die richtige Stelle ist schon angegeben worden. Die Haarbedeckung ist viel stärker und dichter entwickelt als beim Menschen. Die Entfernung bis ans Gehirn ist ziemlich lang. Beim Menschen arbeitet man mit einem Schwellenwert, d. h. man gebraucht nicht mehr elektrische Energie als zum Zweck des Erhaltens eines epileptiformen Insultes (Schock), bestimmt notwendig ist. Wenn man diesen Zweck nicht erreicht, gebraucht man nächstes Mal eine größere Dosis.

Beim Tiere ist der Zweck immer ohne Ausnahme das Erhalten eines epileptiformen Insultes, um dessen gewiß zu sein, daß das Tier bewußtlos ist. Deshalb gebraucht man beim Tiere keine Schwellenwerte, sondern wendet sofort eine große Dosis an, bei Stieren älter als 2 Jahre 420 Wattsekunden, bei Rindern und Pferden 285 Wattsekunden, bei Graskälbern, nüchternen Kälbern, Schweinen, Schafen und Ziegen 198 Wattsekunden. Mit dieser Dosis sind im Jahre 1948 im Gemeindeschlachthaus von Winterswijk 28 297 Schlachttiere betäubt worden, unter denen 1439 Rinder, 39 Graskälber, 19 853 nüchterne Kälber, 19 Einhufer, 6827 Schweine, 72 Schafe und 5 Ziegen; im Jahre 1949 27 896 Schlachttiere, unter denen 934 Rinder, 84 Graskälber, 8930 nüchterne Kälber, 96 Einhufer, 16 952 Schweine, 896 Schafe und 4 Ziegen. In den Jahren 1948 und 1949 also zusammen: 56 193 Schlachttiere.

Der Gebrauch des Eltherbetäubungsapparates für Schlachttiere hat einen großen Erfolg gehabt. Man erhält immer einen vollkommenen epileptiformen Insult (Elektroschock), mit völliger Bewußtlosigkeit, während Muskelblutungen nicht auftreten, ebensowenig Blutergüsse an irgendwelcher Stelle, Verletzungen sind nicht nachweisbar.

## **V. Betrachtung über die Anwendung des Elektroschocks bei Schlachttieren**

Was die normale Betäubung betrifft, muß man aus folgenden Gründen die Elektroschockmethode-Elther vorziehen:

1. Die Dosierung kann genau reguliert werden. Für jedes Tier

kann sie nach Bedarf gewählt werden (variable Wattage). Was die Dosierung betrifft, wird empfohlen, mit kurzen Zeiten zu arbeiten. Eine Zeit von ungefähr 1 Sekunde genügt. Um die erforderliche Dosis elektrischer Energie, Wattsekunden, erreichen zu können, braucht man eine höhere Spannung und Stromstärke. Innerhalb gewisser Grenzen ist man unabhängig von dem äußeren Widerstand in der Ausgangskette. Die Widerstände sind bei verschiedenen Tieren nur wenig verschieden. Bei Kälbern, Schweinen und Färsen mißt man während des Schocks 90—100 Ohm, bei Kühen 120—150 Ohm. Bei Spannungen unter 50 Volt ist eine Widerstandszunahme zu beobachten.

Bei den Proben mit elektrischer Durchströmung bei Schlachtieren, wenn lange Stromzeiten 45, 20, 18, 15, 10 Sekunden bei der verhältnismäßig niedrigen Spannung von 70 Volt gebraucht werden (siehe III. Praktische Anwendungen), treten ernstliche Komplikationen auf, wie: Korinthenförmige Blutergüsse in respektiven Muskelgruppen; abortive Insulte (Absenz), wobei das Tier nicht immer völlig bewußtlos ist.

2. Die Betäubung bei der Elektroschockmethode ist offenbar sehr tief. Beim Schießen von Schweinen kommt es vor, daß das scheinbar tote Tier im Abbrühwasser noch reagiert. Bei der Elektroschockbetäubung geschieht dies nicht, auch nicht wenn heißes Wasser in die Stichwunde gegossen wird; beim Schießen ist es da ja wohl empfindlich.

Bei den Schlachtieren können nach Betäubung die Kornea-, Schnauze-, Schwanz- und Zwischenklauenreflexe versucht werden. Bei der Elektroschockbetäubung fehlen diese Reflexe; beim Schießen ist der Schwanzreflex immer vorhanden, der Zwischenklauenreflex in hohem Maße.

3. Bei der Verabreichung der angegebenen Wattsekunden tritt immer ein epileptiformer Insult (Schock) auf. Das Tier ist immer bewußtlos. Beim Schießen erreicht der Nagel der Schußmaske nicht immer das Gehirn, nämlich bei einzelnen Schweinen infolge der Form des Kopfes und bei großen Stieren. Darum ziehe man, vom Gesichtspunkt des Tierschutzes aus, die Elektroschockbetäubung vor.

4. Das Verabreichen des Elektroschocks bei Schlachtieren geschieht mindestens ebenso schnell wie das Schießen mit einer Schußmaske, bei Kälbern und Schweinen sogar bedeutend schneller.

5. Die Schlachttiere bluten beim Elektroschock viel besser aus.

6. Die Elektroschockbetäubung von Schlachtieren ist eine sehr brauchbare Methode für das Schlachten, Schächten, nach einem

bestimmten Ritus, wie dem jüdischen und mohammedanischen. Kein einziger Körperteil wird beschädigt.

7. Es gibt eine enorme Ersparnis, weil der Strom nur wenig kostet. Beim Gebrauch einer Schußmaske braucht man ziemlich teure Patronen.

Bemerkungen: Die Betäubungsapparate bewahre man in einem trockenen Raume auf, z. B. im Kesselhaus, weil die Schlachträume sehr feucht sind. Die Elektroden werden nach Benutzung gereinigt, einmal täglich genügt. Man lerne diese Betäubungsweise gut auszuführen, durch das richtige Stellen der Elektroden auf den Kopf des Schlachttieres. Die Helfer unterrichte man auf die Dosierung, den Gebrauch des Betäubungsapparates und der Betäubungszange in Hinsicht auf die Stelle, wo die Elektroden gesetzt werden sollen. Eine geringe Abweichung ergibt in der Praxis keine Störungen, trotzdem soll die richtige Stelle angestrebt werden. Der elektrische Strom soll durch die Basis des Gehirns, die Pons Varoli fließen. Die Arme der Betäubungszange sollen gut angedrückt werden, die Zähne der Elektroden drängen sich durch die Haare hindurch und berühren die Haut gut, wodurch der Widerstand auf ein Minimum beschränkt wird. Nach dem Schock soll bei Schlachtieren der Halsschnitt sehr bald stattfinden. Sie müssen ausbluten, bevor das Bewußtsein zurückkehren kann.

### Résumé

Les auteurs ont fait construire par la fabrique Cohen Stuart A.-G. à Hilversum un appareil pour étourdir les animaux de boucherie.

L'appareil «Elther» fonctionne comme les appareils utilisés chez l'homme pour le traitement des Psychoses par électro-choc. Cet appareil, qui présente de grands avantages sur les autres méthodes d'étourdissement, peut être utilisé chez tous les animaux de boucherie. L'étourdissement est certain et profond, la saignée se fait rapide et complète, perte de connaissance définitive et frais d'exploitation très modérés. L'abattage selon le rite judaïque ou mahométan peut être fait sans douleurs après électro-choc.

### Riassunto

Gli autori hanno fatto fabbricare dalla ditta Stuart A.-G. in Hilversum un apparecchio elettrico, chiamato "Elther", per stordire gli animali da macello, il quale funziona come gli apparecchi all'elettrochoc e che si usano per trattare le psicosi umane. L'appa-

recchio sarebbe adatto per tutti gli animali da macello e presenterebbe notevoli vantaggi di fronte ad altri metodi di stordimento. Questi vantaggi sono specialmente: stordimento sicuro e profondo, dissanguamento rapido e completo, scomparsa, senza ritorno, della sensazione, e procedimento molto economico. I metodi di macellazione secondo un determinato rito, come quelli ebreo e mussulmano, possono essere praticati con l'elettrochoc, senza provocare dolore.

### Summary

The authors have had Cohen Stuart A.-G. in Hilversum construct an instrument which is used to electrically stun animals for slaughter. The instrument is commercially known under the name "Elther". It functions similar to the apparatus used for shock treatment in human psychoses. It is supposed to be applicable in all slaughter animals and is superior to other stunning methods on account of the certain and deep stun which it produces. The bleeding out is complete and the animal never regains consciousness again. Procedure of this instrument is sure and cheap. Ritual slaughtering methods like in the Jewish or Mohammedan faiths can be carried out in a painless manner.

---

## BERICHTE

**Brucella-Infektionen.** Der mögliche Zusammenhang mit einem Mangel an Spuren-Elementen in Boden, Pflanzen, Tieren und Menschen. Von F. M. Pottenger Jr., M. D., Ira Allison, M. D. und Wm. A. Albrecht, Ph. D. The Merck Report, Juli 1949, S. 13—14.

Die Forschung über Brucella-Infektionen als mögliche Folge mangelnder Spuren-Elemente wurde durch die Annahme angeregt, das Vorhandensein des Mikroorganismus stelle nur ein Symptom von Mangelerkrankungen, dagegen nicht deren Ursache dar. Auch wurde damals vorausgesetzt, daß Ernährungsmängel — einschließlich solcher verschiedener Spuren-Elemente — die allgemeine Ursache der mannigfaltigen Symptome seien, das Vorhandensein dieser besonderen Mikroben inbegriffen.

Spektrographische Analysen ergaben das Fehlen einiger Spuren-Elemente in bestimmten Geweben von an Bang erkrankten Kühen. Diese gleichen Elemente fanden sich in gesunden Kühen vor. Auch Kühe, die mit Salzen der Spuren-Elemente Mangan, Kobalt, Kupfer und Jod gefüttert wurden, erwiesen sich nach Einstellen unter die anderen gegen die Krankheit immun.