Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Tierschutzgerechtes Töten kleiner Labortiere

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Einleitung

Euthanasie

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Im medizinischen Sinne:

θάνατος thanatos (gr.) = Tod

εύ ey (alt-gr.) = gut, schön

eu-thanatos (griechisch) - "schöner Tod"

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Es liegt in unserer Verantwortung als Menschen sicherzustellen, dass, wenn Tiere getötet werden müssen, dies mit dem größten Respekt geschieht und für das Tier so schmerz und stressfrei wie möglich gestaltet wird.

Report of the AVMA Panel on Euthanasia, 2000

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Recht

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

§4 TSchG

(1) Ein Wirbeltier darf nur unter Betäubung oder […] nur unter Vermeidung von Schmerzen getötet werden. […] Ein Wirbeltier töten darf nur, wer die dazu notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten hat.

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

§17 TSchG

Mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer

1. Ein Wirbeltier ohne vernünftigen Grund tötet […]

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Was ist „vernünftig"?

- vernünftig ≠ zwingend
- vernünftig = nachvollziehbar, billigenswert
- keinesfalls: sittenwidrig oder rechtswidrig
- keinesfalls: Gefühlsregungen (Wut, Bequemlichkeit, Überdruss)
- Wirtschaftliche Gründe strittig (Kluge et al. 2002, Lorz & Metzger 1999)

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Vernünftige Gründe 1

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Ethische Gründe:
  - Schmerzen
  - Leiden
  - Erwachen nach einer OP bedeutet erheblichen Stress
- Wirtschaftliche Gründe:
  - Gewinnung landwirtschaftlicher Produkte
  - weitere Haltung ohne Nutzen oder zu teuer

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Vernünftige Gründe 2

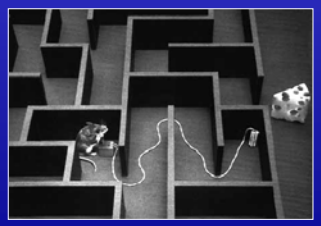
Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Wissenschaftliche Gründe:
  - Erhebung von Daten (Blutwerte, Organgewichte, Histologie, Pathologie)
  - Kontrolle des Gesundheitsstatus einer Tierhaltung
  - erneuter Einsatz verfälscht Ergebnisse
  - Tiere werden für weitere Untersuchungen zu alt
  - Gewinnung von Geweben (für Kultur oder Transplantation)

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Methoden



Die ideale Tötungsmethode

(nach Blackmore 1993)

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- schmerz und stressfrei für das Tier
- schnell
- effektiv
- reproduzierbar
- leicht durchführbar
- gefahrlos für den Durchführenden
- kostengünstig
- ästhetisch für den Durchführenden
- mit der weiteren Verwendung/ Untersuchungen vereinbar

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einteilung der Tötungsmethoden:

- Physikalisch
- Chemisch

Wirkweisen:
- direkte oder indirekte Hypoxie
- direkte Depression von lebenswichtigen Neuronen
- physikalische Unterbrechung der Gehirnfunktionen und Zerstörung lebenswichtiger Neuronen

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Physikalische Tötungsmethoden

- Zervikale Dislokation
- Dekapitation
- Erschießen
- Betäubung durch mechanischen oder elektrischen Schlag & anschl. Entbluten oder CD
- Mikrowelle
- „Schockgefrieren" in flüssigem Stickstoff

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Physikalische Tötungsmethoden

Vorteile allgemein:
- schnell
- keine chemische Verunreinigung

Nachteile allgemein:
- Fixation des Tieres
- zum größten Teil unästhetisch für den Durchführenden
- Training/ Erfahrung nötig

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zervikale Dislokation

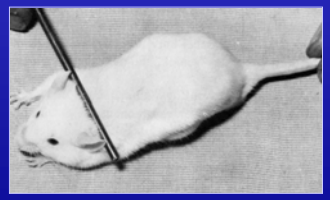
- Fixation hinter dem Okziput mit Hilfe der Finger oder einer geschlossenen Schere
- ruckartiger, starker Zug an der Schwanzwurzel nach caudal, leicht nach oben

- -> Durchtrennung des Rückenmarks/ der Medulla oblongata und der versorgenden Blutgefäße des Gehirns

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zervikale Dislokation

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur



Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zervikale Dislokation

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Für:
- Mäuse, junge Ratten, Kaninchen und Meerschweinchen, Küken und kleine Vögel

Vorteile:
- kein Equipment nötig

Nachteile:
- z. T. viel Körperkraft notwendig

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Dekapitation

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- mit Hilfe einer Guillotine oder einer Schere
- vollständige Trennung des Kopfes vom Körper
- vorangehendes Gewöhnen ist möglich

- Für:
  - Mäuse, Ratten und Kaninchen

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Erschießen

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- durch Schusswaffen oder Bolzenschussgerät
- eher für größere Tiere, aber auch für Kaninchen
- Schusswaffen nur mit Waffenschein!
- anschließendes Entbluten zur Sicherstellung des Todes

Für:
- Kaninchen, Katzen, Hunde

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Erschießen

Vorteile:
- keine speziellen

Nachteile:
- Equipment fehleranfällig und wartungsintensiv
- Training/ Erfahrung nötig

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Betäubung und Entbluten

- Mechanische oder elektrische Betäubung
- Mechanisch:
  - Schlag
  - Bolzenschussgerät
- Elektrisch:
  - Zange
- Tod immer durch Entbluten absichern!

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Betäubung und Entbluten

Für:
- Kaninchen

Vorteile:
- Mechanisch: kein Equipment nötig

Nachteile:
- genaues Platzieren der Elektroden nötig
- Gefahr für den Anwender

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Mikrowelle

- gebündelter Mikrowellenstrahl
- Ziel: Kopf
- denaturiert in Sekundenbruchteilen die Proteine
- aufwendige, teure Apparatur

Für:
- Mäuse, Ratten

- NIEMALS haushaltsübliche Mikrowellengeräte verwenden!!!

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Mikrowelle

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Vorteile:
- extrem schnell
- konservierender Effekt

Nachteile:
- teuer
- Training/ Erfahrung nötig
- gefährlich für den Anwender

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Schockgefrieren

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- in flüssigem Stickstoff
- Siedetemperatur: -196°C
- nur unter Bewusstlosigkeit

Für:
- Tiere ohne Fell und
  < 4 Gramm Körpergewicht

Vorteil:
- fixierende Eigenschaft

Nachteil:
- Gefahr für den Anwender

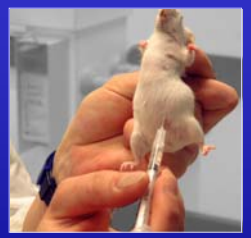
Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Chemische Tötungsmethoden:

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Anwendung:

- Injektion
  - Schnell
  - Fixation
  - Training/Erfahrung nötig
  - Applikation nicht einfach
  - BTM nur (Tier-)Ärzte



- Inhalation
  - benötigt Zeit
  - geringes Handling
  - mehr Abstand für den Anwender
  - Gefahr für den Anwender
  - nicht bei Neonaten oder Erkrankungen der Atemwege

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Injektionsnarkose

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Barbiturate
- T-61 in Verbindung mit einer Allgemeinanästhesie
- Kaliumchlorid in Verbindung mit einer Allgemeinanästhesie

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Barbiturate

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Depression des zentralen Nervensystems
- Anästhesie -> Atemdepression -> Apnoe
- Applikation intravenös oder intraperitoneal
- gängigstes Mittel: Pentobarbital-Natrium

Für:
- alle kleinen Labortiere

Vorteile:
- narkotische Wirkung

Nachteile:
- BTM
- chemische Verunreinigung

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

T-61

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Kombination aus 3 Wirkstoffen
- keine narkotische Wirkung!
- Verabreichung streng intravenös und nur unter tiefer Narkose (bspw. Ketamin/Xylazin)

Für:
- alle kleinen Labortiere

Nachteile:
- Narkose notwendig
- chemische Verunreinigung

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kaliumchlorid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- cardiotoxisch -> Herzstillstand
- nur intravenös oder intracardial!
- nur unter tiefer Narkose!

Für:
- alle kleinen Labortiere

Vorteile:
- günstig
- keine chemische „Verunreinigung"

Nachteile:
- Muskelrisse und klonische Krämpfe
- Narkose nötig

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Inhalation

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Inhalationsnarkotika
- Kohlenstoffdioxid
- Kohlenstoffmonoxid

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Inhalationsnarkotika

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- z.B. Halothan, Isofluran, Enfluran
- getränkter Wattebausch (CAVE: Flüssigkeit ist reizend) oder über einen Vaporisierer in ein Gefäß einleiten
- immer genug Sauerstoff oder Luft beimengen

Für:
- alle Tiere <7kg

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Inhalationsnarkotika

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Vorteile:
- schnell
- nicht entflammbar und nicht explosiv

Nachteile:
- Stoff reizend
- Risiko Hypoxämie
- Exitationen möglich
- Gesundheits-Risiken für den Anwender z.T. hoch!

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kohlenstoffdioxid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Einleiten des Kohlenstoffdioxid in einen Behälter mit Tieren oder
- Einsetzen der Tiere in vorgefüllte Behälter
- 0,03% normales Vorkommen in der Luft
- ~ 7,5% Absenkung des Schmerzempfindens
- > 30% Anästhesie
- > 90% Atemnot

Für:
- alle kleinen Labortiere
- nicht für Neonaten geeignet!

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kohlenstoffdioxid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kohlenstoffdioxid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Vorteile:
- ungefährlich
- nachgewiesene narkotische Wirkung
- einfach durchzuführen
- wenig Equipment nötig
- günstig

Nachteile:
- 1,5mal schwerer als Luft -> Verteilung
- Dauer
- Schädigung der Atemweg in der Narkose

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kohlenstoffmonoxid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- farb- und geruchloses Gas
- reagiert mit Hämoglobin zu Carboxyhämoglobin und blockiert so die Anlagerung von Sauerstoff
- -> Hypoxämie
- wirkt in geringer Konzentration (4-8%)

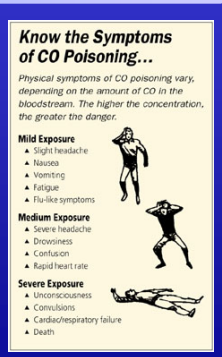
Für:
- alle kleinen Labortiere

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Kohlenstoffmonoxid

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Vorteile:
  - Bewusstlosigkeit ohne Schmerzen
  - schnell
  - Geruchlos
- Nachteile:
  - Gefahr für den Anwender
    - geruchlos
    - kumulatives Gift
    - ab 10% explosiv



Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Aspekte

Wahl der Tötungsmethode:

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- mit dem Versuchziel vereinbar?
- Stress durch Nebeneffekte („Neben Stressoren")
- für das spezielle Tier geeignet
- sicher für das Personal
- Fähigkeiten des Personals

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Mit dem Versuchsziel vereinbar?

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Verfälschung von Daten durch
  - zeitliche Einflüsse
  - chemische Einflüsse
  - mechanische Einflüsse
  - Stress
  - histologische Veränderungen

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

„Neben-Stressoren"

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Transport
- Anwesenheit beim Töten anderer Tiere
- Handling
- Geräusche
- Gerüche
- Temperatur
- Trennung von der Gruppe
- Kontrollverlust

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Tierspezifische Besonderheiten

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Tierart
- Alter
- Größe
- Krankheiten

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Ein Wort zur Effektivität

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Es muss immer sichergestellt werden,
dass das einzelne Tier auch wirklich tot ist!

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zeichen des Todes

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Sichere Zeichen des Todes:

- Totenflecke
- Totenstarre
- Fäulnis

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Zeichen des Todes

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

Unsichere Zeichen des Todes:

- Blässe der Schleimhaut
- Abkühlung
- Areflexie
- keine Atmung
- kein Puls
- kein Muskeltonus
- Trübung der Cornea

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Beispiele für inakzeptable Tötungsmethoden

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- Hypo-, Hyperthermie
- Ersticken:
  - Injektion curariformer Mittel, $MgSO_4$, Nikotin etc.
  - Ertränken
  - Stickstoff, Argon
  - Dekompression
- Rohe Gewalt:
  - Schlag auf die Tischkante
  - Strangulation
- Gefährliche Stoffe:
  - Äther, Cyclopropan
  - Trichlorethylen, Chloroform
  - Blausäuregas (Zyklon B)

Silke Corbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Literatur

Einleitung
Recht
Methoden
Aspekte
Literatur

- *Klaunberg, B. et al. (2004): Euthanasia of Mouse Fetuses and Neonates; Contemporary Topics of Laboratory Animal Science, Vol. 43*
- *Kluge, H.-G. (Hrsg.) (2002): Tierschutzgesetz: Kommentar; Stuttgart, Kohlhammer Verlag*
- *AVMA (2000): Report of the AVMA Panel on Euthanasia; Journal of the American Veterinary Medical Association, Vol. 28*
- *Lorz,A. und E. Metzger (1999): Tierschutzgesetz mit allgemeiner Verwaltungsvorschrift, Rechtsverordnungen und europäischen Übereinkommen: Kommentar, 5. Aufl.; München, Beck Verlag*
- *Pschyrembel (1998): Klinisches Wörterbuch, 258. Aufl.; Berlin, de Gruyter Verlag*
- *Europäische Kommission (1997): Euthanasia of Experimental Animals; Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities*
- *FELASA (1996): Recommendations for euthanasia of experimental animals; Laboratory Animals 30 & 31*
- *Blackmore, D. (1993): Euthanasia, not always Eu; Australian Veterinary Journal, Vol. 70*

Silke Gorbach
Institut für Tierschutz und Verhalten - Heim-, Labortiere & Pferde -
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover