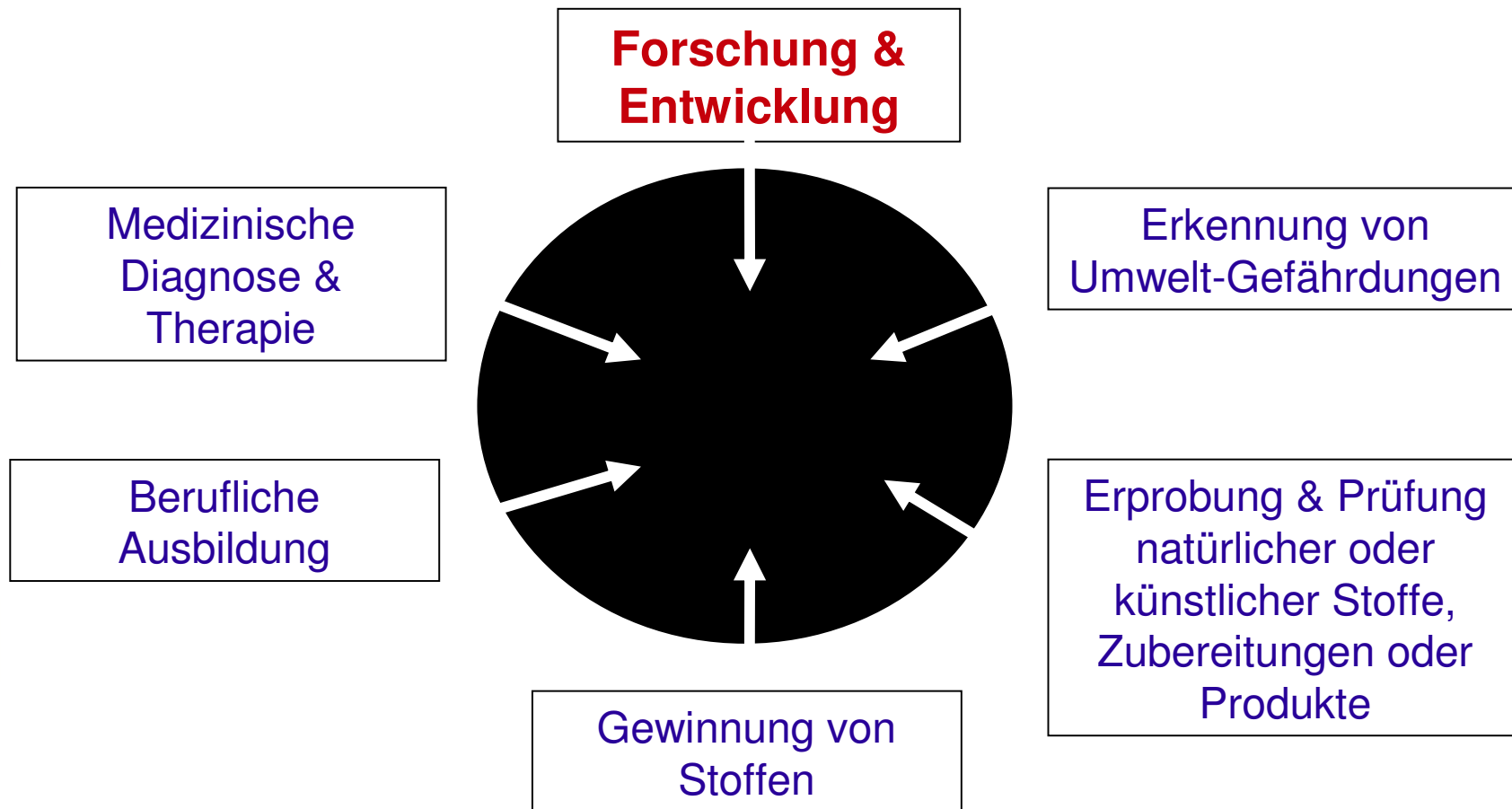


# Der Tierversuch am Beispiel der experimentellen chirurgischen Forschung

Ursula Windberger

Besondere Einrichtung für Biomedizinische Forschung  
Medizinische Universität Wien

# Zwecke von Tierversuchen nach TVG 1988 §3.1



# Einteilung von Studien am Tier

## Zweck

### Forschung

Grundlagenforschung  
angewandte Forschung

### Sicherheit

Toxizität, Kanzerogenität  
Mutagenität  
med. Analytik

## Art

chirurgisch  
Akutversuch  
(Organentnahme)

- nicht chirurgisch  
- chronischer Versuch

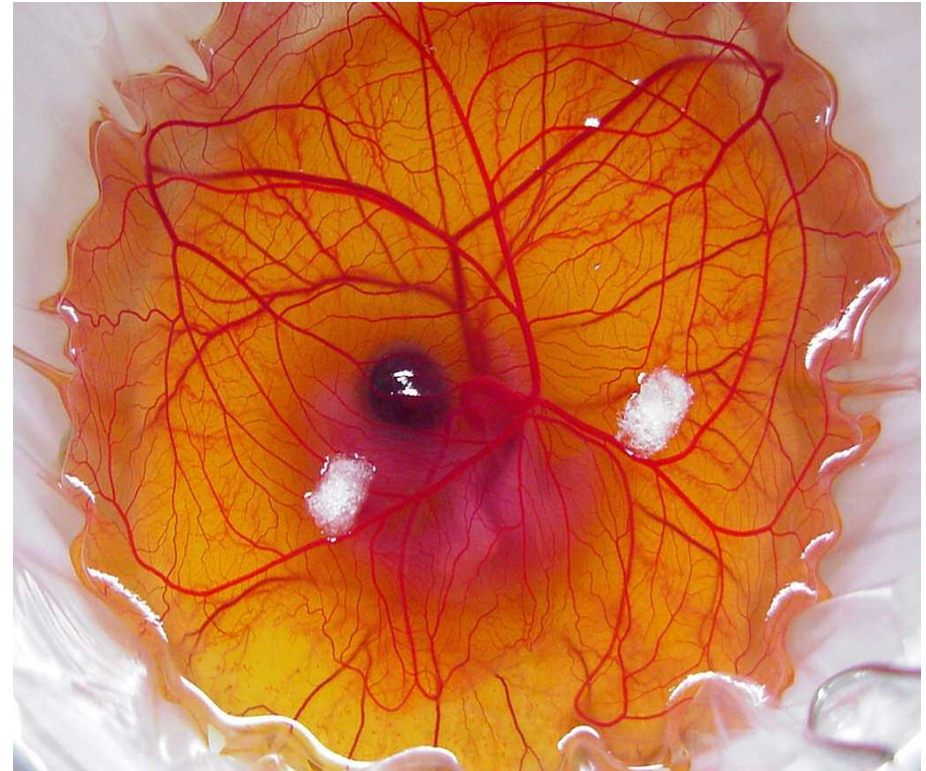
# Bereiche der medizinischen Forschung

- Gesamtorganismus (Tier, Mensch)
- Organsystem, isoliertes Organ
- Organteile, Gewebe
- Zellen, Körperflüssigkeiten
- Zellorganellen
- Biomoleküle, Rezeptoren, Atome, Ionen

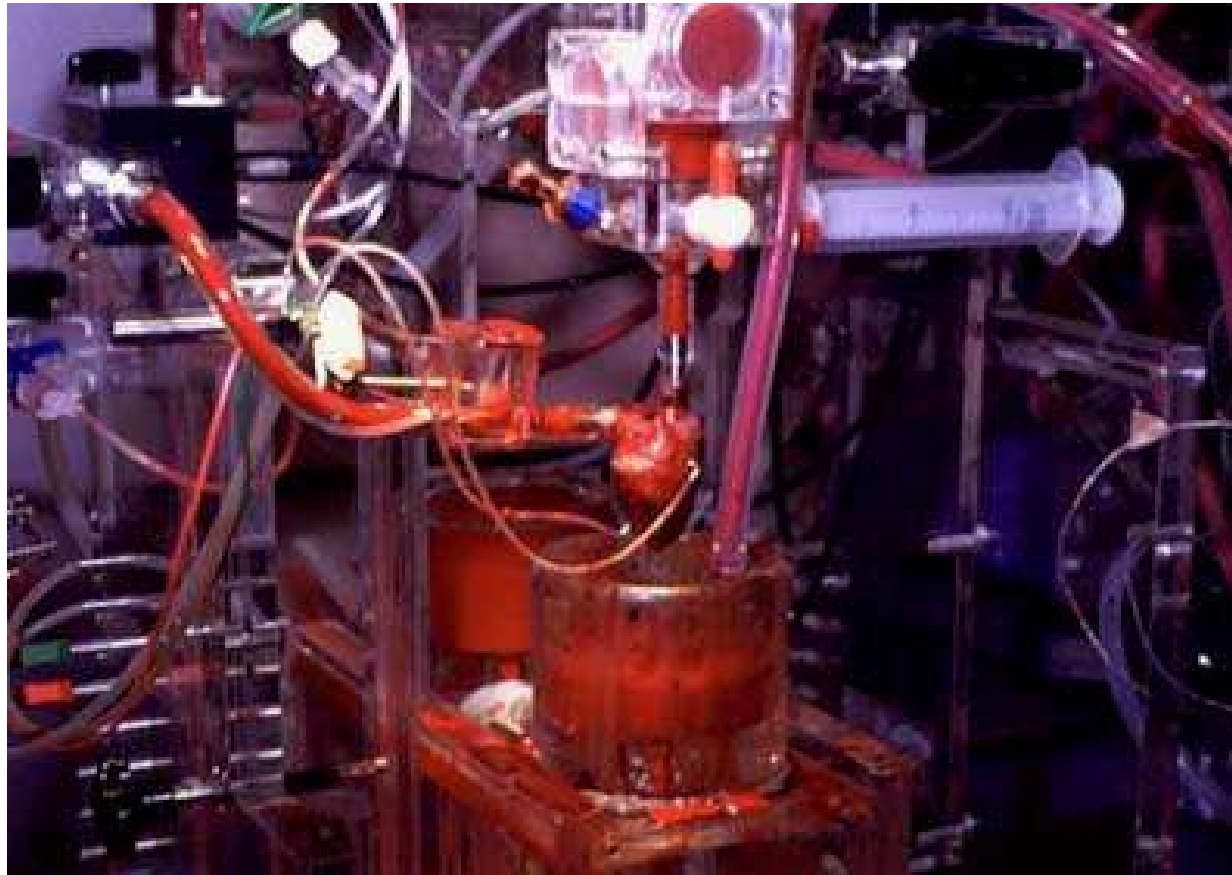
# Gewebe

## Hühnerei: CAM (8. Tag)

- Ergänzungsmethode
- z.B. für
  - Biomaterialtestung
  - Tissue Engineering



# Isoliertes Organ: Kaninchenherz (working heart)



# Experimentelle Chirurgie als Teilgebiet der medizinischen Forschung



# Tier – Mensch - Beziehung Mensch – Tier - Beziehung

Fachliche Kompetenz &  
Persönliches Engagement

Versuchsleiter  
Tierpfleger  
Tierärzte & Biologen  
Tier-Anaesthesisten &  
Intensivmediziner  
OP-Schwestern  
MTAs & RTAs  
Meßtechniker  
Biochemiker  
Statistiker  
etc.



*State of the Art - Forschung*



Probleme & Fragestellungen  
aus Kliniken & Instituten



Ethikkommissionen  
Klinik                      Tierversuch



BM:BWK



# Planung von chirurgischen Versuchen

- Genehmigungen für
  - Versuchsleiter (§7 TVG)
  - Tierversuch (§8 TVG)
  - Tierversuchseinrichtung (§6 TVG)
  - Zuchteinrichtung (§15a TVG)
- Budget
- Verfügbarkeiten

# Planung von chirurgischen Versuchen

- Versuchsleiter oder durchführende Person benötigt ausreichende Expertise im chirurgischen Arbeiten
- Anästhesie: tierartspezifisch und versuchsspezifisch: Tierarzt, MTA
- Vorbereitung des Tieres (Konditionierung): Versuchsleiter, Tierarzt, Tierpfleger
- Nachbetreuung (Basispflege – intensivmedizinische Pflege) Tierarzt, Tierpfleger

# Anästhesie-Vorbereitung

Nahrungskarenz tierartlich und versuchsbedingt unterschiedlich

Immer freier Wasserzugang

Einstreu – Temperaturregulation

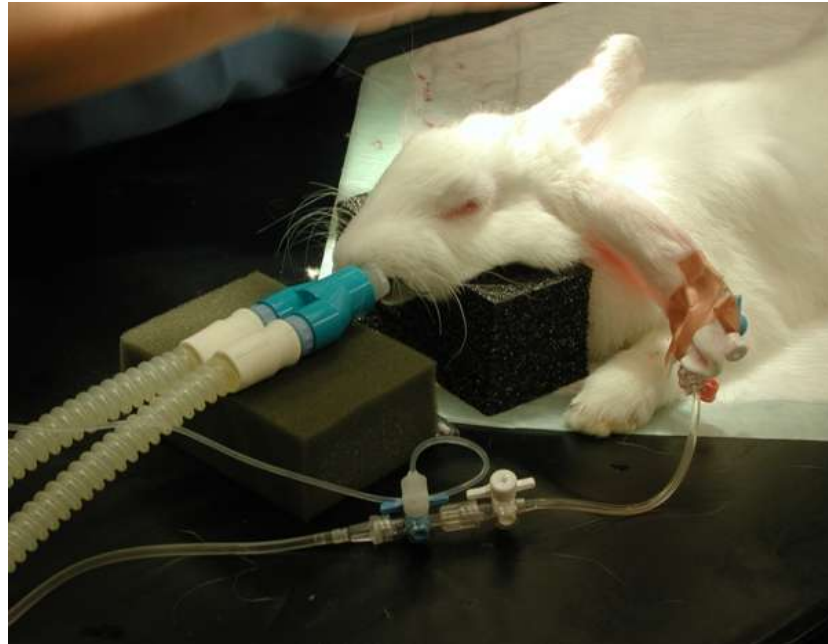
präOP und postOP Einzelhaltung mit Kontakt zu Artgenossen

Rasur, Reinigung (Klauen, Haarkleid)

Einübung diverser Manipulationen

- Gewöhnung an das Pflegepersonal (Tier kommt 14 Tage vorher in Tierraum)
- Gewöhnung an Messeinrichtungen (Stressvermeidung)

# Anästhesie - Prämedikation



Abhängig von Temperament und Größe des Tieres (z.B. Schaf vs. Schwein und Nager)

i.m. oder s.c.-Injektionen (bei Nagern auch i.p. möglich)

Ethernarkose bei Nagern obsolet

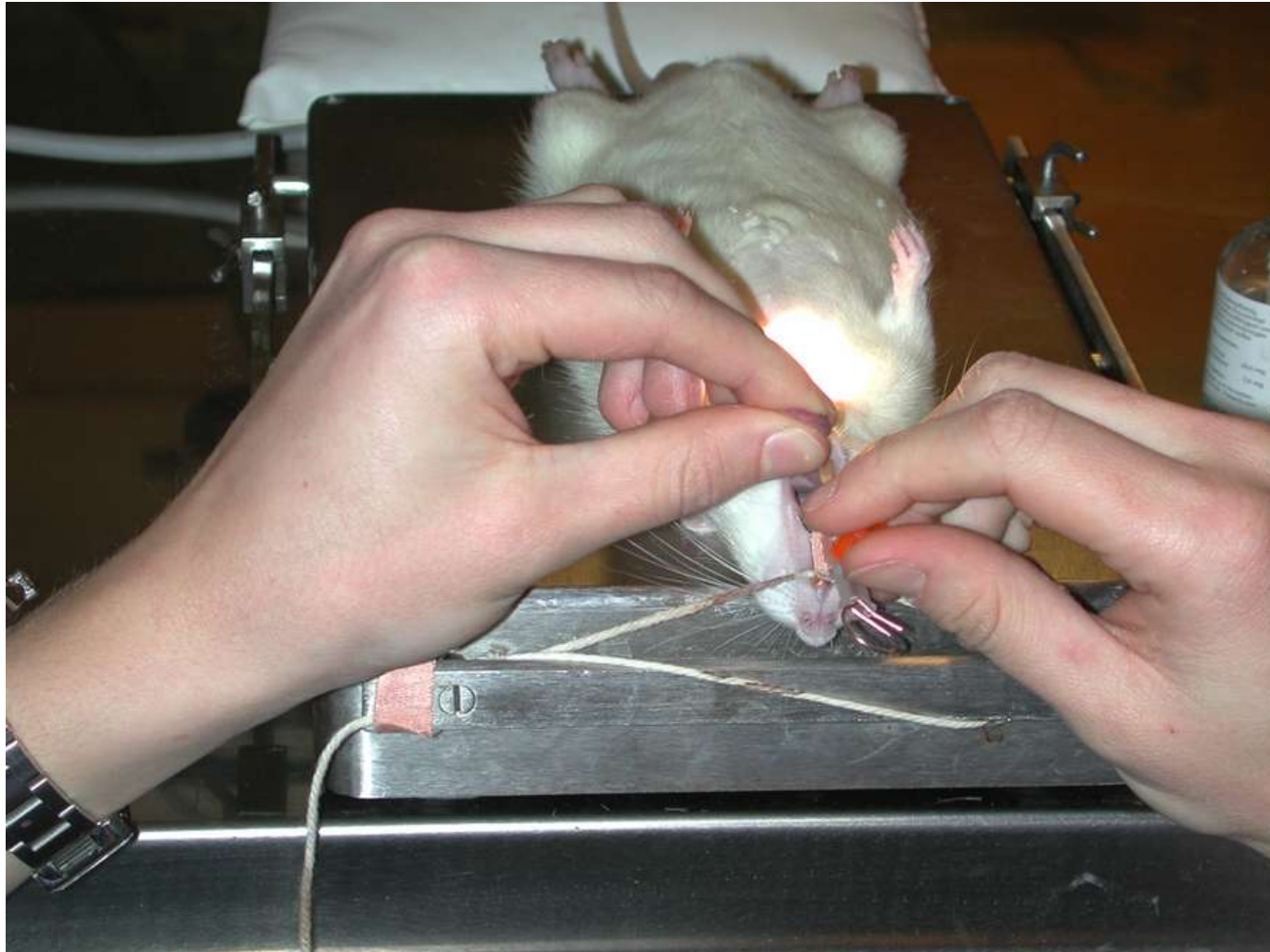
# Prämedikation: Pharmaka

- Benzodiazepine mit Opiaten
  - Midazolam oder Diazepam mit Fentanyl
- Barbiturate
  - Thiopental oder Phenobarbital
- Ketamin mit Xylazin (Rompun<sup>®</sup>) oder Medetomidin(Domitor<sup>®</sup>)
- Anticholinergika (Wiederkäufer)
- Antihistaminika (Magenschutz)

# „Auflegen“ des Tieres

- Körpergewicht messen
- Prämedikation (meist besser noch im Tierraum)
- Transport in OP
- Venöser Zugang an Ohrvene
- Intubation
- Lagerung, Fixierung, Rasur
- Maßnahmen zur Thermoregulation, evtl. Harnkatheter, und Magensonde
- Vorbereitung des OP-Feldes (Desinfektion, Abdecken)

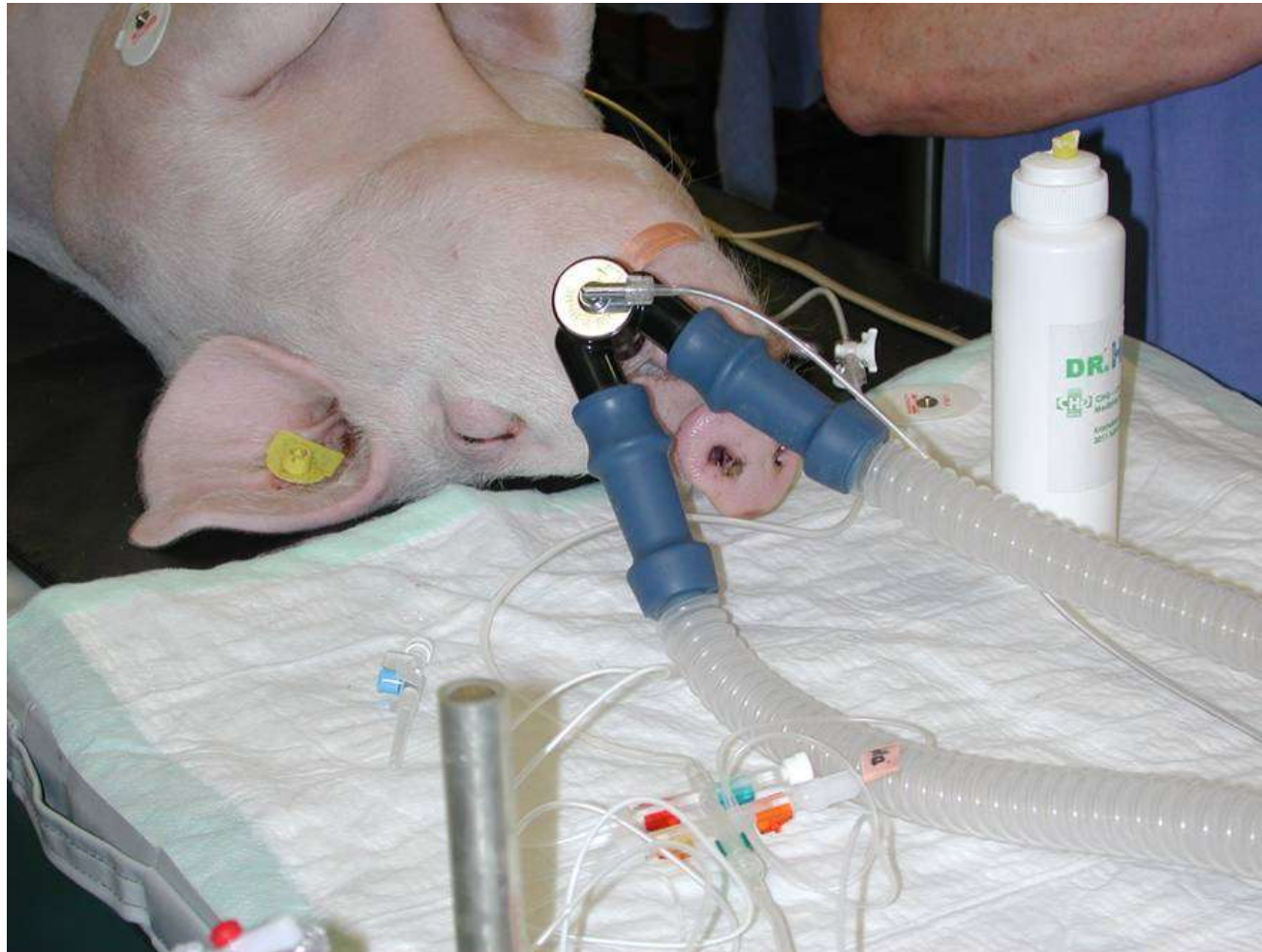
# Intubation Ratte



# Intubation Kaninchen



# Intubation Schwein



# Narkose-Erhaltung

- TIVA
  - Propofol und Fentanyl
  - Ketamin und Rompun
  - Ketamin und Fentanyl
- Inhalationsnarkose
  - Isofluran mit Analgetikum (Fentanyl oder Ketamin)



# Anästhetika

## Barbiturate

- Streng nach Wirkung i.v. - atemdepressiv
- Senkt Hirndruck
- Neg. inotrop
- Senkt arteriellen Blutdruck, senkt Vorlast
- Reflextachykardie, VES
- Volumensequestration im Niederdrucksystem
- Aufwachphase unangenehm

## Propofol

- Keine Analgesie
- Senkt Hirndurchblutung und O<sub>2</sub>-Verbrauch im Gehirn
- Atemdepressiv
- Neg. inotrop
- Senkt arteriellen Blutdruck
- Brady- oder Tachykardien
- Aufwachphase angenehm

# Anästhetika

## Benzodiazepine

Keine chirurgische Anästhesie!

Daher immer im Kombination verabreichen

Antikonvulsiv, anxiolytisch, cave: paradoxe Reaktion

Keine signifikante Atemdepression wenn allein

Atemdepression mit Opiaten!

Keine relevante Beeinflussung v. Herz u. Kreislauf

## Opiate

Atemdepressiv

Hirndurchblutung gesenkt

Stressabschirmung

Glatte Muskulatur (Tonus steigt)

Hypotension, venöses Pooling

Histaminfreisetzung

Halbwertszeit beachten bei Antagonisierung

# Anästhetika

## Ketamin

Analgetisch, amnestisch (Monosubstanz, Katalepsie)

Hirndruck steigt!

Keine signifikante Atemdepression (daher Notfallsmedikament)

Blutdruckerhöhung (systemisch + pulmonal)

Pos. chronotrop – sympathomimetisch

Pos. inotrop – HZV steigt

Kardiale Arbeit steigt dadurch

## Xylazin

Potenziert Wirkung des Ketamin

Sedativ-hypnotisch und analgetisch

# Anästhetika

## **Volatile Anästhetika – Isofluran**

### Gehirn

ton.-klon. Krämpfe, sonst O<sub>2</sub>-Verbrauch gesenkt, gefäßdilatierend (metabol. Kopplung beeinträchtigt, Ischämien?), Hirndruck nicht erhöht

### Herz

VES, neg. inotrop, Füllungsdrucke steigen, koronardilatierend (shunt, steal)

### Kreislauf

Wirkung direkt auf Gefäß- u. Herzmuskulatur + autonomes NS,

### Hypotension,

### Lunge

FRC sinkt, Totraum, HPV abgeschwächt (shunt), Bronchialmuskulatur relaxierend,

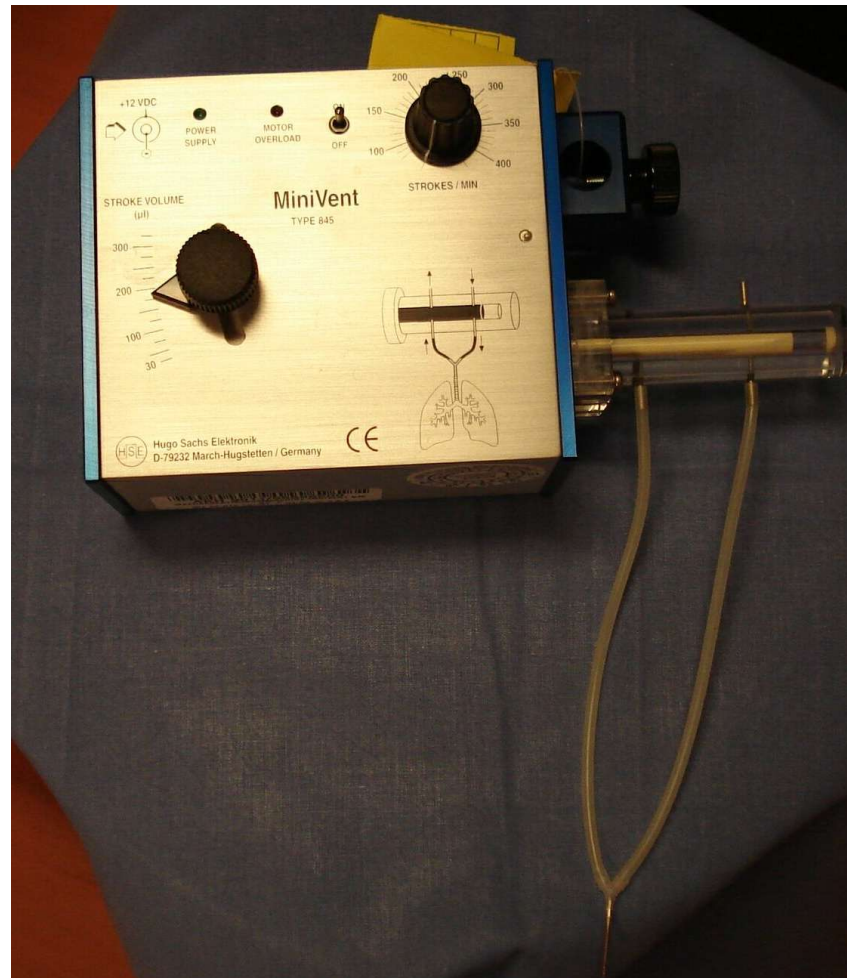
### Niere

GFR sinkt, Nephrotoxizität (Fluorid),

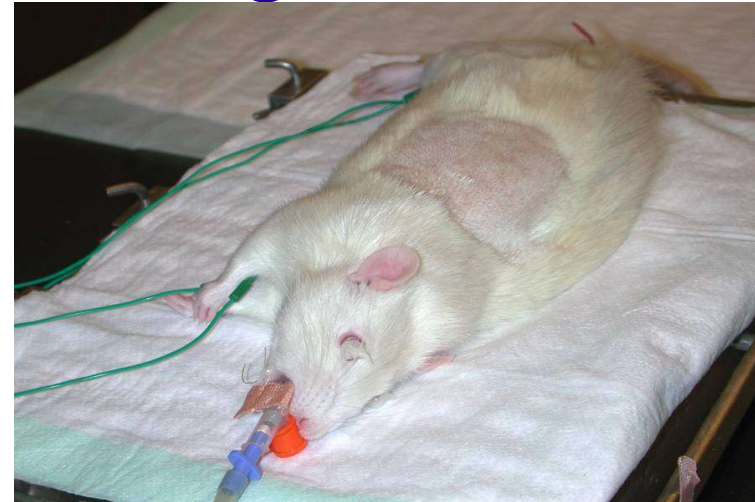
### Splanchnikus

Leberdurchblutung sinkt, Hepatotoxizität nur bei Halothan

# Beatmungsgerät für Nager



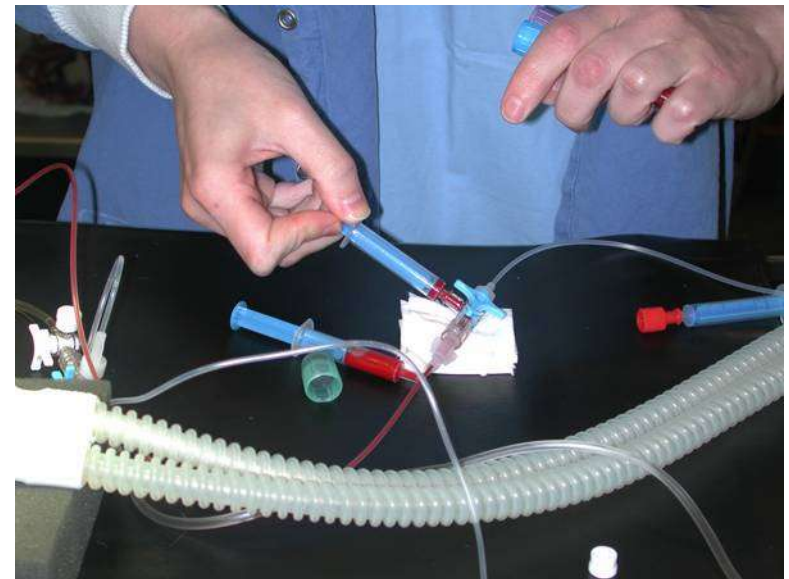
# Narkosemonitoring



- Mindestanforderung
  - EKG, ETCO<sub>2</sub>,
  - Körpertemperatur, klinische Untersuchung!
- bei längerdauernden Eingriffen immer
  - Arterieller Druck (invasiv gemessen)
- versuchsbedingt zusätzlich möglich
  - CVP, PAP, PCWP, HZV über Swan-Ganz-Katheter

# Narkosemonitoring

- Blutgasuntersuchung
  - Venös und/oder arteriell ( $paO_2$ ,  $paCO_2$ , BE, pH,  $HCO_3$ ,  $O_2$ -Sättigung)
- Elektrolyte (Na, K, Ca) und Substrate (Glukose, Laktat)
- Diverse versuchsbedingte Blutabnahmen



# Flüssigkeitshaushalt, Blutkonserven

- Basisinfusion: 10 ml/kg KGW Ringer-Laktat mit Kalium
- Volumenersatz: HES, Dextran, Hämaccel
- Keine Blutbank für Tiere vorhanden!
  - Strategien: blutsparendes Operieren, kontrollierte Hypotension, normovolämische Hämodilution, Cell-saver, Komponententherapie (Eigenplasma), Blutkonserve von Geschwister-Tier nach Kreuztest

# Postoperative Basistherapie

- i.v.-Infusionen, Ernährung (Füttern von Hand)
- Sauerstoff über Maske
- Schmerztherapie obligat, nichtsteroidale Antiphlogistika, Magenschutz nach Bedarf
- Antibiose
- Weiche Lagerung, Wärme!
- Persönliche Obsorge!

# Postoperative Intensivmedizin

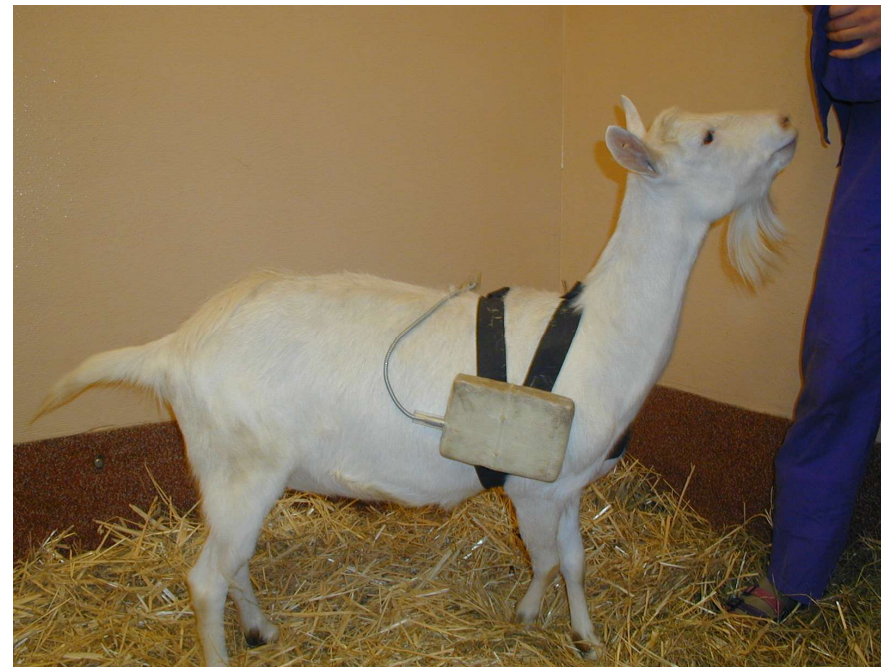
- Atmung (langsames Respirator-Entwöhnen)
- Hämodynamik (Stress)
- Schlaf und Analgesie (Midazolan, Ketamin, Piritramid), Stressreduzierung
- Körpertemperatur (Warm-Air System)
- Flüssigkeitshaushalt, Säure-Basenhaushalt
- Antikoagulation, Antibiose, Ulcusprophylaxe
- Ernährung (Glukose, Aminosäurenlösungen i.v., Sondennahrung, Pansensaft) Füttern!
- Allgemeine Wund- und Körperpflege, Massage

# Postoperative Intensivpflege



# Allgemeine Maßnahmen im Tierraum

- Sauerstoff, Wärme, Wundpflege, Ernährung
- Klinische Untersuchung, persönlicher Kontakt
- Messversuche



---

# Happy animals make good science

**Trevor Poole**

Universities Federation for Animal Welfare, 8 Hamilton Close, Potters Bar, Hertfordshire EN6 3QD, UK

## Summary

In this paper the question is posed whether it is not only better for the animal to be happy, but whether its state of mind may also have the potential to influence the scientific results derived from it. To ensure good science, the animal should have a normal physiology and behaviour, apart from specific adverse effects under investigation. There is a growing body of evidence from a wide variety of sources to show that animals whose well-being is compromised are often physiologically and immunologically abnormal and that experiments using them may reach unreliable conclusions. On scientific, as well as ethical grounds, therefore, the psychological well-being of laboratory animals should be an important concern for veterinarians, animal technicians and scientists.

**Keywords** Well-being; laboratory animals; endocrine; immune response; handling; experimental method



Der Versuch endet  
nicht mit  
Operationsende!



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!