



**Society for Laboratory Animal Science
Gesellschaft für Versuchstierkunde**

Betreiben von Versuchstiereinrichtungen

GV-SOLAS Vol. 12

Herausgegeben von
K. Schwarz



**GUSTAV
FISCHER**

Betreiben von Versuchstiereinrichtungen

Herausgegeben von K. Schwarz

Veröffentlichung des Ausschusses für Ausbildung und tiergerechte
Haltung der GV-SOLAS, Nr. 12, 1. Auflage, Juni 1993

Mitglieder des Ausschusses:

H.H. Abel, Lübeck; J. Dimigen, Hamburg; A. Fischer, Ludwigshafen;
W.Heine, Hannover; G. Kuhn, Stuttgart; K.U. Meier, Ludwigshafen;
W.Roßbach, Füllinsdorf; H. Schrank, Ingelheim; A. Spicher, Hannover;
K.Schwarz, Berlin (Vorsitzender und Herausgeber); J. Weiß, Heidelberg

Frühere, an der Ausarbeitung beteiligte Ausschußmitglieder und Gäste:

H. Bruhin, Basel; W. Hardegg, Heidelberg; H. Heinecke, Jena; G. Meister,
Wuppertal; K. Neuhold, Graz; H. Riedesel, Göttingen; A. Schweizer, Basel

Anschrift des Herausgebers: Dr. med. vet. Klaus Schwarz
Schering Aktiengesellschaft
Tierzucht und -haltung D-
13342 Berlin

Diese Empfehlung wurde vom Ausschuß für Ausbildung und tiergerechte Haltung der Gesellschaft für Versuchstierkunde (Society for Laboratory Animal Science) GV-SOLAS erarbeitet und vom Vorstand der Gesellschaft zur Veröffentlichung freigegeben.

©GV-SOLAS 1993

ISBN 3-437-30734-7

In Kommission im Buchhandel:
Gustav Fischer Verlag, Wollgrasweg 49, D-70599 Stuttgart

Die Deutsche Bibliothek - CTP-Einheitsaufnahme

Betreiben von Versuchstiereinrichtungen /

hrsg. von K. Schwarz. - Stuttgart: G. Fischer, 1993

(Veröffentlichungen der Gesellschaft für Versuchstierkunde ;
(Veröffentlichungen des Ausschusses für Ausbildung und
Tiergerechte Haltung der GV, SOLAS ; Nr. 12) ISBN 3-437-
30734-7

NE: Schwatz, Klaus [Hrsg.]: Society for Laboratory Animal
Science: Veröffentlichungen der Gesellschaft...

Inhaltsverzeichnis

<i>Einleitung</i>	<i>1</i>
<i>Kapitel 1: Betreiben und Instandhaltung von technischen Einrichtungen</i>	<i>3</i>
1. Probebetrieb und Übernahme von gebäude- und gerätetechnischen Einrichtungen	3
2. Aufgaben und Begriffe	3
3. Betriebsvoraussetzungen	3
4. Wartung	4
5. Inspektion	4
6. Personalqualifikation	5
7. Zu betreuende Einrichtungen	5
<i>Kapitel 2: Zuchtplanung und Zuchtführung</i>	<i>6</i>
1. Allgemeines	6
2. Zuchtmethoden	7
2.1 Auszucht	7
2.1.1 Rotations-Zucht	7
2.2 Inzucht	8
2.2.1 Spezielle Inzuchtstämme	8
2.2.2 Tiermodelle, Mutanten	8
2.2.3 Transgene Tiere	8
2.3 Hybridzüchtung, F ₁ -Hybriden	9
3. Genetische Überwachung	9
3.1 Genetisches Profil	9
3.2 Kryokonservierung	9
3.3 Embryotransfer	10
4. Verpaarungsmethoden	10
4.1 Permanent monogam	10
4.2 Intermittierend monogam	10
4.3 Permanent polygam	10
4.4 Intermittierend polygam	10
5. Zuchtplanung	11
5.1 Kernzucht - Basiszucht	11
5.2 Vermehrungszuchten, Produktionszuchten	11
6. Zuchtbuchführung	11
6.1 Erneuerung von Zuchtansätzen	12
6.2 Zuchtgröße - Zuchtleistung - Bedarfsberechnung	12

7.	Kosten, Wirtschaftlichkeit	12
7.1	Tötung von nicht benötigten Tieren	13
8.	Hygienische Probleme der Tierhaltung	13
<i>Kapitel 3: Organisation und Arbeitsabläufe</i>		<i>16</i>
1.	Personalstruktur	16
1.1	Betriebsleitung	16
1.2	Tierpfleger	16
1.3	Hilfsdienste	17
1.4	Biologielaboranten	17
1.5	Arbeitsgruppen und Personalrotation	17
2.	Kapazitätsplanung	18
3.	Plan Verfolgung und Leistungsverrechnung	19
4.	Standard-Arbeitsabläufe und -beschreibungen	20
<i>Kapitel 4: Kennzeichnung von Versuchstieren</i>		<i>22</i>
1.	Allgemeines	22
2.	Angewendete Verfahren	22
2.1	Affen	22
2.2	Hunde	22
2.3	Katze	23
2.4	Schaf	23
2.5	Rind	23
2.6	Schwein	23
2.7	Kleine Laboratorium stiere wie Ratten, Mäuse und Kaninchen	23
<i>Kapitel 5: Gesundheitsüberwachung von Versuchstieren</i>		<i>25</i>
1.	Begriffsdefinition	25
2.	Gesundheitsüberwachung von Zuchten	25
2.1	Vorbemerkung	25
2.2	Diagnostische Maßnahmen	25
2.3	Prophylaktische Maßnahmen	27
2.4	Therapeutische Maßnahmen	27
3.	Gesundheitsüberwachung von Zukaufstieren	27
4.	Freigabe von Versuchstieren, Untersuchungen vor Wiederverwendung	28
<i>Kapitel 6: Umgang mit Versuchstieren</i>		<i>30</i>
1.	Handling	30
2.	Applikationsverfahren	31
2.1	Enterale Applikation	31
2.2	Parenterale Applikation	31

3.	Probengewinnung	32
<i>Kapitel 7:</i>	<i>Versuchsvorbereitung und Nachsorge</i>	34
1.	Allgemeines	34
2.	Versuchsplanung	34
3.	Vorbereitung	35
4.	Nachsorge	36
<i>Kapitel 8:</i>	<i>Tierschutzgerechtes Töten von Versuchstieren</i>	38
1.	Einleitung	38
2.	Tötungsmethoden	38
2.1	Mechanische Tötungsmethoden	38
2.2	Tötung durch Injektionen	39
2.2.1	Intravenös oder intrakardial	39
2.2.2	Intrapulmonale oder intraperitoneale Injektion	39
2.2.3	Injektionspräparate	39
2.3.1	Weniger geeignete Präparate	40
2.3	Tötung durch Inhalation	40
2.3.1	Einatmung von hochkonzentriertem CO ₂	40
2.3.2	Weitere, aus Gründen des Tierschutzes und der Arbeitssicherheit nur bedingt zu empfehlende Gase	40
	<i>Ausgewählte Literatur</i>	41

Einleitung

Trotz aller Bemühungen um Verzicht sind in der naturwissenschaftlichen, speziell der medizinischen Forschung für die absehbare Zeit Tierversuche zwingend notwendig. Da die Zahl dieser Versuche auf das unerläßliche Maß reduziert werden muß, sind sorgfältige Planung und sachgerechte Durchführung wichtige Anliegen mit dem Ziel, unnötige Wiederholungen von Versuchen zu vermeiden.

Eine notwendige sachliche Voraussetzung für ordnungsgemäße Versuchsdurchführung sind die für die Zucht und Haltung der benötigten Tiere geeigneten Gebäude und Einrichtungen. Für die "Planung und Struktur von Versuchstierbereichen tierexperimentell tätiger Institutionen" wurden seitens der Gesellschaft für Versuchstierkunde bereits früher Empfehlungen gegeben, die in bislang 4 Auflagen erschienen sind, von denen die letzte im Jahr 1988 herauskam.

Mit diesen Empfehlungen werden Personen angesprochen, deren Hauptaufgabe und -kenntnisse nicht auf dem Gebiete der Versuchstierkunde liegen, die aber aufgrund ihrer Aufgabenstellung an solchen Fragen interessiert sind. Dies gilt beispielsweise für Vertreter von Veterinäraufsichtsbehörden sowie für Architekten und Mitarbeiter von Baugenehmigungsbehörden.

Aber auch für den jungen Wissenschaftler, der sich tierexperimentell betätigen möchte, können die gegebenen Hinweise zur Gestaltung von Einrichtungen für das Halten von Versuchstieren, zu zweckmäßigen Organisationsformen, zur Verwaltung sowie zum Raum- und Personalbedarf von Interesse sein. Gesichtspunkte der tiergerechten Haltung von Versuchstieren und die Schaffung der technischen Voraussetzungen für die Standardisierung von Tierversuchen waren bei der Abfassung der Empfehlung wichtige Anliegen.

Inzwischen haben diese Empfehlungen weite Verbreitung gefunden. Sie dienen aufsichts führen den Behörden als Leitfaden bei der Beurteilung von Versuchstierhaltungen und waren eine wichtige Arbeitsgrundlage bei der Erarbeitung von Richtlinien für Versuchstierhaltungen im europäischen Raum.

Mit der hier vorliegenden Veröffentlichung wird eine Ergänzung versucht, in der für denselben Personenkreis, an den sich die oben erwähnten Empfehlungen richten, einige Ausführungen dazu gemacht werden, welche Gesichtspunkte beim Betrieb einer bestehenden Anlage zu berücksichtigen sind.

Schwierig war die Abgrenzung des zu behandelnden Stoffes gegenüber anderen Empfehlungen der Gesellschaft. So wurden die ursprünglich zur Bearbeitung ebenfalls vorgesehenen Gebiete Tiertransport und Hygiene in Versuchstierbereichen nicht behandelt, weil sie in einer speziellen Hygieneempfehlung behandelt werden.

Die Durchsicht der folgenden Seiten soll den mit Versuchstierhaltung und Tierversuchen nicht Vertrauten davon überzeugen, daß eine nach modernen Gesichtspunkten errichtete und betriebene Versuchstiereinrichtung kein "Tierstall" entsprechend herkömmlicher Vorstellung ist, sondern der Rahmen anspruchsvoller Arbeit für qualifizierte Mitarbeiter, der beste Voraussetzungen für optimal durchgeführte Tierversuche liefert.

Auch der angehende biomedizinische Forscher mag anhand der stichwortartigen Ausführungen - und mehr kann eine solche Empfehlung nicht sein - Anregungen für weiteres Studium erhalten.

Unser Anliegen ist, hiermit einen weiteren Beitrag zur Optimierung der Durchführung von Tierexperimenten zu leisten und damit auch dazu, daß die Tierversuche auf das vom Tierschutzgesetz geforderte unerläßliche Maß beschränkt werden.

Kapitel 1

Betreiben und Instandhaltung von technischen Einrichtungen

1. Probetrieb und Übernahme von gebäude- und gerätetechnischen Einrichtungen

Nach Planung und Bau einer Einrichtung für die Versuchstierhaltung erfolgt die Inbetriebnahme und der Probetrieb. Hierbei sollten neben dem hauseigenen Personal immer Mitarbeiter der Unternehmen beteiligt sein, die verantwortlich für Planung und Ausführung waren. Der Projektleiter aus dem Hause des zukünftigen Betreibers hat dabei die verschiedenen Arbeitsvorgänge abzustimmen. Sind alle Vorgaben erfüllt wie: Forderungen des Bauherrn, des Betreibers, Bauauflagen der Behörden, Normen und Richtlinien sowie die Empfehlung der GV-SOLAS aus der Veröffentlichung Nr. 1 und ist die Beseitigung von Mängeln erfolgt und schriftlich bestätigt worden, kann die Betriebsgenehmigung durch die Überwachungsbehörden oder Sachverständigen erteilt werden. Danach übernimmt der Nutzer die Verantwortung für den Betrieb.

2. Aufgaben und Begriffe

Unter Betreiben von technischen Einrichtungen versteht man alle Tätigkeiten von der Übernahme bis zur Ausmusterung. Hierzu gehört das Inangangsetzen, die Inangahaltung, das Stillsetzen, das Überwachen mit Kontrolle des Betriebszustandes und das Beheben von Störungen oder Beeinträchtigungen. Die Instandhaltung beinhaltet das Warten und die Instandsetzung, aber auch die Inspektion.

3. Betriebsvoraussetzungen

Hierzu zählen: Personaleinsatz, Finanzmittelbereitstellung und Betriebskostenplanung für Energie- und Medienverbrauch wie z.B. Wasser und Gase. Technische Unterlagen sind an zentraler Stelle jederzeit zur Verfügung zu halten, dazu gehören aktualisierte Zeichnungen (Bestandszeichnungen), Schaltschemen, Tabellen über Sollwerte, Listen der Bauelemente mit Herstel-

lerangaben, Prüfbescheinigungen und Abnahmeprotokolle, Bedienungs- und Wartungsanleitungen, Ersatzteillisten. Betriebspersonal ist einzuweisen, Tätigkeiten sind festzulegen und Zuständigkeiten zu übertragen. Betriebsanweisungen sind aufzustellen und laufend anzupassen. Betriebstagebücher einschließlich Instandhaltungspläne sind anzulegen und ihre regelmäßige Führung als Dokumentation im Sinne OECD-GRUNDSÄTZE der GUTEN LABORPRAXIS (GLP) durchzusetzen. Die Einhaltung eines Instandhaltungsplanes ist zu prüfen. Hierfür sollten Arbeitskarten für jedes wartungsbedürftige Bauteil zur Verfügung stehen. An Ausrüstungen sind Werkzeuge, Hilfsmittel und Meßgeräte bereitzuhalten. Die von Lieferfirmen und Herstellern gegebenen Empfehlungen für periodisch durchzuführende Tätigkeiten sind zu berücksichtigen. Gute Zugänglichkeit der Geräte und Anlagenteile ist eine weitere Voraussetzung für Instandhaltungsarbeiten. Eine Zweckentfremdung der technischen Räume oder Flächen ist zu vermeiden.

4. Wartung

Sie dient der Bewahrung des Sollzustandes und hat die Funktionssicherheit der Systeme zu gewährleisten. Es sind einschlägige Vorschriften zu beachten (z.B. für Unfallverhütung, Sicherheit und Umweltschutz). Bei Arbeiten, die Anlagen oder Geräte der Barriere betreffen, sind für die Hygiene besondere Maßnahmen mit dem Laborleiter, ggf. dem Hygienebeauftragten, abzusprechen. Reinigungs- und/oder Desinfektionsaufgaben müssen hier gemeinsam mit der Technik gelöst werden und auch "verdeckt" liegende Bauteile oder Hohlräume einbeziehen.

5. Inspektion

Für die Sicherung des Betriebes sowie der Wirtschaftlichkeit und der Werterhaltung von Geräten und Anlagen kommt der Inspektion eine ganz besondere Bedeutung zu. Die Inspektion ist Teil der Instandhaltung. Sie dient der Feststellung und Beurteilung des Istzustandes und umfaßt die erforderlichen Zustands- und Funktionsprüfungen mit den dazugehörigen Messungen. Gegebenenfalls ist es für den Betreiber zweckmäßig, mit einer Fachfirma einen Vertrag für zusätzliche Inspektionen abzuschließen.

6. Personalqualifikation

Für das Betreiben der technischen Einrichtungen ist ausschließlich qualifiziertes Fachpersonal wie z. B. Ingenieure oder Techniker/Meister aus einem Elektro- oder Metallberuf einzusetzen. Mit den Aufgaben des Instandhaltens sollten Personen betraut werden, die mindestens eine abgeschlossene Berufsausbildung in einem Elektro- oder Metallberuf besitzen und eine mindestens dreijährige Praxis nachweisen können. In dieser Zeit müssen sie sich Kenntnisse auf dem Gebiet des Anlagenbaus, der Einregulierung und der Funktion der Anlagen erworben haben. Die Inspektionen setzen eine Qualifikation als Ingenieur für den Betrauten voraus. Fortbildung des Betriebs Personals ist sicherzustellen.

7. Zu betreuende Einrichtungen

a) Erforderliche Grundausstattung für Anlagen:

- Raumlufttechnik
- Wärmetechnik
- Elektrotechnik
- Sanitärtechnik
- Käfigreinigungsanlagen
- Dampferzeugung mit Wasseraufbereitung
- Tränkwasseraufbereitung
- Kältetechnik
- Netzstromanlagen (sog. Notstromaggregate)

Ergänzungen:
Förderanlagen
Sprinkleranlagen
Aufzugsanlagen
Abwasserdesinfektions-
einrichtungen
Medienversorgung (Gase)
Druckluftherzeugung
Systemüberwachung

b) Geräte:

- Autoklaven
- Personenschleusen

Ergänzungen:
Heißluft-/Gassterilisatoren
Reine Werkbänke
Luftstromregale
Isolatoren / Tauchtanks
Hochdruckreiniger
Desinfektionsgeräte

Kapitel 2

Zuchtplanung und Zuchtführung

1. Allgemeines

Das Genom eines Lebewesens oder der Genpool einer Gruppe von Lebewesen bildet den Rahmen für jede ihrer Lebensäußerungen- Das gilt auch für die Reaktion eines Tieres im Tierversuch. Dem tierexperimentell tätigen Wissenschaftler sollte bewußt sein, daß das Erbgut das Verhalten seines Versuchstieres und damit seinen Tierversuch bzw. seine Versuchsergebnisse entscheidend bestimmt. Der experimentell Tätige muß entscheiden und verantworten, ob der gewählte Tierstamm, d. h. ob die Erbanlagen der von ihm ausgewählten Versuchstiere zu seinem Versuchsprogramm passen, ob und wie er sie bei der Diskussion seiner Ergebnisse berücksichtigen muß oder ob er gegebenenfalls einen anderen Tierstamm oder gar eine andere Tierart für seine Zwecke wählen sollte.

Es ist die Aufgabe der Versuchstierkunde, des Versuchstierfachmannes, dabei Entscheidungshilfe zu leisten.

Tierversuche sollten, wenn sie denn wiederholt und überprüft werden müssen, auch nach längerer Zeit bis auf die zu untersuchende Variable von gleichen Verhältnissen und Bedingungen ausgehen. Nur dann können Ergebnisse verglichen werden. Das ist jedoch nur zu erreichen, wenn das Erbgut (und der Gesundheitsstatus sowie die Umweltbedingungen) der verwendeten Tiere dem der vorher oder andernorts verwendeten Tiere gleicht. Das erreicht der Züchter durch spezielle Züchtungsverfahren. Im wesentlichen sind dies die konsequente Inzucht und die gesteuerte Auszucht, sieht man einmal von speziellen Zuchtverfahren, wie z. B. Rückkreuzung etc., ab. Die heute weltweit betriebene Standardisierung der Versuchstierqualität geht einher mit der Züchtung von genetisch determinierten Tierstämmen mit stammspezifischen, morphologischen und physiologischen Merkmalen. Eine große Anzahl solcher Tierstämme, insbesondere von Maus und Ratte, ist verfügbar. Jeder dieser definierten Tierstämme hat spezielle Eigenschaften, die ihn für bestimmte Fragestellungen geeignet oder auch ungeeignet machen. Heute verlangt eine ständig wachsende Anzahl von Forschern, die mit kleinen Laboratoriumstieren arbeiten, Tiere mit einer speziellen, definierten genetischen Qualität. Es ist eine wichtige Aufgabe der Versuchstierkunde, auch bei den größeren Versuchstierarten genetisch definierte Tierstämme heranzuzüchten. Anders als bei den kleinen Laboratoriumstieren, die, wie bei Maus und Ratte, bis zu 4 Genera-

tionen im Jahr produzieren können, ist das jedoch bei anderen Tierarten wegen der längeren Generationsfolge, wegen der Länge der Tragezeit und der Zeitdauer bis zum Eintritt der Geschlechtsreife schwierig. Die Züchtung und Überwachung von genetisch definierten Versuchstieren erfordert Spezialwissen und entsprechende Einrichtungen. Deshalb ist derjenige tierexperimentell tätige Forscher, der solche speziellen Forschungswerkzeuge benutzen will, wohl beraten, wenn er sich auf zuverlässige, anerkannte Zuchteinrichtungen verläßt.

2. Zuchtmethoden

Zur Fixierung der in einem Tierstamm vorhandenen Erbinformation werden in der Versuchstierzucht im wesentlichen drei Zuchtmethoden angewandt

2.1 Die Auszucht

2.2 Die Inzucht

2.3 Die Hybridzucht

2.1 Auszucht

Auszucht bedeutet die Auswahl der Zuchtpartner nach möglichst kleinem Verwandtschaftsgrad zur Vermeidung des Verlustes von Allelen. In einem Auszuchtstamm sollte die vorhandene Genfrequenz, das ist die relative Häufigkeit eines Gens in einer Zuchtgruppe, konstant gehalten werden. Das heißt, alle selektiven Kräfte sollten während der Zucht des Stammes durch die Auswahl geeigneter Zuchtverfahren vermieden werden. Der stamm spezifische Heterozygotiegrad, das ist das Ausmaß der Mischerbigkeit, sollte erhalten bleiben. Das kann durch eine hinreichend große Anzahl von Zuchttieren erreicht werden. In Zuchtkolonien sollte ein geeignetes Verfahren zur Auswahl der Zuchttiere, z.B. ein Rotationszuchtssystem, angewandt werden. Auszuchtstämme werden in geschlossenen Zuchtkolonien, d.h. ohne die Zufuhr von Zuchttieren von außen, vermehrt. Tiere aus Auszuchtstämmen werden häufig in der Substanztestung verwendet

2.1.1 Rotations-Zucht

Unter Rotationszucht versteht man ein Auszuchtverfahren. In einer geschlossenen Zuchtkolonie werden die Zuchttiere nach einem festgelegten System (Rotations-Zuchtssystem) so ausgewählt, daß jeweils Zuchttiere eines geringen Verwandtschaftsgrades miteinander verpaart werden.

2.2 Inzucht

Entsprechend international vereinbarten Empfehlungen wird ein Inzuchtstamm als solcher bezeichnet, wenn er während mindestens 20 Generationen in ununterbrochener Folge in Bruder-Schwester-Verpaarung geführt worden ist und geführt wird. Das Genom dieser Tiere ist dann praktisch homozygot, d.h. gleicherbig (>98,4 %). Viele international registrierte Inzuchtstämme werden bereits seit über 100 Generationen nachweislich in strenger Bruder-Schwester-Inzucht geführt. Die Forschung verwendet in zunehmenden Maße Inzuchtstämme wegen ihrer hohen genetischen Uniformität und wegen ihrer genetisch determinierten, stamm spezifischen Besonderheiten.

2.2.1 Spezielle Inzuchtstämme

Von besonderem Interesse für die Untersuchung genetischer Fragestellungen bzw. von Gen-Umweltbeziehungen sind die rekombinanten Inzuchtstämme, die congenen Stämme, die isogenen Stämme sowie die rekombinant congenen Inzuchtstämme. Diese Stämme werden durch besondere Zuchtverfahren aus bereits etablierten Inzuchtstämmen entwickelt

2.2.2 Tiermodelle, Mutanten

Inzuchtstämme weisen, abgesehen von ihrem hohen Homozygotiegrad, meist spezielle morphologische oder physiologische Charakteristika, stammsspezifische Besonderheiten auf. Meist entstehen diese Stämme aus Mutanten, aus Individuen mit spontan aufgetretenen (gelegentlich auch induzierten), definierten morphologischen oder physiologischen Veränderungen einzelner Merkmale. Diese veränderten Eigenschaften können dann mit Hilfe von Inzuchtverfahren als Spezialstamm fixiert werden. Sie können den Stamm für bestimmte Fragestellungen und Forschungsprogramme als Tiermodell oder Krankheitsmodell besonders geeignet (oder ungeeignet!) machen.

2.2.3 Transgene Tiere

Anders als die Mutanten werden transgene Tiere durch künstlich eingeführte Gene "technisch" hergestellt. Nach der Befruchtung wird in die Eizelle genomische DNA in den männlichen Vorkern eingefügt. Aus den sich daraus entwickelnden Tieren werden entsprechende Tierstämme, Tiermodelle mit Hilfe von Inzuchtverfahren aufgebaut

2.3 Hybridzüchtung, Fl-Hybriden

Fl-Hybriden, die erste Generation von Nachkommen, die von Eltern zweier verschiedener Inzuchtstämme stammen, sind genetisch uniform wie die Ausgangsstämme. Sie sind heterozygot in jenen Genorten, in denen sich die Elternstämme voneinander unterscheiden. Fl-Tiere sind oft vitaler, wuchsfreudiger und widerstandsfähiger als Tiere der Ausgangsstämme. Fl-Hybriden tolerieren Transplantate, z.B. Tumore von beiden Ausgangsstämmen.

3. Genetische Überwachung

Neben der mikrobiologisch determinierten gesundheitlichen Qualität ist es **vor** allem die genetische Qualität, sind es die genetischen Merkmale, die die Verwendbarkeit eines Versuchstieres oder Versuchstierkollektivs bestimmen. Durch geeignete Zuchtverfahren (s.d.) werden die erblich bedingten Eigenschaften in einem Tierstamm etabliert und erhalten. Dabei sollen nicht nur diejenigen Merkmale erhalten werden, die einen Tierstamm für einen speziellen Verwendungszweck geeignet machen, sondern ganz allgemein die in dem Stamm vorhandene genetische Information: d.h., die genetisch determinierte Stammcharakteristik soll dauernd erhalten bleiben.

3.1 Genetisches Profil

Für die Überwachung des Erfolges der züchterischen Arbeit zur Erhaltung der Stammcharakteristika eines Tierstammes muß für den zu überwachenden Stamm ein spezifisches genetisches Profil erarbeitet werden. Ein solches genetisches Profil besteht aus ausgewählten, erblich bestimmten Merkmalen. Jeder Stamm muß anhand seines stamm spezifischen genetischen Profiles überwacht werden. Andernfalls riskiert der tierexperimentell tätige Wissenschaftler zeitraubende und kostspielige Fehlresultate, die durch unerkannte genetische Kontaminationen verursacht sein können.

3.2 Kryokonservierung

Bei der Kryokonservierung von Embryonen werden praeimplantatorische Embryonen operativ einem Muttertier entnommen und in tiefgefrorenem Zustand konserviert. Nach dem Wiederauftauen werden die Embryonen in pseudoträchtige Ersatzmütter transferiert und von diesen ausgetragen. Mit Hilfe der Kryokonservierung können weniger häufig benötigte Spezialstämme kostengünstiger in "Kryo-Tierstammbanken" erhalten werden.

3.3 Embryotransfer

Der Embryotransfer - sowohl von revitalisierten Embryonen aus einer Kryobank als auch von frisch gewonnenen Embryonen in pseudoträchtige Ersatzmütter eines definierten hygienischen Status (SPF-Ammen, gnotobiotische Ammen) ist eine wertvolle Ergänzung herkömmlicher gnotobiotischer Techniken (Ammen- aufzucht via sectio entwickelter Feten).

4. Verpaarungsmethoden

Bei der Zucht der kleinen Versuchstierarten werden im wesentlichen vier Verpaarungsmethoden unterschieden:

4.1 *pm: permanent monogam*

Ein Männchen und ein Weibchen leben während einer Zuchtperiode ständig zusammen. Das Männchen bleibt auch während Geburt und Aufzucht der Jungtiere mit dem Weibchen zusammen.

4.2 *im: intermittierend monogam*

Dasselbe Männchen und dasselbe Weibchen werden immer wieder zur Verpaarung zusammengesetzt. Danach, bis zum Absetzen (Trennen) der Jungtiere von der Mutter, bleiben die Elterntiere getrennt.

4.3 *pp: permanent polygam*

Ein Männchen lebt mit mehreren, immer denselben Weibchen ständig zusammen. Das Männchen bleibt auch während Geburt und Aufzucht der Jungtiere mit den Weibchen zusammen.

4.4 *ip: intermittierend polygam*

Dasselbe Männchen wird (in seinem Käfig) mit denselben Weibchen immer wieder zur Verpaarung zusammengesetzt. Danach leben die Muttertiere bis zum Absetzen (Trennen, Entwöhnen) der Jungtiere allein in ihrem Käfig.

5. Zuchtplanung

5.1 Kernzucht - Basiszucht

Bei den kleinen Versuchstierarten werden den Produktionszuchten zur rationalen Überwachung und Steuerung der genetischen Eigenschaften Kernzuchten und Vermehrungszuchten vorgeschaltet. Die züchterische Arbeit zur Steuerung der genetisch determinierten Versuchstierqualität findet in diesen Zuchten statt. Außerdem werden in den Kernzuchten und Vermehrungszuchten die für die Produktionszuchten erforderlichen Zuchttiere herangezüchtet. Für die Erhaltung der in der Auszucht Kolonie vorhandenen genetischen Variation wird eine Auszucht-Kernzucht von etwa 300 Elterntieren oder 150 Zuchtpaaren als effektive Mindestgröße benötigt. Die Kernzuchten von Inzuchtstämmen bestehen nur aus einigen wenigen Zuchtpaaren. Deshalb werden zur Heranzucht von Zuchttieren zwischen der Kernzucht und der Vermehrungszucht noch eine, ggf. mehrstufige, genetisch überwachte Vermehrungszucht eingerichtet. Auch in dieser Zucht, deren Größe an dem Bedarf an Zuchttieren ausgerichtet wird, werden nur (Wurf-) Geschwister verpaart.

5.2 Vermehrungszuchten, Produktionszuchten

Vermehrungszuchten und Produktionszuchten dienen in erster Linie der Bereitstellung größerer Anzahlen von Tieren für die tierexperimentelle biomedizinische Forschung. Eine genetisch relevante Steuerung findet in diesen Zuchten in der Regel nicht statt.

6. Zuchtbuchführung

Die Zuchtleistung von Zuchttieren bzw. eines Tierstammes muß durch die konsequente und lückenlose Führung von Zuchtbüchern überwacht werden. Es wird über Abstammung und Leistung jedes Einzeltieres genau Buch geführt. Zu diesem Zweck müssen die Zuchttiere für eine genaue Zuchtbuchführung monogam, meist permanent monogam verpaart werden. Zuchtleistungsdaten dienen als Auswahlkriterien für die Auswahl von Zuchttieren für die nachgeordneten Produktions- oder Massenzuchten sowie als Basis für eine bedarfsorientierte Zuchtplanung. Die Zuchttiere in Produktionszuchten sollten also aus entsprechend genetisch überwachten und gesteuerten Kernzuchten und Vermehrungszuchten (s.d.) stammen.

6.1 Erneuerung von Zuchtansätzen

Die Anzahl der geborenen Jungtiere pro Wurf nimmt gegen Ende der Zuchtnutzungsdauer erheblich ab. Auch verlängern sich die Zwischenwurfzeiten. Deshalb müssen aus wirtschaftlichen Gründen in Produktionszuchten die Zuchttiere regelmäßig ersetzt werden.

6.2 Zuchtgröße - Zuchtleistung - Bedarfsberechnung

Das Kernproblem in der Tierzucht, insbesondere von kleinen Versuchstieren, ist die Tatsache, daß keine beliebig lange und unveränderlich lagerbaren Gegenstände produziert werden. Es werden schnell wachsende, alternde Lebewesen gezüchtet, die nur während einer sehr kurzen Zeit ihres Lebens in einer engen Gewichtsspanne, in einem bestimmten Alter für ihren Bestimmungszweck verwendbar sind. Danach müssen diese Tiere in der Regel als unbrauchbar getötet werden. Ein weiteres Problem besteht darin, daß etwa 50 % der geborenen Tiere Männchen und 50 % Weibchen sind. Werden im Experiment z.B. nur Weibchen benötigt, dann sind alle Männchen unbrauchbar und müssen ebenfalls getötet werden. Die in diesem Zusammenhang auftauchenden ethischen, tierschutzrechtlichen und wirtschaftlichen Probleme müssen immer gegenwärtig sein. Die wirtschaftliche Nutzung einer Zucht ist um so größer, je mehr Abnehmer für Tiere aus dieser Zucht von diesem Tierstamm vorhanden sind und je breiter gefächert die Anforderungen der Nutzer an Geschlecht, Alter (Gewicht) und Abnahmetermine sind. Bei manchen häufig gefragten Tierstämmen kann der prozentuale Anteil der im Experiment verwendeten gezüchteten/abgesetzten Tiere über 80 %, bei weniger gefragten Stämmen erheblich unter 50 % liegen.

7. Kosten, Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von Zuchten der kleinen Versuchstierarten hängt weitgehend von der Zuchtleistung des gehaltenen Tierstammes ab. Ebenso wichtig ist die Anzahl der Nutzer, die Tiere des Stammes benötigen: je mehr Nutzer mit unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich des Verwendungstermins sowie hinsichtlich Alter, Geschlecht und Gewicht der Tiere vorhanden sind, um so rationeller läßt sich eine Zucht auf den Bedarf abstimmen, um so kostengünstiger sind die Tiere zu züchten. Bei der Zucht der kleinen Laboratoriumstiere in den üblichen Makroionenkäfigen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf der Basis von lfd. Meter Käfigstellfläche bzw. Käfigkosten aufzubauen. Man kann, ohne große Fehler zu machen, davon ausgehen, daß der Betrieb von Käfigen gleicher Größe (z.B. des Typs III) immer annähernd die gleichen Kosten pro Käfig bzw. pro lfd. Meter Käfig-

steilfläche verursacht, unabhängig davon, welcher Tierstamm gezüchtet, welche Zuchtmethode und welche Verpaarungsmethode angewandt wird.

7.1 Tötung von nicht benötigten Tieren

Die kleinen Lab Oratorium stiere können nur kurze Zeit auf Vorrat gehalten werden (s. 6.2), Danach müssen die für Versuchszwecke vorrätig gehaltenen Tiere tierschutzgerecht getötet werden. Es ist jedoch sinnvoll, solche Jungtiere, die mit Sicherheit nicht benötigt werden, möglichst frühzeitig zu töten. Bei einem voraussehbaren längeren Bedarfsrückgang sollte man ggf. bedarfsorientiert die Zuchtpaare sogar trennen bzw. den Zuchtansatz, d.h. die Anzahl der verpaarten Zuchttiere, verringern.

8. Hygienische Probleme der Tierhaltung

Kranke Tiere sind als Versuchstiere ungeeignet, es sei denn, die zu untersuchende Fragestellung erfordert derart vorbelastete Tiere. Auch latent mit Krankheitskeimen infizierte, scheinbar gesunde Tiere, etwa aus durchseuchten Beständen, dürfen im Tierexperiment nicht verwendet werden. Eine latent vorhandene Krankheit kann unter der Belastung des Experimentes zum Ausbruch kommen. Dadurch kann der Aussagewert eines Experimentes in Frage gestellt werden. Durch das Krankheitsbild kann das Ergebnis des Versuchsprogramms überlagert und verfälscht werden. Versuchstiere sollen auch frei von fakultativ pathogenen Keimen sein. Diese Erreger können unter der Belastung des Tierversuches ebenfalls pathologische Prozesse auslösen, die den Versuchsablauf stören oder das Ergebnis verfälschen. Manche Tierstämme, wie zum Beispiel die immundefizienten Inzuchtstämme, lassen sich überhaupt nur hinter strikten hygienischen Barrieren halten.

Zur Definition des mikrobiologisch determinierten Gesundheitszustandes werden drei hygienische Qualitäts-Ordnungen benutzt::

- Gnotobiotische Tiere
- SPF-Tiere
- Konventionelle Tiere

Gnotobiotische Tiere

Gnotobiotische Tiere sind entweder keimfrei oder ursprünglich keimfrei und dann künstlich besiedelt, d.h. assoziiert mit einer oder mehreren bekannten, definierten Arten von Mikroorganismen (mono-, di-, polyassoziiert). Benutzt der tierexperimentelle Forscher ein gnotobiotisches Tier, dann kennt er das gesamte biologische System, mit dem er arbeitet. Es ist das Tier selbst und die im einzelnen bekannte, definierte Flora. Gnotobiotische Tiere müssen in Iso-

latoren unter keimfreien Bedingungen entwickelt und gehalten werden. Isolatoren sind keimdichte, steril belüftete Kammern, heute meist aus glasklarer PVC-Folie, in denen mittels langer Handschuhe von außen gearbeitet werden kann. Die Ver- und Entsorgung (Käfige, Futter, Wasser, Einstreu etc.) geschieht auf sterilem Wege. Isolatoren sind die zuverlässigste und am sichersten beherrschbare technisch-hygienische Barriere gegen mikrobiologische Kontaminationen. Da Isolatoren selbst nicht klimatisiert sind, sollten sie in klimatisierten Räumen aufgestellt sein. Vom wissenschaftlichen und hygienischen Standpunkt gesehen, ist das polyassozierte gnotobiotische Versuchstier oder Versuchstierkollektiv, d. h. das Versuchstier mit einer vollständig definierten Flora, das ideale Versuchstier. Wegen seiner Kosten jedoch, die durch die aufwendigen Zucht- und Haltungsbedingungen für diese Tiere verursacht werden, kann man sie nur für spezielle Forschungsprogramme nutzen. Sie werden hauptsächlich in Versuchen gebraucht, bei denen die gegenseitige Beeinflussung von Wirt und Flora eine besonders wichtige Rolle spielt oder wo die Beziehungen zwischen den einzelnen Keimarten der Flora untersucht werden sollen.

SPF-Tiere

SPF-Tiere (Spezifiziert-Pathogen-Freie Tiere) sind frei von spezifizierten Mikroorganismenarten und Parasitenarten. Die Bezeichnung "SPF-Tier" allein gibt keine Auskunft über die mikrobiologische Qualität eines Tieres. Diese Bezeichnung bekommt nur dann einen Sinn, wenn nachweislich nicht vorhandene Keimarten benannt werden. Es muß also spezifiziert werden, von welchen (pathogenen oder unerwünschten) Keimarten das so bezeichnete Tier oder Tierkollektiv frei ist. Die übrige Flora bleibt dabei im Gegensatz zu einem gnotobiotischen Tier unbekannt. SPF-Tiere einer zuverlässigen, gut definierten SPF-Qualität sind heute die Arbeitsgrundlage für den anspruchsvollen, wissenschaftlichen wie ethischen Anforderungen genügenden Tierversuch. Da SPF-Tiere außerhalb von Isolatoren unter normalen Bedingungen hinter einer hygienischen Barriere gehalten werden können, sind die damit verbundenen Kosten für die Mehrzahl der Experimente vertretbar. Eine Versuchstierzucht, deren Gesundheitszustand mit Hilfe des SPF-Prinzips definiert werden soll, muß in regelmäßigen Abständen parasitologisch, bakteriologisch und virologisch untersucht werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen, die Untersuchungsmethoden sowie das angewandte Stichprobenregime und die Untersuchungsintervalle sollten dem tierexperimentell tätigen Forscher bekannt sein.

Konventionelle Tiere

Versuchstiere, deren Hygienestatus nicht untersucht worden ist oder über deren Mikroflora keine Angaben gemacht werden, bezeichnen wir als konventionelle Tiere. Tiere mit unbekannter gesundheitlicher Qualität sollten aus wissenschaftlichen Erwägungen wie aus Gründen des praktischen Tierschutzes im Tierversuch nicht verwendet werden.

Hygienisch—technische Sicherheitsmaßnahmen

Versuchstiere werden vor und während des Experimentes durch zahlreiche Faktoren aus der die Tiere umgebenden Umwelt geprägt und beeinflusst. Neben den unbelebten physikalischen und chemischen Einflußgrößen sind das belebte makrobiologische und mikrobiologische Faktoren. Im Zusammenhang mit den o.g. hygienischen Qualitätsordnungen ist es insbesondere die Anflutung unerwünschter Mikroorganismen aus der Umwelt, die das Versuchstier und den Tierversuch störend beeinflussen kann.

Es gibt zum Schütze der Tiere vor Infektionen eine Reihe hygienisch-technischer Maßnahmen, angefangen von konsequent durchgeführten einfachen Hygienemaßnahmen, wie sie auch bei der Pflege infektionsgefährdeter Patienten oder in Operationsbereichen üblich sind, bis hin zur Haltung der Tiere unter gnotobiotischen Bedingungen im Isolator. Zwischen diesen Extremen gibt es weitere abgestuft wirksame Maßnahmen, z.B. Filterkäfige; es gibt mehr oder weniger geschlossene Luftstromregale mit keimfreier Luftfilterung zur Unterbringung der Käfige und es gibt das Barrierensystem. Letzteres ist ein erprobtes System von aufeinander abgestimmten baulichen und technisch-hygienischen Einrichtungen wie z.B. Material- und Personalschleusen, Schwebstoff-Luftfilter, Tränkwasser-Entkeimung etc., die als feste Bestandteile in die Tierhaltungseinheit integriert sind. Eine moderne Versuchstierhaltung sollte über zwei oder mehrere Barriere-Einheiten verfügen.

Die genannten hygienisch-technischen Maßnahmen dienen dem Schutz des Versuchstieres und damit des Tierversuches. Sie sind als Versicherung für die ungestörte Durchführung und das Gelingen von Tierversuchen anzusehen. Wie alle Versicherungen kostet die Installation und tagliche Durchführung dieser Maßnahmen Geld: je höher die Versicherung, umso teurer ist sie. Dennoch sind solche Versicherungen gerechtfertigt: ein durch mangelnden hygienischen Schutz, fehlerhafter und unbrauchbarer mittel- oder langfristiger Tierversuch kann ungleich teurer als die Versicherung sein.

Kapitel 3

Organisation und Arbeitsabläufe

Für die nachfolgend beschriebenen Verhältnisse wird als Voraussetzung unterstellt, daß die Versuchstiereinrichtung primär der Zucht und Aufzucht sowie der Haltung von Versuchstieren dient und die Mitarbeit am Experiment lediglich im Sinne einer Hilfestellung erfolgt.

1. Personalstruktur

Die Gliederung des Mitarbeiterstabes sollte entsprechend den Aufgaben hierarchisch erfolgen:

1.1 Betriebsleitung

Als Ansprechpartner für die Nutzer einer Versuchstiereinrichtung sollte ein versuchstierkundlich erfahrener Wissenschaftler, der einerseits möglichst eigene experimentelle und auch klinische Erfahrung mitbringen sollte, andererseits eine Neigung zu administrativer Tätigkeit haben sollte, eingesetzt werden. Außerdem gehören zur Leitung Personen, die die Aufgaben der Zuchtplanung, der Kapazitätsplanung, der Einkaufs- und Abgabedisposition, die Leistungsverrechnung, Personaladministration und sonstige Sekretariatsaufgaben sowie die Arbeitsablaufplanung übernehmen. Für diese Tätigkeiten kommen langjährig erfahrene Tierpfleger bzw. Tierpflegemeister, für die Leistungsverrechnung und Sekretariatsaufgaben eher kaufmännische Angestellte in Frage.

1.2 Tierpfleger

Routinetätigkeiten in einer Versuchstiereinrichtung sind vor allem die tägliche Gesundheitskontrolle, die regelmäßige Fütterung und das Umsetzen der Tiere in saubere Käfige, die tägliche Raumreinigung, die Durchführung und Dokumentation von Zuchtprogrammen sowie die Haltung von Tieren in der Vorrathaltung zum Zwecke der Aufzucht und die Abgabe an Experimente. Mit diesen Tätigkeiten sind regelmäßige Beobachtungen und Befunderfassungen sowie Geschlechts- und Gewichtsbestimmungen von Versuchstieren verbunden. Hilfestellungen beim Experiment bestehen im Kennzeichnen, Randomtsieren, Wägen, Fixieren von Versuchstieren. Unter Umständen ist auch die Applikation von Arzneien an kranke Tiere erforderlich. Diese Aufgaben sind solche von

ausgebildeten und geprüften Tierpflegern, die den größten Teil der Gesamtpersonalstärke stellen, oder von Biologielaboranten.

1.3 Hilfsdienste

Neben den geschilderten Aufgaben sind Hilfsdienste erforderlich wie z.B. für die Käfigreinigung und Wartung von technischen Einrichtungen, die Durchführung von Grundreinigungs- und -desinfektionsmaßnahmen sowie die Materialver- und Abfallentsorgung. Diese technischen Hilfsdienste werden je nach Komplexität von ungelerten Hilfskräften, Fachkräften wie Desinfektoren und Handwerkern oder Meß- und Regeltechnikern übernommen. Es ist wünschenswert, in größeren Betrieben jedoch nicht zwingend notwendig, diese Personengruppe der Leitung der Versuchstiereinrichtung zu unterstellen.

1.4 Biologielaboranten

Sofern die Betriebsgröße und der Aufgabenumfang es rechtfertigen, sollten auf dem Gebiet Versuchstierkunde erfahrene Laboranten für die Durchführung diagnostischer Maßnahmen im Zusammenhang mit der Gesundheitskontrolle der Tierbestände ebenso zur Verfügung stehen wie zur Durchführung von Hilfestellungen bei der Durchführung von Experimenten. Typische Aufgaben für einen solchen Personenkreis sind neben parasitologischen, hämatologischen und klinisch-chemischen Untersuchungen zur Tiergesundheit auch zytologische Untersuchungen und Trächtigkeitsnachweise sowie unter Umständen auch routinemäßige operative Vorbereitungen (z.B. Kastrationen) von Versuchskollektiven.

1.5 Arbeitsgruppen und Personalrotation

In Versuchstierzuchten wie auch in experimentellen Tierhaltungen sind immer Tiere zu versorgen. Ein solcher mit Tieren besetzter Bereich darf nicht einfach zeitweise geschlossen werden oder sonst unbeaufsichtigt bleiben. Dies gebietet uns schon das eigene Verantwortungsgefühl gegenüber dem von uns abhängigen Mitgeschöpf. Die Personalstellen- und -einsatzplanung in einem Versuchstierbetrieb hat dem Rechnung zu tragen. Unter Berücksichtigung dieser Forderung sind die Mitarbeiter im übrigen den Aufgaben der Versuchstiereinrichtung entsprechend dem Bedarf, ihrer Fähigkeit und ihren Neigungen nach Möglichkeit einzelnen Arbeitsgruppen, die häufig jeweils nach gezüchteten bzw. gehaltenen Tierarten gebildet werden, zuzuweisen. Es ist das Interesse sowohl der Beschäftigten wie auch des Betriebes, daß diese Zuordnung nicht ständig wechselt. Nur so kann der Beschäftigte mit den vielen Einzelheiten der Anforderungen seines Arbeitsplatzes und auch den individuellen Tieren

(wichtig bei größeren Versuchstieren) vertraut werden und ebenso umgekehrt. Auch die Verantwortlichkeit für die Aufgabe wächst mit der Dauer der Zugehörigkeit zu einer Arbeitsgruppe, ebenso ist davon auszugehen, daß die Kooperation zwischen den einzelnen Mitarbeitern kleiner Gruppen besser ist. Die einzelnen Arbeitsbereiche werden jeweils besonders erfahrenen Tierpflegern unterstellt, die möglichst auch über Fähigkeiten zur Personalführung verfügen sollten. Innerhalb dieser Gruppen wird auch die praktische Ausbildung junger Tierpfleger erfolgen, die während der Ausbildungszeit alle Bereiche ihres Ausbildungsbetriebes möglichst mehrmals durchlaufen. Dem Bestreben nach Zuweisung fester Arbeitsplätze steht andererseits die Notwendigkeit entgegen, an Wochenenden, in Urlaubszeiten und bei hohen krankheitsbedingten Ausfällen arbeitsgruppenübergreifend zeitweilige Personalverschiebungen vorzunehmen. Nur universell an allen Tierarten ausgebildete Tierpfleger, die zudem mit der aktuellen Situation vertraut gemacht worden sind, können in solchen Fällen vollwertigen Ersatz für fehlende Mitarbeiter darstellen. Die Unterstützung jedes Mitarbeiters, der zur Motivation den Wunsch äußert, auch eine Zeitlang in einem anderen Arbeitsbereich tätig zu werden, liegt aus den obengenannten Gründen auch im Interesse des Betriebes. Im übrigen werden wechselnde Einsatzorte erfahrungsgemäß vornehmlich von den jüngeren, noch nicht so festgelegten Tierpflegern gewünscht bzw. akzeptiert.

2. Kapazitätsplanung

Ausgangsvoraussetzung einer Kapazitätsplanung sind der bauliche und personelle Rahmen, der der Versuchstiereinrichtung zur Verfügung steht. Er stellt die Obergrenze des kurzfristig zur Verfügung stehenden Leistungsumfanges dar. Wie dieser Rahmen durch die in Frage kommenden Nutzungsarten jeweils ausgefüllt wird, muß jedoch entsprechend den wechselnden Bedarfsanforderungen entschieden werden. Es ist wünschenswert, daß sich die Leitung der Versuchstiereinrichtung bei der Zuweisung von räumlichen und personellen Kapazitäten durch ein sachkundiges Gremium aus dem Kreis der Nutzer unterstützen läßt. In Universitäten und industriellen Forschungseinrichtungen sind Nutzerkommissionen das Bindeglied zwischen dem Dienstleistungsbetrieb Versuchstierzucht bzw. -haltung und dem eigentlichen Forschungsbetrieb, in denen Bedarfsanforderungen und Kapazitätsengpässe erörtert werden können. Den Vorsitz in einer solchen Kommission sollte der Leiter der Versuchstiereinrichtung innehaben. In experimentellen Einrichtungen ist der Tierschutzbeauftragte mit seiner Kenntnis von den bearbeiteten Versuchsvorhaben und den genehmigten Tierzahlen jeder experimentellen Abteilung wichtiges Mitglied der Kommission. Das Kommissionsvotum sollte im Konfliktfall für die Entscheidung über die Kapazitätszuweisung ausschlaggebend sein. Bei Versuchs-

tierzuchten können die bei jährlichen Planungsumfragen erhobenen Zahlen einen Anhaltspunkt für den Umfang der von den Nutzern in Aussicht genommenen Bedarfszahlen für Versuchstiere geben. Kommerzielle Unternehmen sind dabei auf die bei Kundenbesuchen in Erfahrung gebrachten, eventuell in Rahmenaufträgen festgelegten Abnahmeumfänge angewiesen. Es ist in einem Forschungsbetrieb eher die Ausnahme, daß die vorgesehene Anzahl von Versuchen und damit die Inanspruchnahme von Raum, Tieren und Versorgungspersonal den Planzahlen entspricht. Besonders fehlerhaft ist das Ergebnis, wenn aufgrund der geschätzten Wochenbedarfszahlen für Leistungen des Versuchstierbetriebes auf das Jahr hochgerechnet wird. So ermittelte Zahlen werden später regelmäßig aufgrund Urlaubs- und krankheitsbedingter Ausfälle unterschritten.

Um z.B. den zu bestimmten arbeitsintensiven Zeiträumen bestehenden Bedarf an gezüchteten Tieren zu decken, bedarf es einer räumlichen und personellen Kapazität, die, über das Jahr gerechnet, nur zu 60-70 % genutzt wird. Auch wenn durch intensive Kontakte mit den Nutzern eine optimale Nutzung der Zucht durch regelmäßige Anpassung des Zuchtumfanges angestrebt wird, ist eine Auslastung der Jahresproduktion von mehr als 80 % kaum zu erreichen. Wesentlich schlechter noch ist der Ausnutzungsgrad von experimenteller Nutzung zugewiesener Tierhaltungsfläche. Nur dann, wenn die Tierhaltungsräume nicht einzelnen Nutzern fest zugewiesen, sondern nur von Fall zu Fall Halteplätze für eine Tierart (nicht Räume!) vergeben werden, lassen sich Ausnutzungsgrade der theoretisch vorhandenen Jahres-Haltungskapazität von mehr als 30 % erreichen. Diese Verfahrensweise, die die zeitgleiche Nutzung eines Raumes durch verschiedene Experimentatoren zuläßt, ist jedoch häufig unerwünscht oder gar unzulässig. Nur dann, wenn ein Tierraum jeweils nur für ein Experiment genutzt wird, bleiben Konflikte zwischen einzelnen Arbeitsgruppen aus, werden Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach Abschluss des Versuches gründlich durchgeführt werden können. Die negative Folge eines solchen "sauberen" Vorgehens ist eine unter Kostengesichtspunkten unzulängliche Kapazitätsnutzung.

3. Planverfolgung und Leistungsverrechnung

Zur Ermittlung aufwandsgerechter Verkaufspreise (bei kommerziellen Zuchten) bzw. Kostenstellenbelastung (bei industrieller Forschung) bei Tieren, aber auch zur Erfüllung der Anforderungen der Versuchstiermeldeverordnung sind sorgfältige Aufzeichnungen über die erbrachten Leistungen einerseits (gezüchtete Tiere, eingesetzte Mitarbeiterstunden bzw. Raumflächen), die Verteilung der Leistungen auf die Nutzer andererseits erforderlich. In Forschungseinrichtungen der Industrie sind monatliche und jährliche Kostenverrechnungen üblich. Sie

sind auch in anderen wünschenswert; dabei erfolgt in der Regel unterjährig eine kumulierte Plan-Ist-Verfolgung. Diese kann auch erforderlich sein, um Überschreitungen der für ein Versuchsvorhaben zulässigen Tierzahlen zu verhindern. Es kann zu einer Verbesserung von Planzahlen, die der Experimentator abgibt, beitragen, wenn er bzw. die Leitung des Forschungsbetriebes, Kenntnis von den Plan-Ist-Abweichungen des jeweils abgelaufenen Jahres erhält

4. Standard-Arbeitsabläufe und -beschreibungen

Nach den " Grundsätzen der Guten Laboratoriumspraxis" (GLP) ist es für Prüfeinrichtungen, in denen routinemäßige Laborprüflinge, also z.B. auch die für die Zulassung neuer Arzneimittel erforderlichen Tierversuche, durchgeführt werden, zwingend vorgeschrieben, Standard-Arbeitsablaufbeschreibungen, sogenannte "Standard Operating Procedures" (SOP's) zu verfassen.

Es handelt sich dabei um schriftliche Arbeitsanweisungen, in denen die Durchführung bestimmter, immer wiederkehrender Tätigkeiten beschrieben wird, die dann in der Regel in den einzelnen Versuchsbeschreibungen nicht erneut näher beschrieben sind. Soweit in diesem Zusammenhang Versuchstierhaltungseinheiten beschrieben sind, sind z.B. die dort geltenden Arbeitsvorschriften für die üblichen Verfahren bei der Anlieferung, Eingewöhnung, Kennzeichnung, die Haltungsbedingungen (Raumklimabedingungen, Futter, Reinigung und Desinfektion, Belegungsdichten von Tierkäfigen und Umsetzrhythmen) zu regeln. Weiterhin sind Kontroll- und Wartungsarbeiten an technischen Anlagen sowie das Verfahren bei auftretenden Defekten und viele andere, hier nicht näher ausgeführte Routinearbeiten zu beschreiben. Obwohl streng genommen nur Prüfungen, die zur Zulassung vorgelegt werden sollen, nach diesen Richtlinien durchgeführt werden müssen, hat sich die Einführung in den industriellen Forschungseinrichtungen so bewährt, daß in zunehmendem Umfang auch die übrigen Forschungsversuche nach gleichen Prinzipien durchgeführt werden. Wesentliche Vorteile des Arbeitens nach SOP's sind die Unmißverständlichkeit von Anweisungen, auf die sich Vorgesetzte und Mitarbeiter geeinigt haben. Abweichungen von den Standardverfahrensweisen sind in den einzelnen Versuchsplänen jeweils zu begründen.

Der Nachteil des Arbeitens nach SOP's besteht darin, daß erheblicher Dokumentationsaufwand getrieben werden muß, um den Nachweis GLP-gerechten Arbeitens führen zu können. Der Aufwand nimmt in dem Maße zu, in dem von ursprünglich festgelegten Versuchsplänen abgewichen und die Versuchsplanänderungen dokumentiert werden müssen. In universitären Forschungseinrichtungen sind SOP's aus den geschilderten Gründen meist nicht eingeführt. Es

bestehen jedoch meist schriftlich fixierte Arbeitsanweisungen, welche die Tierhaltungsstandards festlegen. Damit kann gewährleistet werden, daß versuchstierkundliche Gesichtspunkte auch während des Experimentes berücksichtigt werden. Wenn aus Gründen der experimentellen Fragestellung Abweichungen von den SOP's der üblichen Tierhaltung erforderlich werden, so steht dem nichts im Wege, sofern sie in den einzelnen Versuchsplänen begründet werden.

Kapitel 4

Kennzeichnung von Versuchstieren

1. Allgemeines

Eine eindeutige und unverwechselbare Kennzeichnung der für experimentelle Zwecke verwendeten Versuchstiere ist aus wissenschaftlich-methodischen Gründen unabdingbar, zudem ist sie in einer Reihe von europäischen Gesetzen und Verordnungen vorgeschrieben. Nationale Vorschriften bleiben jedoch bei der nachfolgenden Betrachtung der häufigsten Kennzeichnungsmethoden unberücksichtigt Neben den sichtbaren Kennzeichnungen auf der Körperoberfläche gewinnt die elektronische Markierung von Versuchstieren mit implantierten oder in Halsbändern angebrachten Identifikationschips, sogenannten Transpondern, deren Identifikationsnummer mittels Lesegerät abgelesen werden kann, immer mehr an Bedeutung.

2. Angewendete Verfahren

Bei der Kennzeichnung von einzelnen Versuchstierarten haben sich die folgenden Verfahren besonders bewährt:

2.1 *Affen:*

Diese werden am besten auf der Brust oder auf den wenig behaarten Innenflächen der Oberarme bzw. Oberschenkel tätowiert Bedingt geeignet sind auch Halsbänder mit anhängenden nummerierten Metall plättchen. Die Methode bewährt sich jedoch nur bei ruhigeren und kleineren Spezies (z.B. Marmosets). Die Halsbänder sind häufiger zu kontrollieren, da es zu Verletzungen durch Scheuern kommen kann, wenn sie zu eng sind, andererseits Strangulationen bei zu weiten Halsbändern vorkommen.

2.2 *Hunde:*

Die Kennzeichnung ist durch Tätowierung gut möglich und in Deutschland so vorgeschrieben. Die zu verwendenden Buchstaben- bzw. Zahlenkombinationen sind durch Verordnung festgelegt Halsbänder als zusätzliche Kennzeichnung sind möglich.

2.3 Katze:

Die Tätowierung ist in Deutschland wie beim Hund vorgeschrieben. Zusätzlich kann ein Halsband angelegt oder eine Kennzeichnung mit Transpondern vorgenommen werden.

2.4 Schaf:

Handelsübliche Ohrmarken mit eingepprägter Buchstaben- und Zahlenkombination sind zu empfehlen. Zusätzlich können Fellmarkierungen mit Farbstiften oder -sprays vorgenommen werden.

2.5 Rind:

Ohrmarken mit eingepprägter Buchstaben- und Zahlenkombination sind in Deutschland vorgeschrieben. Ausnahmegenehmigungen können durch die zuständige Behörde erteilt werden. Bei computergestützter Fütterung werden die Tiere in Laufställen durch Halsbänder mit einem Nummerncode gekennzeichnet. Die Kennzeichnung kann eventuell durch Fellmarkierungen unterstützt werden. Hierfür eignen sich auch Markierungen der Hörner (Klebebänder in verschiedenen Farben).

2.6 Schwein:

Ohrtätowierungen und Ohrmarken mit eingepprägter Buchstaben- und Zahlenkombination haben sich bewährt. Die Kennzeichnung kann auch hier eventuell durch Farbmarkierungen und Anbringen von Transpondern unterstützt werden.

2.7 Kleine Laboratoriumstiere wie Ratten, Mäuse und Kaninchen:

Eine einwandfreie und dauerhafte Kennzeichnungsmethode für kleine Laboriere wie Ratten, Mäuse und Meerschweinchen stellt die Implantation von Transpondern dar. Wesentlichster Nachteil der Methode ist ihr heute noch hoher Preis und die Tatsache, daß zur Identifikation ein elektronisches Lesegerät erforderlich ist. Wichtigster Vorteil ist die Eindeutigkeit und Sicherheit der Identifikation und die Möglichkeit der automatischen Übernahme dieser Identifikation zusammen mit Meßwerten wie z.B. Wägedaten in Datenverarbeitungssysteme. Einwandfreie Ergebnisse liefert bei Kaninchen auch die Tätowierung. Mehr Schwierigkeiten ergeben sich wegen der Kleinheit der Ohren bei Meerschweinchen, Ratten und insbesondere bei den Mäusen. Auch bei diesen Tierarten lassen sich jedoch bei Verwendung spezieller Tätowierzangen bis zu vierstellige Nummern (je zwei in einem Ohr) bei Meerschweinchen und Ratten, zweistellige bei den Mäusen anbringen. Auch kommen

Tätowierungen der Schwänze mit Hilfe von Nadeltätowiergeräten in Frage. Alternativ lassen sich in Versuchen mit kleinen Tierzahlen und über kurze Versuchszeiträume Farbmarkierungen an verschiedenen Körperstellen bzw. am Schwanz anbringen. Die bislang in vielen Versuchen verwendete Markierung der Nager mit Ohrmarken ist hingegen weniger zu empfehlen, da diese besonders bei längeren Versuchen häufig herausgerissen werden und damit verloren gehen. Die früher verwendete Kennzeichnungsmethode, bei Kleinnagern durch Abschneiden von Teilen der Ohrmuschel oder der Zehen nach bestimmten Codes Unterscheidungsmerkmale zu schaffen, ist aufgrund des im Tierschutzgesetz enthaltenen Amputationsverbotes heute unzulässig, allenfalls kommt Ohrlochung nach bestimmtem Schlüssel in Frage.

Kapitel 5

Gesundheitsüberwachung von Versuchstierbeständen

1. Begriffsdefinition

Als Gesundheitsüberwachung wird hier die Summe der diagnostischen, prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen verstanden, die der Gesundheitserhaltung eines Versuchstierbestandes dient. Die Aufmerksamkeit wird hier vor allem auf mikrobiologische krankheitsauslösende Faktoren gerichtet, Beachtung verdienen jedoch auch ernährungs- und umweltbedingte Aspekte. Außerdem gehört im weiteren Sinne die Überwachung des genetischen Status ebenfalls dazu.

2. Gesundheitsüberwachung von Zuchten

2.1 Vorbemerkung

Der Aufwand, der für Gesundheitsüberwachung von Tierzuchten betrieben werden muß, hängt einerseits von den möglichen Auswirkungen einer Unterlassung solcher Maßnahmen, zum anderen von den Anforderungen ab, die vom Experimentator an die nachgewiesene Qualität der zu liefernden Versuchstiere gestellt werden. Die Erkenntnis, daß nur mit gesunden Versuchstieren brauchbare Versuchsergebnisse erzielt werden können, führt zu ständig höheren Anforderungen an die gesundheitliche Qualität, besonders der in großen Zahlen für Versuche eingesetzten Nager.

2.2 Diagnostische Maßnahmen

In einer gut kontrollierten Tierzucht äußert sich das Auftreten von Erkrankungen häufig zunächst in einer Verschlechterung der Leistungsdaten, d. h. in einer Zunahme der Aufzuchtverluste. Die regelmäßige Erfassung der Wurfgrößen und Absatzzahlen ist dafür allerdings eine Voraussetzung. Die für die einzelnen Tierarten definitiv oder aber nur unter ungünstigen Umständen krankmachenden (pathogenen) Krankheitskeime sind gut bekannt. Sie sind unter den Viren, Bakterien, aber auch unter höheren Lebewesen, die als im oder auf dem Körper lebende Parasiten eine Rolle spielen können, wie zum Beispiel Würmern und Milben zu finden.

Es gehört heute zum Standard einer gut geführten Zucht von Versuchsnagern, sich durch regelmäßig durchgeführte Stichprobenuntersuchungen zu vergewissern, daß keine pathogenen Keime in ihr vorhanden sind, um gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen möglichst noch vor Ausbruch einer klinischen Erkrankung eine Sanierung des Bestandes herbeizuführen. Zum Nachweis des Freiseins von durch Viren bedingten Erkrankungen dienen Untersuchungen auf Antikörper in Serumproben; kulturelle Untersuchungen von Organproben sichern das Freisein von bakteriellen Erregern; Untersuchungen, insbesondere des Darminhaltes und der Körperoberfläche, auf Parasiten oder deren Eier vervollständigen die Stichprobenuntersuchung. Werden an den Organproben auffällige Befunde festgestellt, kann eine histologische Untersuchung in den meisten Fällen die Ursache klären.

Pathologisch anatomische und histologische Untersuchungen aller in der Zucht spontan erkrankten und verendeten Tiere können ebenfalls Hinweise auf das Vorhandensein von pathogenen Erregern geben, außerdem langfristig Aufschluss über die Häufigkeit und die Art beim untersuchten Tierstamm auftretender anderer Erkrankungen, wie zum Beispiel von Tumoren und Mißbildungen.

In Zuchten von großen Versuchstieren, wie von Hunden und Affen ist die Tötung mit nachfolgender Aufarbeitung ganzer Tierkörper zur Diagnostik unüblich. Da diese Tierarten im allgemeinen nicht hinter hygienischen Barrieren gezüchtet werden, muß stets davon ausgegangen werden, daß eine Besiedlung mit pathogenen Erregern jederzeit erfolgen kann. Die Untersuchungen erstrecken sich in der Zucht und Aufzuchtphase auf die routinemäßige Kontrolle des Körpergewichtes und des Allgemeinbefindens, die erst zum Zeitpunkt der beabsichtigten Weitergabe an das Experiment durch eine genauere klinische Untersuchung unter Einschluss von Auskultation und Palpation des Abdomens ergänzt wird. Eine Kontrolle wichtiger hämatologischer bzw. klinisch-chemischer Parameter vervollständigt die Diagnose vor Abgabe an den Versuch. Zu den diagnostischen Maßnahmen im weiteren Sinne gehören bei Nag er-Inzuchten die Untersuchung der genetischen Reinheit durch Hauttransplantate und Organvermessungen sowie die Kontrolle von Umweltfaktoren wie Beleuchtung, Raumtemperatur und Raumfeuchte, die Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere haben können. Auch die Maßnahmen zur Sicherung der Qualität des verabfolgten Futters durch Untersuchung der wertbestimmenden Bestandteile wie auch des Freiseins von Schadstoffen sind diagnostische Maßnahmen zur Gesunderhaltung von Versuchstierbeständen, die üblich sind.

2.3 Prophylaktische Maßnahmen

In barrieregeschützten Zuchten dienen alle technischen Einrichtungen der Barriere dem Ziel, das Eindringen von Krankheitserregern in die Tierbestände zu verhindern. Dies geschieht im wesentlichen durch Befreiung der zur Tierversorgung benötigten Materialien und Personen von Krankheitserregern durch Sterilisation beziehungsweise Reinigung und Desinfektion. Zusätzlich dient besondere Sauberkeit in den Tierräumen der Vermeidung der Ansammlung von pathogenen Keimen. Weitergehende Maßnahmen wie Impflingen sind daher bei den kleinen Versuchstieren im allgemeinen unüblich.

Bei der Zucht von großen Versuchstieren hingegen läßt sich der Kontakt mit Krankheitserregern in der Regel nicht hinreichend sicher auf Dauer vermeiden. Aus diesem Grunde werden diese Tiere gegen die wichtigen Infektionskrankheiten durch Verabreichung von Vaccinen aktiv immunisiert.

2.4 Therapeutische Maßnahmen

Die Verwendung von Medikamenten bei Versuchstieren ist, wo immer möglich, zu vermeiden. Dies gilt insbesondere während eines Versuches unter Verwendung von in ihrer Wirkung zu untersuchenden Prüfsubstanzen, weil anderenfalls nie Sicherheit darüber besteht, ob eine beobachtete Wirkung tatsächlich der Prüfsubstanz oder aber der Kombination von Prüfsubstanz und Medikament zuzuschreiben ist. In der Praxis läßt sich diese Forderung bei Versuchs nag ern in Barriereeinheiten meist, bei großen Versuchstieren nicht immer verwirklichen, weil bei diesen trotz prophylaktischer Maßnahmen gelegentlich Krankheiten auftreten, die behandelt werden müssen, wenn man das wertvolle Tier nicht verlieren will. Die individuelle Behandlung von kleinen Versuchstieren dagegen ist unüblich.

3. Gesundheitsüberwachung von Zukaufstieren

Verpackung und Transport, Bildung neuer Gruppen bei gemeinsam gehaltenen Tieren sowie Umstellung von Fütterung und Umweltbedingungen sind erhebliche Belastungsfaktoren für neu angekommene Tiere, die physiologische Werte zeitweilig verändern, häufig Krankheiten auslösen können und in jedem Falle Zeit zur Normalisierung erfordern. Diese Adaptationszeit genannte Periode muß ausreichend lang bemessen sein. Wenn wegen Unsicherheiten über den Hygienestatus im Herkunftsbetrieb Unsicherheit herrscht und mit der Möglichkeit von Infektionen gerechnet werden muß, ist die Adaptationsphase gleichzeitig Quarantänezeit

Die zeitliche Bemessung der Adaptationszeit hängt vom Umfang der Transportbelastungen und dem Grad der Veränderung der Haltungsbedingungen ab;

eine Quarantäneperiode sollte nach der maximalen Inkubationszeit der für möglich gehaltenen Infektionen bemessen werden. Quarantänezeiträume können auch durch behördliche Auflagen oder durch Richtlinien festgelegt sein. In der Praxis werden hygienisch unverdächtigen Nagern aus bekannten und kontrollierten Zuchten meist nur einige Tage bis zu einer Woche Adaptationszeit eingeräumt, während als Quarantänezeit für Kaninchen, Katzen und Hunde Wochen, für Affen, Monate benötigt werden. (Für Affen ist eine Mindestquarantänezeit von 6 Wochen aufgrund von Richtlinien der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie vorgeschrieben.)

In dieser Zeit der Beobachtung wird täglich das Allgemeinbefinden aller einzeln gehaltenen Tiere unter anderem auch an der Menge und am Aussehen von Ausscheidungen beurteilt. Individuelle Wägungen, die einen Vergleich mit den Ankunftsgewichten erlauben und gegebenenfalls durch Ein- und Rückwägen von Futter und Wasser ergänzt werden können, geben Aufschluß über das Allgemeinbefinden beziehungsweise die Akzeptanz des Futters, eventuell auch über Fehlfunktionen an Tränk- oder Futterautomaten. Die Intensität, mit der weitere Untersuchungen vor der Abgabe der Tiere erfolgen, hängen von der Tierart und von den Anforderungen des Experimentes ab. Das Vorgehen ist im übrigen dem bei gezüchteten Tieren beschriebenen gleich. Für Experimente sind in Deutschland heute nur noch speziell für Versuchszwecke gezüchtete Tiere zugelassen. Für die größeren Tierarten werden üblicherweise individuelle Papiere mitgeliefert, aus denen sich die bisherige Lebensgeschichte einschließlich aller Wägungen, prophylaktischer und therapeutischer Maßnahmen entnehmen läßt

4. Freigabe von Versuchstieren, Untersuchungen vor Wiederverwendung

Erstmals für Experimente einzusetzende höhere Versuchstiere sind vor Behandlungsbeginn tierärztlich zu untersuchen, um unnötige Versuchswiederholungen wegen interkurrenter Erkrankungen zu vermeiden. Eine solche Freigabe erfolgt in der Praxis für die Versuchsnager aufgrund bekannter hygienischer Untersuchungsdaten aus der eigenen Zucht nur generell ohne direkte tierärztliche Kontrollen. Bei höheren Versuchstieren wie zum Beispiel Kaninchen sollte mindestens eine tierärztliche Adspektion vor Abgabe erfolgen, die bei den Katzen, Hunden und Affen durch eine klinische Allgemeinuntersuchung, ggf. ergänzt durch Laboruntersuchungen, vervollständigt wird. Unmittelbar nach Abschluss eines Versuches ist nach deutschen tierschutzrechtlichen Bestimmungen jedes höhere Versuchstier von einem Tierarzt daraufhin zu untersuchen, ob sein Weiterleben nur unter Schmerzen oder Leiden möglich wäre. Wenn dies der Fall ist, dann ist das Tier zu töten. Zu den höheren Tieren im Sinne des Tierschutzgesetzes zählen Affen, Halbaffen,

Einhufer, Paarhufer, Hund, Hamster, Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen. Die vorgeschriebene Untersuchung wird zweckmäßig mit der Prüfung der Tauglichkeit des Versuchstieres für weitere Experimente verbunden. Ist letztere nicht gegeben, erfolgt in der Regel ebenfalls die Tötung der Tiere. Soll ein Versuchstier jedoch für einen weiteren Versuch eingesetzt werden, dann ist wie bei einem ersten Einsatz zu verfahren. Sofern mit einer nicht von vornherein erkennbaren Schädigung des Tieres durch vorangegangene Versuche gerechnet werden muß, sollten weitere Untersuchungen unter Einbeziehung hämatologischer und klinisch-chemischer Parameter durchgeführt werden.

Kapitel 6

Umgang mit Versuchstieren

1. Handling

Handling (engl.: to handle ^handhaben, sich befassen mit) bezeichnet die Art und Weise, wie Tierpfleger und Experimentatoren mit Versuchstieren umgehen. Dies kann neben der eigentlichen Pflege der Tiere (z.B. umsetzen, wiegen, Körperpflege) auch gezielt in der Absicht erfolgen, das Tier an den Menschen, aber auch an die verschiedenen Bedingungen der Haltung sowie des Experimentes zu gewöhnen. Handling sollte in Art, Häufigkeit und Intensität den Bedürfnissen der jeweiligen Tierart angepaßt sein: zu häufiges oder unsachgemäßes Handling verursacht zum Beispiel beim Mongolischen Gerbil Streß, der nachteilige Folgen auf den Versuchsverlauf haben kann.

Eine kontinuierliche Betreuung der Tiere durch stets dieselben Versuchstierpfleger ist wünschenswert; entsprechendes gilt auch für die Personen, die tierexperimentelle Maßnahmen durchführen. Es ist darauf zu achten, daß diese gegenüber der jeweiligen Tierart keine latenten Ängste oder gar Aversionen haben.

Der Umgang mit Versuchstieren erfordert ein der jeweiligen Tierart angepaßtes Verhalten: Es ist sinnvoll, sich ruhig und zielstrebig zu bewegen, eventuell zu den Tieren zu sprechen; harmonische, nicht zu laute Hintergrundmusik kann eventuell den Zustand der Tiere günstig beeinflussen. Plötzliche und laute Geräusche sowie schnelle Bewegungen können Schreckreaktionen der Tiere auslösen. Das Verhalten der Tiere spiegelt letztlich das Verhalten der sie betreuenden Menschen wider.

Das richtige Fassen, Aufheben und Halten (Fixieren) der Tiere ist wesentliche Voraussetzung für eine tierschutzgerechte wie auch versuchsgerechte Durchführung tierexperimenteller Maßnahmen. Zahlreiche physiologische Parameter, wie z.B. Pulsfrequenz, Blutdruck sowie die Sekretion bestimmter Hormone sprechen über das sonst übliche Maß hinaus deutlich an, wenn Tiere unsachgemäßer Behandlung ausgesetzt sind.

Die Zeit zwischen der Bereitstellung von Tieren und der Durchführung tierexperimenteller Maßnahmen wie z.B. Applikationen oder Probennahmen sollte so kurz wie möglich sein; soweit eine Beeinträchtigung anderer Tiere ausgeschlossen ist, sollte sie in ihrer gewohnten Umgebung, dem Tierraum, erfolgen. Ist ein längerer Transport zur Bereitstellung unumgänglich, so sollte den Tieren nach Ankunft eine Adaptationszeit von 1-2 Stunden eingeräumt werden.

2. Applikationsverfahren

Es wird grundsätzlich zwischen enteraler und parenteraler Applikation unterschieden:

2.1 Bei der enteralen Applikation

werden Substanzen über den Verdauungstrakt appliziert. Peroral kann die Applikation in fester oder flüssiger Form erfolgen: konzentriert im Futter oder Tränkwasser oder per Schlundsonde direkt in den Magen. Eine enterale Applikation ist in der Regel einfach durchzuführen; es muß jedoch berücksichtigt werden, daß je nach Darmfüllung der Wirkungseintritt verzögert wird oder - bedingt durch metabolische Prozesse - eine Wirkungsänderung eintreten kann.

2.2 Parenterale Applikation

kann als Injektion oder Infusion erfolgen, das Aufbringen auf Haut und Schleimhäute findet seltener Anwendung. Bei den erstgenannten Verfahren können Substanzen nur dann für das Versuchstier risikofrei verabreicht werden, wenn ihr Volumen (wird durch die Größe des Tieres und den Applikationsweg bestimmt) nicht zu groß ist und wenn ihre Konzentration, chemische Zusammensetzung und physikalische Beschaffenheit nicht zu lokalen Reizungen oder allgemeinen Schaden führen. Zu injizierende Substanzen müssen steril, körperlarm, isoton zur Körperflüssigkeit und von neutralem pH-Wert (7,0-7,5) sein, andernfalls können u.a. Hämolyse sowie schmerzhafte Nekrosen die Folge sein. Partikuläre Substanzen und Emulsionen sollten nicht intravenös injiziert werden, sie müssen intraperitoneal, subkutan oder intrakutan verabreicht werden. Bei der Durchführung der Injektion ist darauf zu achten, daß sterile, scharfe Kanülen verwendet werden und der Bereich der Einstichstelle - soweit erforderlich - zuvor rasiert und desinfiziert wird. Der Injektionsort entscheidet über die Verteilungsgeschwindigkeit von verabreichten Substanzen im Tierkörper; dabei nimmt diese etwa in folgender Reihenfolge ab: intrakardial - intravenös - intraperitoneal - subkutan - intrakutan (=intraäermal).

Subkutane I: Injektion unter die Haut Erfolgt in den Körperregionen, wo sich die Haut gut abheben läßt, insbesondere im Rücken- und im seitlichen Brustbereich; erfordert in der Regel keine Narkose. Insgesamt einfach durchführbare Applikationsform, günstig v.a. auch für Immunisierungen (z.B. von Kaninchen). Das Antigen wird langsam absorbiert, geringes Risiko eines anaphylaktischen Schocks.

Intrakutane oder intradermale I: Injektion in die Haut. Bei kleineren Versuchstierarten wie z.B. Maus und Ratte wegen der dünnen Haut schwierig, zur Immunisierung z.B. von Kaninchen (in der Regel im Rückenbereich) günstig, da schneller Zugang zum lymphatischen Gewebe, eignet sich besonders bei kleineren Volumina (z.B. kostbare Antigene).

Intramuskuläre L: Injektion in einen Muskel, meist in die hintere Oberschenkelmuskulatur. Die Injektionsstelle ist sorgfältig zu lokalisieren, zur Vermeidung von Nervenschädigungen. Wichtig ist Aspiration, um eine Gefäßpunktion auszuschließen. Ihre Anwendung ist bei Mäusen wegen der geringen Muskelmasse nicht empfehlenswert

Intravenöse I: Injektion in eine Vene. Erfordert bei kleineren Versuchstierarten eine gewisse Übung. Paravenöse Injektion reizender Substanzen führt zu schmerzhaften Venenentzündungen und Obliterationen der Gefäße. Als Vorsichtsmaßnahme die Kanüle weit in das Gefäß einführen. Injektion von Luft (Injektionslösung blasenfrei aufziehen!) kann zu Embolien und zum Tod der Tiere führen!

Intrakardiale I: Injektion in das Herz. Auch diese Methode erfordert besonders bei kleineren Versuchstierarten einige Übung, bei diesen wird sie in der Regel unter Narkose durchgeführt Injiziert wird an der Stelle, wo der Herz Spitzenstoß am kräftigsten zu palpieren ist; auf Luftblasenfreiheit der Spritze ist unbedingt zu achten!

Intraperitoneale L: Injektion in die Bauchhöhle hinein. Ist v.a. bei kleineren Versuchstierarten von Bedeutung. Erfolgt im hinteren Drittel des Abdomens paramedian. Hohes Risiko für Fehlinjektionen (bis 10 %), z.B. Punktion von Blase, Darm, Milz; Aspiration (Urin, Darminhalt, Blut) zur besseren Kontrolle ist erforderlich.

3. Probengewinnung

Sammeln von Harnproben

Bei großen Versuchstierarten wie z.B. Hund, Schaf und Ziege kann unter bestimmten Umständen das Auffangen einer Harnprobe beim normalen Harnabsatz durchgeführt werden. Wird die Harnprobe jedoch zu einer bestimmten Zeit benötigt oder ist eine Verunreinigung des Harnes bei der Passage der Harnröhre aus Versuchsgründen nicht akzeptabel, so ist die Katheterisierung der Harnblase die Methode der Wahl. Bei größeren Versuchstierarten können als Katheter die für den Menschen gebräuchlichen

Modelle Anwendung finden, wobei unbedingt auf die passende Größe zu achten ist.

Quantitative Harnuntersuchungen (24-Std.-Harn)

werden in der Regel in geeigneten Stoffwechselkäfigen durchgeführt. Bei kleineren Versuchstierarten (z.B. Nagetieren) ist die Verwendung von Stoffwechselkäfigen grundsätzlich zu empfehlen. Zur Vermeidung streßbedingter Veränderungen der Harnbeschaffenheit ist den Versuchstieren eine ausreichende Eingewöhnungszeit zu gewähren.

Sammeln von Kotproben

Das Sammeln von Kotproben ist bei allen Versuchstierarten weitgehend unproblematisch. Bei der Sammlung für bestimmte Untersuchungen ist jedoch darauf zu achten, daß die Kotpartikel "sauber" sind. Besonders bei Nagetieren, die einen sehr trockenen Kot absetzen, können Ergebnisse z.B. durch aufgesogenen Harn verfälscht werden. Für quantitative Untersuchungen sind auch hier Stoffwechselkäfige zu verwenden.

Blutentnahmen

Blutentnahmen erfolgen bei den meisten Versuchstieren, mit Ausnahme der kleinen Nagetiere, an denselben Stellen, an denen auch intravenöse Injektionen verabreicht werden. Das zur Blutentnahme vorgesehene Hautgebiet ist vor dem Einstich, soweit nötig, von Haaren zu befreien und zu desinfizieren. Dann wird das Gefäß durch Stauen oder andere Maßnahmen gestaut und punktiert.

Bei Mäusen, Ratten, Hamstern, Meerschweinchen u.a. erfolgt die Blutentnahme in der Regel mittels Glaskapillaren aus dem retrobulbären Venenplexus, Narkose ist empfohlen. Vorteile dieser Methode sind die Wiederholbarkeit der Blutentnahme in kurzen Abständen, dank der Kompression der Wunde durch den Augapfel und die schnelle Heilung der Schleihaut.

Beim Kaninchen werden geringe Blutmengen aus der Ohrtrandvene entnommen, größere Mengen lassen sich aus der Ohrarterie erhalten, anschließende sorgfältige Blutungsstillung ist wichtig; auch die Herzpunktion am narkotisierten Kaninchen ist möglich. Bei Hund und Katze erfolgen Blutentnahmen meist aus der Vena saphena oder der V. cephalica antebrachii an den Hinter- bzw. Vordergliedmaßen. Für größere Volumina empfiehlt sich die Jugularvene beim Hund oder die Herzpunktion bei der Katze. Bei kleinen Wiederkäuern wie Schaf und Ziege wird Blut aus der Jugularvene entnommen. Bei wiederholter Blutentnahme empfiehlt es sich, von der Normalisierung des Zustandes durch regelmäßige Bestimmung des Hämatokritwertes zu überzeugen.

Kapitel 7

Versuchsvorbereitung - Nachsorge

1. Allgemeines

Rüssel und Burch erklärten 1955 die "drei R", als reduction (Verminderung), refinement (Verbesserung) und replacement (Ersatz) bekannt, zum Leitgedanken bei der Planung und Durchführung aller Tierversuche. Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen haben das Ziel, von versuchstierkundlicher Seite alles mögliche zu unternehmen, um einen Beitrag zur Verwirklichung dieses Gedankens zu leisten. Zwar ist die Verantwortung für die Planung und die Durchführung eines Experimentes immer vom Versuchsansteller zu tragen, doch hat der Versuchstierkundler durch Übernahme der Vorbereitung der Versuchstiere wie auch bei der Pflege der Tiere nach schwerwiegenden Eingriffen nicht geringen Anteil am Gelingen des Versuches.

2. Versuchsplanung

Am Beginn der Planung eines jeden Tierversuches hat zunächst die Frage zu stehen, ob für die zu klärende Frage Tierversuche wirklich unerlässlich sind. Mit einer vorab durchgeführten Literaturrecherche bzw. der Überprüfung der Ergebnisse von Vorversuchen hat sich der Experimentator über den Stand des Wissens zu informieren und auf diese Weise unzulässige Doppelversuche auszuschließen. Außerdem ist zu überprüfen, ob andere Möglichkeiten als die des Tierversuches zur Klärung des Sachverhaltes in Frage kommen. Erst wenn diese Prüfungen abgeschlossen und alternative Möglichkeiten zum Ersatz bzw. zur Ergänzung von Tierversuchen wie z.B. in vitro Untersuchungen oder Computersimulationen zur Klärung des Sachverhaltes ausgeschöpft sind, geht es an die Planung des eigentlichen Tierversuches.

Zunächst ist zu überlegen, welche Tierart bzw. welcher Tierstamm unter Berücksichtigung der Fragestellung sowie von tierschutzrechtlichen, praktischen und Kostenerfordernissen zum Einsatz kommen soll. Danach ist für die weiteren Überlegungen unbedingt die Hilfe von Biometrikern in Anspruch zu nehmen, um zu sichern, daß eine ausreichende, aber nicht unnötig große Zahl von Tieren eingesetzt wird. In die biometrischen Überlegungen sind die zu untersuchenden Parameter und ihre zu erwartende Abweichung von einem Mittelwert wichtige Größen, die die Zahl im Versuch einzusetzender Tiere

gegebenenfalls stark beeinflussen können. Bei der dann folgenden Gruppenbildung sind die Prinzipien der zufälligen Zuordnung der Versuchstiere zu den Versuchsgruppen (Randomisierung) zu beachten. Weitere wichtige Planbestandteile sind die Festlegung der zu erfassenden Versuchsparameter und der Meßzeitpunkte und -methoden. Sofern keine Methodenbeschreibungen in Form standardisierter Arbeitsanweisungen vorhanden sind, ist die Vorgehensweise im Versuchsplan detailliert zu beschreiben. Bei der Terminplanung eines Versuches sind die notwendigen Beschaffungszeiten für die Tiere ebenso zu berücksichtigen wie ausreichende Eingewöhnungszeiten. Angaben über neben den Tieren sonst noch benötigten Materialien runden den Versuchsplan ab. Es liegt in der Natur eines Experimentes, daß die Ergebnisse, die im Verlauf der Durchführung auftreten, anders aussehen können als erwartet- Dies führt häufig zu Versuchsplanänderungen. Es sollte selbstverständlich sein, daß diese Veränderungen mit einer nachvollziehbaren Begründung immer dokumentiert werden.

3. Vorbereitung

Die für den Versuch beschafften Tiere müssen zunächst während einer ausreichend langen Phase Gelegenheit erhalten, sich von den Belastungen des Antransportes zu erholen und sich an die andersartigen Haltungsbedingungen im Versuchslabor zu gewöhnen. Die Dauer dieser Phase ist von Fall zu Fall in Abhängigkeit von den zu untersuchenden Parametern und auch vom Grad der Umstellung und den durch den Ortswechsel bedingten Belastungen sehr verschieden lang. Die Adaptationsphase sollte jedoch eher Wochen als Tage dauern, insbesondere, wenn streßsensible Parameter geprüft werden sollen. In der Phase der Adaptation, die bei Anschaffung der Tiere aus hinsichtlich ihres Hygienestatus unbekanntem oder nicht einwandfreien Lieferquellen zugleich den Charakter einer Quarantänezeit hat, sollten Untersuchungen zur Überprüfung der Tauglichkeit des in Aussicht genommenen Tierkollektives durchgeführt werden, zu denen nicht nur regelmäßige Adspektionen, sondern auch Körpergewichts- und Futterverzehrbestimmungen gehören. Weitergehende Untersuchungen wie die Auskultation der Brustorgane, Palpation der Leibeshöhle und u.U. hämatologische sowie klinisch-chemische Untersuchungen, die zugleich Ausgangswerte für das Experiment liefern, sollten mindestens bei den großen Versuchstieren durchgeführt werden. Gegebenenfalls kann eine Therapie z.B. gegen Parasiten erforderlich werden. Zur weiteren Verbesserung der Versuchsvoraussetzungen, besonders für längerdauernde Untersuchungen, ist häufigerer Umgang mit den Versuchstieren, gegebenenfalls verbunden mit Simulation der Versuchsbedingungen, die den Tieren die Scheu vor dem Untersucher nimmt (handling genannt) von großem Vorteil. Alle geschilderten Maßnahmen sind darauf gerichtet, im Versuch nur

einwandfrei gesunde und eingewöhnte Tiere mit möglichst definierten einheitlichen Reaktionen zum Einsatz zu bringen.

Die eigentliche Versuchsdurchführung ist in der Regel nicht Angelegenheit des Versuchstierkundlers, sondern des Experimentators. Häufig kann jedoch der Versuchstierfachmann bei Fragen der Sedation, Analgesie und Narkose wertvolle Hilfestellung leisten, weil ihm die besonderen Reaktionsweisen der verschiedenen Versuchstierarten geläufiger sind, als einem nur gelegentlich mit der Durchführung von Tierversuchen Beschäftigten. Je nach Fragestellung kann es auch bei notwendigen Standardoperationen richtiger sein, die Hilfestellung des Versuchstierfachmannes in Anspruch zu nehmen, wenn dieser aufgrund seiner Vorbildung und Erfahrung über mehr Routine verfügt.

4. Nachsorge

Sofern zu den in einem Versuch erforderlichen Eingriffen auch operative gehören, ist je nach Schwere in unterschiedlichem Umfang postoperative Überwachung und Versorgung erforderlich. In der Aufwachphase ist wegen der Unterkühlungsgefahr eine Wärmebehandlung operierter Tiere durch Infrarotlicht oder Fußbodenheizung oder durch Unterbringung in thermostatisch auf erhöhtem Temperaturniveau geregelten Boxen notwendig. Kopftieflagerung und regelmäßiges Umlagern der Tiere sind erforderlich. Die Notwendigkeit zu weitergehender intensivmedizinischer Versorgung operierter Tiere ist von Fall zu Fall zu überprüfen. Inwieweit eine prophylaktische Therapie mit antibiotischen oder chemotherapeutischen Substanzen erforderlich ist, muß je nach Schwere des Eingriffes ebenfalls von Fall zu Fall überprüft werden. Sofern sie erforderlich wird, ist ein Antibiogramm (Resistenztest) empfehlenswert. Je nach Eingriff oder Versuch und der daraus resultierenden Belastung der Tiere ist der Einsatz von Schmerzmitteln sinnvoll, sofern er nicht mit dem Versuchsziel interferiert. Eine Beurteilung der Intensität, mit der unsere Versuchstiere Schmerzen empfinden, durch Übertragung der vom Menschen in vergleichbaren Situationen erlebten Empfindungen auf das Tier (antropomorphe Betrachtung) ist, wie jeder Erfahrene bestätigen wird, nicht möglich. Schmerzempfindungen des Menschen werden auch durch Bewußtsein und persönliche Empfindlichkeit des einzelnen gesteuert. Bei Tieren ist dies aber offenbar nicht so ausgeprägt. Der Fall, wie man beispielsweise an frisch operierten Hunden beobachten kann, die ohne Beeinträchtigung herumlaufen oder sich auf die Hinterbeine aufrichten und interessiert das Umfeld beobachten. Es muß im Einzelfall entschieden werden, ob Schmerzen nach Operationen eine so wichtige Schutzfunktion haben, daß auf den Einsatz von Schmerzmitteln verzichtet werden muß, wie z.B. bei der Osteosynthese. In allen anderen Fällen auch nur vermuteter Schmerzhaftigkeit sollten Schmerz -

mittel im Interesse der Reduzierung der Belastung durch den Versuch eingesetzt werden.

In der Heilungsphase nach operativen Eingriffen, die bei unkompliziertem Verlauf etwa 8-10 Tage dauert, sind tägliche Kontrollen von Wunden bzw. Erneuerung von Verbänden durchzuführen. Auch Katheter, Elektroden, Minipumpen oder Fisteln zum Dauergebrauch sind regelmässig zu inspizieren und zu pflegen. Spülen sowie die Heparinisierung von Gefäßzugängen sind notwendig. Urinkatheter, Fisteln o.a. sind regelmäßig auf Durchgängigkeit zu prüfen. Elektroden, Minipumpen, wie auch Katheter müssen für Tiere unzugänglich sein oder vor Beschädigung gesichert werden (z.B. durch Abdeckungen, Fixierungen, Nahhefte oder Subcutandeponierung). Unverzüglich nach Beendigung des Versuches müssen die verwendeten Tiere entweder schmerzlos getötet oder aber (wenn es sich um höhere Wirbeltiere handelt) durch einen Tierarzt daraufhin beurteilt werden, ob ihre Verwendung in weiteren Versuchen aufgrund des Allgemeinzustandes noch in Frage kommt. Bei der Beurteilung der Wiederverwendbarkeit sind einschränkende tierschutzrechtliche Bestimmungen zu berücksichtigen.

Kapitel 8

Tierschutzgerechtes Töten von Versuchstieren

1. Einleitung

Die verantwortungsvolle Tötung der Tiere hat so zu erfolgen, daß das Tier ein Minimum an Schmerzen und Angst empfindet (Euthanasie). Dazu ist Übung und eine sichere Hand erforderlich, da eine umständliche und unsachgemäße Durchführung als Tierquälerei angesehen werden muß. Um die naturgemäß zunächst immer vorhandene Phase der Unsicherheit möglichst abzukürzen, muß das Erlernen der Tötungsmethoden durch erfahrene Personen beaufsichtigt werden. Einige Techniken kann man zuvor am toten Tier üben. Bevor man ein Tier als tot behandelt, muß man sich davon überzeugen, daß der Tod auch tatsächlich bereits eingetreten ist. Dabei gelten folgende Beurteilungskriterien:

- es sind keine Atembewegungen mehr vorhanden
- der Herzschlag ist nicht mehr fühlbar
- die Muskelspannung ist verschwunden
- der Pupillenreflex ist verschwunden.

Da diese Kriterien jedoch erfahrungsgemäß manchmal, insbesondere bei der Tötung größerer Zahlen kleiner Labornager, nur mit Schwierigkeiten überprüft werden können, ist es zweckmäßig, vor der Beseitigung der Tierkörper bis zum Eintreten der Todesstarre zu warten, um ganz sicher zu gehen.

2. Tötungsmethoden

2.1 Mechanische Tötungsmethoden

Die nachfolgend aufgeführten mechanischen Methoden haben den Vorteil des schnellen Todeseintritts, erfordern aber Übung und Überwindung vom Durchführenden.

Für kleine Labortiere kommen in Frage:

- Wirbelsäulenluxation durch Überstrecken der Halswirbelsäule bei Mäusen
- kräftiger Genickschlag manuell oder mit einer Keule
- kräftiger Kopfschlag mit einem geeigneten Gegenstand
- Dekapitation mit Guillotine

Für größere Tiere (ab Kaninchen) ist geeignet

- Bolzenschuß mit geeignetem Apparat mit nachfolgender Entblutung

2.2 Tötung durch Injektionen

Vorbemerkung: Es sollte im Interesse des raschen Wirkungseintritts möglichst intravenös injiziert werden.

2.2.1 Intravenös oder intrakardial

Es werden entweder speziell zur Tötung von Tieren vorgesehene Präparate oder Narkosemittel in Überdosierung verwendet. Die Schnelligkeit des Wirkungseintritts hängt von der Dosierung und von der Injektionsgeschwindigkeit ab. Bei aggressiven Tieren ist eine vorangehende Sedation mit einem Neuroleptikum zu empfehlen. Bei kleinen, aber auch bei moribunden Tieren, bei denen eine intravenöse Injektion schwierig sein kann, das Herz aber deutlich fühlbar ist, ist eine Injektion auch direkt in die Herzkammer möglich.

2.2.2 Die intrapulmonale oder intraperitoneale Injektion

hat den Vorteil leichter Anwendbarkeit. Es dauert jedoch mehrere Minuten, bis die Wirkung eintritt. Während dieser Zeit kann das Mittel örtliche Reizungen und damit Schmerzen und Ängste hervorrufen. Eine Applikation auf diesen Wegen sollte daher möglichst nicht erfolgen, subkutane oder intramuskuläre Applikationen sind noch weniger geeignet.

2.2.3 Injektionspräparate

Die schnell ausgeführte Injektion eines Barbiturates gilt als gute Methode, um Hunde oder Katzen einzuschläfern. Sie ist nahezu schmerzlos. Dem raschen Bewußtseinsverlust folgt meist ohne Aufregungserscheinungen ein Übergang in die Narkose, der bei Überdosis Atem- und Herzstillstand innerhalb weniger Minuten folgen. Bei Anwendung von Barbituraten sind die für Betäubungsmittel geltenden rechtlichen Bestimmungen zu beachten. Speziell für die intravenöse Applikation zur Tötung vertrieben wird das Präparat T61. Es setzt sich aus drei Komponenten zusammen:

- Die erste wirkt stark allgemeinanästhesierend und lähmend auf das Atemzentrum.
- Die zweite hat eine blockierende Wirkung auf die motorischen Endplatten und damit eine Lähmung der Skelett- und Atemmuskulatur zur Folge. Zudem führt sie zu einem schnellen Kreislaufkollaps.
- Die dritte anästhesiert die Applikationsstelle.

Die Wirkung erfolgt wie bei den Barbituraten nach intravenöser oder intracardialer Applikation in Sekundenschnelle. Empfohlen wird die intravenöse Applikation, wogegen die intrapulmonale Applikation aus den oben genannten Gründen weniger zu empfehlen ist. Wegen der Gefahr des Mißbrauchs ist T61 unter Verschuß zu halten.

2.2.4 Weniger geeignete Präparate

Das zur Tötung großer Nutztiere gelegentlich verwendete Kaliumchlorid sowie auch das Magnesiumsulfat sind in der Labortierhaltung nicht üblich. Sofern der Einsatz erwogen wird, ist eine vorherige Narkose erforderlich.

2.3 Tötung durch Inhalation

2.3.1 Die Einatmung von hochkonzentriertem CO₂

verursacht nach wenigen Sekunden bei Kleinnagern Bewußtlosigkeit, die durch Verlängerung der Einwirkungszeit zum Tode führt. Das Gas sollte aus Flaschen in die zur Tötung vorgesehenen Behälter eingeleitet werden, bevor die Tiere eingesetzt werden. Sofern Trockeneis verwendet werden muß, ist jeder Kontakt zwischen Trockeneismasse und Tier zu vermeiden. Für größere Versuchstiere ist Kohlendioxyd zur Tötung weniger geeignet, da die Anwendung bei diesen zu Exzitationen führt, die unschön aussehen, dabei jedoch wohl erst im Stadium der Bewußtlosigkeit eintreten.

2.3.2 Weitere, aus Gründendes Tierschutzes und der Arbeitssicherheit nur bedingt zu empfehlende Gase:

- Aether: Es muß mit Erregungszuständen, bedingt durch Schleimhautreizungen, gerechnet werden. Außerdem besteht Explosionsgefahr.
- Chloroform: In den Händen erfahrener Personen kann Chloroform einen schnellen und schmerzlosen Tod herbeiführen. Wegen seiner Toxizität auch für Menschen sollte es jedoch nicht länger verwendet werden.

Ausgewählte Literatur:

Veröffentlichungen der Gesellschaft für Versuchstierkunde

Biberach a.d. Riss: GV-SOLAS

Nr. 1 Planung, Struktur und Errichtung von Versuchstierbereichen.
tierexperimentell tätiger Institutionen, 1988

Nr. 5/6 Hygieneempfehlungen für Versuchstierbereiche, 1988

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn - Bad-Godesberg

Mitteilg.1 Grundinformationen über Versuchstierfragen, 1971

Mitteilg.2 Grundinformationen über zentrale Tierversuchsanlagen, 1976

Laboratory Animal Handbooks, London: Laboratory Animals Ltd

Nr. 5 Safety in the animal house, 1981

Nr. 7 Control of the animal house environment, 1976

VDI-Richtlinien

Nr. 2051 Raumluftechnik in Laboratorien

Nr. 3803 Raumluftechnik, bauliche und technische Anforderungen

The UFAW-Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals

Fifth Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1976 Sixth

Edition. New York: Churchill Livingstone, 1987

Laboratory Animal Symposia No. 1

The Design und Function of Laboratory Animal Houses.

London: Laboratory Animals Ltd, 1968

Heinecke, H. Angewandte Versuchstierkunde. Stuttgart: Gustav Fischer
Verlag, 1989

Lane-Petter, W.

The Laboratory Animal - Principles and Practice. London und
New York: Academic Press, 1971

Ruys, T. Handbook of Facilities Planning, Volume 2 Laboratory Animal
Facilities. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991

Versuchstierkunde der Gesellschaft für Versuchstierkunde Publications of the Society for Laboratory Animal Science

- Nr. 1 Planung, Struktur von Versuchstierbereichen tierexperimentell
tätiger Institutionen,
4. überarbeitete Auflage, Mai 1988
- No. 1 Publication on the Planning und Structure of Animal Facilities
for Institutes Performing Animal Experim
- Nr. 2 Liste von Erregern zur Spezifizierung bei SPF-Versuchstieren,
3. überarbeitete Auflage, August 1985
- Nr. 2 List of Pathogens for Specification in SPF Laboratory Animals,
First English Edition, July 1988
- Nr. 5/6 Hygiene-Empfehlungen für Versuchstierbereiche,
2. überarbeitete Auflage, Juni 1988
- No. 8 Obligate or facultative pathogenic germs of Primates, with
Supplement Classification of Primates,
First English Edition, January 1980
- Nr. 9 Begriffsbestimmungen und Bezeichnungen aus dem Bereich
Versuchstierernährung (Teil 1)
Einsatz von Futter- und Einstreumitteln bei nichtklinischen
Laboruntersuchungen (Teil 2),
- No. 9 Definition of Terms and Designation in Laboratory Animal
Nutrition (Part 1)
Use of Feedstuffs and Beeding Materials for Nonclinical
Laboratory Studies (Part 2),
First English Edition, December 1980
- Nr. 10 Versuchstierkundliche Fachbegriffe
Technical Terms used
- Nr. 11 Mikrobiologische Diagnostik bei Laboratorium stieren.
1. Auflage, 1989
- No. 11 Diagnostic Microbiology for Laboratory Animals
Viruses, Bacteria, Chlamydia, Fungi and Parasites,
First English Edition, January 1992
- Nr. 12 Betreiben von Versuchstiereinrichtungen
1. Auflage Juni 1993

Diese Veröffentlichungen können nur direkt beim Gustav Fischer Verlag
bezogen werden.

ISBN 3-437-30734-7