



**Gesellschaft für
Versuchstierkunde**

Society for Laboratory Animal
Science

GV SOLAS

**Ausschuss für Tiergerechte
Labortierhaltung**

Tiergerechte Haltung von
Laborratten

November 2004

Mitglieder des Ausschusses:

V. Baumans, Utrecht
H. Böhme, Magdeburg
J. Dimigen, Hamburg
S. Gerold, Tübingen
A. Haemisch, Hamburg (Vorsitz)
S. Ott, Ulm
H. Wetzig, Wuppertal
R. Lübbe, Ulm
O. Schleif, Hamburg (Gast)
P. Clausing, Biberach (Gast)

1. Biologie

Laborratten werden seit ca. 100 Jahren für wissenschaftliche Zwecke gezüchtet und gehalten. Heute sind mehr als 400 konventionelle Inzucht- bzw. Auszuchtstämme und eine Vielzahl transgener Linien verfügbar. Die Labormaus stammt ab von der Wildform *Rattus norvegicus*, die aus Asien stammend als Kulturfolger den Balkan und Europa und anschließend den amerikanischen Kontinent besiedelte.

Ratten sind soziale Tiere. Sie leben territorial in sozialen Gemeinschaften mit promiskuitivem Paarungssystem, gemeinsamer Jungenaufzucht und deutlicher Unverträglichkeit gegenüber Mitgliedern anderer Gemeinschaften.

Als Wildtiere leben Ratten in unterirdisch gegrabenen vielfältig strukturierten Bauten. Ratten können sehr gut klettern, schwimmen, graben und verfügen über hochentwickelte olfaktorische, akustische und taktile Sinne. Diese Sinneseigenschaften charakterisieren Wild- und Laborratten gleichermaßen. Bei den Laborratten hat die Jahrzehnte währende Zuchtselektion im Labor zu einer Verschiebung morphologischer, physiologischer und ethologischer Eigenschaften geführt. Die relativen Gewichte von Leber, Milz, Herz und Gehirn sind geringer, während die Gewichte von Thymus und Hypophyse höher sind als bei der Wildratte. Die Weibchen sind früher geschlechtsreif und fruchtbarer als ihre wildlebenden Artgenossen. Laborratten sind weniger aktiv und aggressiv als Wildratten. Vor allem ihre verminderte Neophobie und Aggressivität erleichtert eine Käfighaltung unter Laborbedingungen und ein problemloses Handling durch den Menschen.

Als wesentlich für eine tiergerechte Haltung von Laborratten sieht der Ausschuss neben der angemessenen räumlichen und physikalischen Haltungsumgebung zwei Voraussetzungen: 1. die Entwicklung des artgemäßen sozialen Verhaltens während der Aufzuchtphase und 2. die Haltung in sozialen Gruppen mit stabilen sozialen Beziehungen zwischen den Gruppenmitgliedern.

2. Haltungsformen und Platzbedarf

2.1. Einzel- oder Gruppenhaltung

Die soziale Haltungsumgebung beeinflusst Verhalten und Physiologie der Ratte. Soziale Isolierung während des Heranwachsens kann zu lebenslangen Verhaltensdefiziten führen.

2.1.1. Effekte bei individueller Haltung erwachsener Tiere

Bei einzeln gehaltenen Ratten werden häufig Verhaltensäußerungen beobachtet und physiologische Werte gemessen, die sich als Ausdruck eines verminderten Wohlbefindens interpretieren lassen. Einige Autoren sprechen hier von Isolationsstress. Einzeln gehaltene Tiere haben häufig höhere Nebennierengewichte und erhöhte Plasmacorticosteron-Konzentrationen. Messbar sind auch Störungen der circadianen Sekretion von Hormonen sowie des Schlafverhaltens. Uneinheitlich sind Beobachtungen zum Verhalten von einzeln und in Gruppen gehaltenen Ratten, wenn sie in einer dem Tier fremden Testumgebung untersucht werden. Hier werden Aktivität und Ängstlichkeit steigende wie auch mindernde Effekte der Einzelhaltung beschrieben.

2.1.2. Haltungseffekte während der Aufzuchtphase

Spielerische Interaktionen mit Artgenossen während des Heranwachsens sind essentiell zur Entwicklung eines artgemäßen Sozial- und Sexualverhaltens. In häufig zu beobachtenden 'Balgereien' der Jungtiere lernen diese Angriffs- und defensive Verhaltensmuster situationsgemäß einzusetzen. Die gleichen Verhaltensweisen dienen später den erwachsenen Ratten als Mittel der Regulation sozialer Beziehungen. Ratten, die ohne diese Entwicklung aufwachsen, können später sozial weniger verträglich sein. In Einzelhaltung aufgewachsene Ratten werden als aggressiver, ängstlicher und sehr sensitiv gegenüber menschlichem Handling beschrieben. Mehrfach beschrieben wurden auch auffällige Defizite im Sexualverhalten individuell aufgewachsener Ratten. Als kritisch für die Herausbildung der artgemäßen Verhaltensmuster werden die ersten 45 Lebenstage angesehen.

Empfehlung: *Für Laborratten ist die Gruppenhaltung zu bevorzugen. Die Einzelhaltung von Ratten sollte nur gewählt werden, wenn dies aus experimentellen Gründen unumgänglich ist. Bei der Gruppenhaltung ist auf eine stabile Gruppenzusammensetzung zu achten. Wechsel der individuellen Gruppenzusammensetzung sollten vermieden werden. Die optimale Gruppengröße liegt bei 3-5 Ratten. Dies gilt für beide Geschlechter gleichermaßen. Falls Ratten einzeln gehalten werden müssen, sollte Ihnen die Möglichkeiten zur olfaktorischen und akustischen Kommunikation mit Artgenossen ermöglicht werden. Eine Einzelhaltung vor dem 45. Lebenstag ist zu vermeiden.*

2.2. Platzbedarf

Ratten sollten in Käfigen mit solidem Boden auf Einstreu und nicht auf Gitterböden gehalten werden. Die Käfighöhe sollte den Tieren das Aufrichten ermöglichen, um Explorations-, Spiel- und agonistisches Verhalten nicht zu behindern. Entsprechend des Änderungsentwurfes (2001) zum Appendix A der Europäischen Convention (ETS 123) sollte die Käfighöhe dabei 18 cm nicht unterschreiten. Diese Käfighöhe kann beim Typ III – Käfig entweder durch Verwendung tieferer Käfigwannen oder durch den Einsatz erhöhter Käfigdeckel erreicht werden. Dem erhöhten Käfigdeckel ist dabei der Vorzug zu geben, da er, besser als die erhöhte Käfigwanne, den Tieren eine Kontaktaufnahme zur Käfigumwelt und zu Tieren in Nachbarkäfigen ermöglicht. Der Typ IV – Käfig ist 18 cm hoch. Ein erhöhter Käfigdeckel bringt die den Ratten zur Verfügung stehende Käfighöhe auf 24 cm.

Der Änderungsentwurf zur ETS123 empfiehlt für die Haltung von Ratten die Bereitstellung einer Käfigfläche von mindestens 800 cm². Damit ist der Typ III Käfig mit einer Grundfläche von 810 cm² der minimale Käfig für die Rattenhaltung. Auch die als erforderlich erachtete minimale Käfighöhe von 18 cm lässt sich erst ab der Käfiggröße Typ III realisieren.

In Tabelle 1 sind Mindestflächen-Empfehlungen für die Haltung von Ratten sowie die sich daraus ergebenden maximalen Belegungsdichten aufgelistet. Gegenüber den beiden älteren weitgehend

identischen Empfehlungen der EU und GV-SOLAS differenzieren aktuellere Empfehlungen die Mindestflächen nach dem Körpergewicht der Tiere. Der Änderungsentwurf zur ETS 123 sieht neben der absoluten Mindestfläche von 800 cm² außerdem relative, vom Körpergewicht abhängige, Mindestflächen pro Tier vor. Diese betragen für eine 200 – 300 g schwere Ratte z.B. 250 cm², für Ratten mit geringerem Gewicht 200 cm². Diese Empfehlung lässt damit die Haltung einer einzelnen Ratte, die Haltung von 3-4 Jungtieren sowie die Haltung eines stillenden Muttertieres mit ihrem Wurf im Typ III Käfig zu. Darüber hinaus empfiehlt der Änderungsentwurf zur ETS 123 für die Rattenhaltung generell den Einsatz größerer Käfige, die eine differenzierte Raumnutzung ermöglichen. Der Ausschuss für Tiergerechte Labortierhaltung der GV-SOLAS unterstützt diese Empfehlung und regt an, den Typ IV-Käfig als Standard-Haltung in der Rattenhaltung zu verwenden. Dafür sprechen ausser der Möglichkeit zur differenzierten Raumnutzung zwei weitere Gründe: 1.) Heranwachsende Ratten haben, nach Verlassen des Nestes, einen hohen Bewegungsbedarf. Das bewegungsreiche Sozialspiel zwischen den Wurfgeschwistern ist wichtig für die Entwicklung der sozialen Eigenschaften der adulten Tiere. Einen angemessenen Raum für dieses Verhalten bietet der Typ IV- Käfig. Für einen Wurf bis zum Absetzen wird pauschal ein Gewicht von 400g kalkuliert. 2.) Ratten sollten in Gruppen mit konstanter individueller Gruppenzusammensetzung gehalten werden. Im Typ IV Käfig lassen sich Gruppen von z.B. 4 Ratten bis zu einem Gewicht von ca. 400g permanent zusammen halten, ohne das eine Reduktion der Gruppengröße notwendig ist.

Empfehlung: *Als Standard für die Rattenhaltung empfehlen wir den Typ IV –Käfig mit erhöhtem Deckel. Dieser Käfigtyp lässt Gruppenhaltung und Enrichment-Maßnahmen zu und bietet Jungtieren ausreichend Raum für Spielverhalten. Der erhöhte Typ III-Käfig kann akzeptiert werden für einzeln gehaltene Ratten oder für maximal 3-4 junge Ratten.*

2.3. Enrichment

Bei ausreichendem Platzangebot nutzen Ratten die Käfigfläche differenziell für Aktivitäten und zum Schlafen. Zusätzliche Strukturen wie Röhren, Kisten oder ähnliches können diese Strukturierung sowie die Aktivität der Tiere fördern. Das Einbringen solcher Strukturen wird zunehmend gefordert, da es geeignet erscheint, das Wohlbefinden der Tiere zu fördern. Ein Käfig-Enrichment durch zusätzliche Gegenstände sollte jedoch nicht unkritisch erfolgen. Die Auswirkungen strukturierter Haltungsbedingungen auf die Befindlichkeit der Tiere ist zur Zeit nicht eindeutig gesichert. Sicher ist, dass durch eine strukturierte Haltungs Umgebung, besonders wenn die Tiere in einer solchen Umgebung aufwachsen, neurobiologische, verhaltensbiologische und stressphysiologische Parameter beeinflusst werden. Diese Erkenntnisse stammen fast ausschließlich aus der Neuro- und Stressphysiologie und wurden initiiert, um Umgebungseffekte auf neuronale Plastizität und Stressverarbeitung zu studieren und nicht um Aussagen über das Wohlbefinden der Tiere zu erlangen. Die Art der festgestellten Veränderungen, nämlich die erhöhte Resistenz gegenüber neurodegenerativen Prozessen, die verminderte Ängstlichkeit in entsprechenden Verhaltenstests sowie die verkürzte Stressreaktion lassen sich als Ausdruck eines verbesserten Wohlbefindens interpretieren. Es ist jedoch unklar wie sich diese Verhaltensänderungen in der Praxis der Labortierhaltung auswirken wenn die Tiere z.B. versuchsbedingt einzeln gehalten werden müssen.

Ebenfalls nicht abschließend geklärt ist die Frage, inwieweit sich Enrichment auf die Variabilität von Messgrößen auswirkt.

Empfehlung: *Vor diesem gegenwärtigen Kenntnistand kann nur ein differenzierter Einsatz von Enrichment-Elementen empfohlen werden, der den Nutzungszweck der Tiere berücksichtigt. Weitgehend unproblematisch erscheinen Enrichment-Maßnahmen in reinen Zucht- und Haltunggruppen, die nicht unmittelbar experimentell genutzt werden. Problematisch können Enrichment-Maßnahmen jedoch in GLP-Studien sein, solange mögliche Auswirkungen auf die Versuchsergebnisse nicht bekannt sind. Zwischen diesen beiden Möglichkeiten bewegt sich wohl die Mehrzahl der Anwendungsziele, bei denen Enrichment zur Umweltaanreicherung der Ratten angewendet werden kann, solange mögliche, aber in allen Details noch nicht abschätzbare Konsequenzen auf die Versuchsergebnisse toleriert werden können. Selbstverständlich müssen Enrichment-Maßnahmen dabei in gleicher Weise Versuchs- und Kontrolltiere betreffen.*

2.3.1. Environmental Enrichment in GLP-regulierten Studien

Die seit 1981 OECD-weit geltenden GLP (Good Laboratory Practice)–Regeln sind auf eine umfassende, detaillierte Dokumentation aller methodischen Aspekte toxikologischer Studien ausgerichtet. Diese detaillierte Dokumentation umfasst eine penible Beschreibung aller Arbeitsabläufe ebenso wie eine angemessene Charakterisierung der eingesetzten Materialien und Hilfsmittel. Speziell in Toxizitätsstudien werden hohe Anforderungen an die Standardisierung und Charakterisierung der Versuchsbedingungen gestellt, um die Reproduzierbarkeit der Versuchsergebnisse zu gewährleisten. Diese Dokumentationsanforderungen gelten auch für Enrichment-Maßnahmen.

Unter GLP praktisch erprobt ist die Darreichung von Nestbaumaterial bzw. von Nagehölzern für Labornager (vgl. Robertson & Smith 1999). Dabei ist zu beachten, dass diese Materialien genau so gut charakterisiert sein müssen wie Einstreumaterial, d.h. es muss für jede Produkt-Charge ein Analysenzertifikat über die Einhaltung der Grenzwerte für chemische Fremdstoffe vorliegen.

In manchen Laboratorien wurde in der Vergangenheit die Einzelhaltung der Tiere als essentiell betrachtet – unter anderem, um den Futterverbrauch individuell messen zu können. In den letzten zehn Jahren hat sich jedoch zunehmend die Akzeptanz der Gruppenhaltung durchgesetzt, so dass dieses „soziale“ Enrichment (auf Kosten einer individuellen Erfassbarkeit dieses Parameters) auch in toxikologischen Langzeitstudien anwendbar ist.

Prinzipiell gibt es keine Einwände gegen Enrichment-Prozeduren in GLP-regulierten Studien, wenn sie mit GLP-gemäßer Akribie beschrieben, als Verfahren validiert sind und auf alle Tiere gleichmäßig angewendet werden.

2.4. Sonderhaltung

Zur Haltung von Ratten in speziellen einzeln belüfteten Käfigen (**individually ventilated cages - IVC**) liegen wenig publizierte Erfahrungen vor. Die Zucht und Haltung von keimfreien Ratten in **Isolatoren** ist möglich. Um die relativ dünnflüssigen Exkremente abzufangen, ist ggf. die Einstreumenge gegenüber der Normalhaltung zu erhöhen. Die Assoziation keimfreier Ratten an eine konventionelle Haltung bereitet keine auffälligen Probleme, jedoch können damit verbundene Adaptationsprozesse insbesondere des Immunsystems einige Wochen dauern.

3. Fütterung und Tränke

Einzelheiten hierzu sind im Gelben Heft 'Fütterungskonzepte und –methoden in der Versuchstierhaltung – Ratte' des Ausschuss für Ernährung der Versuchstiere erläutert.

4. Physikalische Umwelt

Zusammenfassung der Grenzwerte wie sie seit längerem weitgehend übereinstimmend von verschiedenen Organisationen empfohlen werden

Temperatur im Tieraum:	22 ± 2 °C
Luftfeuchte imTierraum:	40 - 70 %
Luftwechsel:	15-20 n/Std
Beleuchtung:	< 250 lux im Raum (bei Albinos < 60 lux im Käfig) Leuchtröhren mit geringer Intensität bei 486 nm
Hell-Dunkel-Wechsel:	Alle 12 Stunden oder 14 Stunden hell und 10 Stunden dunkel (keine Umstellung Sommer- und Winterzeit)
Geräusche:	< 60 dB

4.1. Klima

Ratten haben einen schmalen Thermoneutralbereich (28 - 32°C). Sie können niedrigere Temperaturen gut tolerieren, höhere jedoch kaum. Schnelle, starke Abkühlung führt jedoch zum Wärmezittern. Raumtemperaturen von 20-24°C haben sich als Standard weltweit durchgesetzt. Sie ermöglichen den Tieren in ihren Käfigen die Realisierung von individuellen Behaglichkeitstemperaturen. Alle Abweichungen von mehr als 2-4°C vom Standard beeinflussen physiologische Parameter wie z.B. Durchblutungsverhältnisse, Kalorienverbrauch, Futteraufnahme und Stoffwechselrate sowie das Ruhe- und Schlafverhalten und die Spontanmotorik der Tiere.

Größere Schwankungen der relativen Luftfeuchte sind dagegen zu vermeiden. Sie belasten Schleimhäute und Atemwege mit der Konsequenz eines erhöhten Infektionsrisikos und möglicher Aufzuchtverluste.

Hohe Luftwechsel, bei gleichzeitiger Zugfreiheit für die Tiere, sind, trotz der damit verbundenen hohen Anforderungen an die Klimaanlage, unabdingbar, um Schadgase, insbesondere Ammoniak abzuführen. Der MAK Wert für Ammoniak liegt bei 35 mg/m^3 (entspricht 50ppm), ein Wert der in den Tierhaltungen bei einmaligem Umsetzen pro Woche durchaus überschritten werden kann. Bei hohen Besatzdichten pro Käfig bzw. Tierraum sollte zwei mal pro Woche umgesetzt und/oder die Einstreumenge erhöht werden. Wenn Tiere in speziellen Containments (Isolator, Filterhaubenkäfig, etc.) gehalten werden ist eine ausreichende Belüftung innerhalb des Käfigs sicher zu stellen.

4.2. Beleuchtung

Eine strikte Einhaltung der Hell/Dunkel Zeiten ist notwendig. Nach deutlichen Veränderungen des Lichtregimes beansprucht allein die weitgehende Anpassung der lokomotorischen Aktivität sechs Tage. Verschiebungen im Leberstoffwechsel lassen sich noch nach 6 Wochen nachweisen. Auch kurze Lichtzeiten in der Dunkelphase, z.B. durch eine geöffnete Tür, greifen in den chronobiologischen Rhythmus der Versuchstiere ein und verschieben dadurch zahlreiche physiologische Parameter.

Albinotiere zeigen bereits ab einer Lichtintensität von 20-25 Lux Meideverhalten (Verlassen des Schlafplatzes), ab 60 Lux treten schwere Degenerationen an der Retina auf. Andererseits nimmt bei einer Beleuchtungsintensität von unter 20-25 Lux die Reproduktionsrate ab. Unter 200 Lux ist ein entspanntes Arbeiten im Tierraum nicht mehr möglich.

Bei normalem Arbeitslicht von 200 – 800 Lux in Arbeitshöhe sind Messungen in den einzelnen Käfigen vorzunehmen, um festzustellen, ob alle Käfige tolerabel beleuchtet sind. Die obersten Käfigreihen sollten abgedeckt oder mit pigmentierten Ratten besetzt werden. Ratten müssen sich in einen dunkleren Bereich zurückziehen können, da für den Schlafplatz sehr niedrige Lichtintensitäten (< 20 Lux) bevorzugt werden. Bei der Arbeit mit Albinotieren im Labor ist auf einen geeigneten Schutz der Augen zu achten (Kaltlicht- und OP Lampen strahlen mit 6.000 – 20.000 Lux).

Beim Kauf der Leuchtstoffröhren ist zu beachten, dass diese unterschiedliche Spektren emittieren. Die Intensitäten sollten im Bereich um 486 nm (höchste Resorptionsrate der Retina) niedrig sein. (Die Spektren sind vom Hersteller zu erfragen).

4.3. Geräusche

In jeder Tierhaltung gibt es zahlreiche Schallquellen, die von technischen Einrichtungen, Gerätschaften und Personen ausgehen. Die von den Ratten selbst verursachten Geräusche sind demgegenüber weitgehend zu vernachlässigen. Während der Arbeitszeiten können in Tierräumen Schallspitzen bis zu 100 dB gemessen werden. Zahlreiche Geräte (Belüftungsanlagen, Monitore, Waschanlagen) emittieren zusätzlich Geräusche im Ultraschallbereich.

Lärmbelastung führt bei verschiedenen Tierarten zur Abnahme der Aktivität und der Reproduktionsrate und zu Stressreaktionen (Veränderung der Blutglucose- und Corticoidspiegel). Bei länger andauernden Schalldrücken von 85dB und mehr treten Gehörschäden auf.

Plötzliche Geräusche lösen bei Ratten Schreck- und Fluchtreaktionen aus, wobei „Lärm“ stärkere und länger andauernde Reaktionen auslöst als harmonische oder reine Töne; hohe Frequenzen sind belastender als niedrigere. Ratten adaptieren an wiederholte Geräusche, die Gewöhnung erlischt jedoch rasch wieder. Verschiedene Rattengruppen reagieren ähnlich auf Geräusche, auch wenn sich etwas unterschiedliche Intensitäten in der Reaktion feststellen lassen (junge Weibchen reagieren am stärksten, Mütter am wenigsten).

Schallspitzen im Tierhaltungsbereich sollten nicht über 85dB, und Schallpegel dauerhaft unter 60 dB liegen. Die Belastung im Ultraschallbereich ist gelegentlich zu überprüfen, besonders nach Veränderungen an den technischen Einrichtungen. Gegen moderate Hintergrundmusik im Tierhaltungsraum während der Arbeitszeiten bestehen keine Bedenken.

5. Arbeitsaufwand und Kosten

Modellrechnung von Kosten und Arbeitsaufwand einer Rattenhaltung in Typ IV bzw. III – Käfigen:

	Typ IV	Typ III
Anzahl Käfige im Tierraum: ¹	120	192
Maximale Anzahl Ratten (300g) in Vorratshaltung:	600 ²	384 ³
Maximale Anzahl Zuchtpaare: ⁴	60	96
Investitionskosten je Ratte bei maximaler Belegung (€):	16,-- ⁵	22.50 ⁶
Käfiggewicht bei maximaler Belegung:	5,4 kg ⁷	2,5 kg ⁸

¹ 13 qm Raum mit 8 Regalen

² maximale Belegung mit 5 Ratten (300g)

³ maximale Belegung mit 2 Ratten (300g)

⁴ intermittierende monogame Verpaarung

⁵ Anschaffungskosten je Käfig € 80,--

⁶ Anschaffungskosten je Käfig € 45,--

⁷ Einzelgewichte (Käfig + Deckel 3,500 g; 5 Ratten je 300 g; Einstreu 400 g)

⁸ Einzelgewichte (Käfig + Deckel 1,700 g; 2 Ratten je 300 g, Einstreu 150 g)

Bei dem Kostenvergleich wird zwischen Vorratshaltung und Zucht unterschieden. Durch die höhere Anzahl an Ratten, die im Typ IV-Käfig gehalten werden können fallen die Investitionskosten für den Typ IV-Käfig in der Vorratshaltung nicht höher aus. Ebenso fällt der Arbeitsaufwand selbst bei doppelt so hohem Zeitaufwand für Handling und Umsetzen mit dem Typ IV-Käfig relativ zur Anzahl der zu versorgenden Ratten nicht höher aus. Wenn die Rattenzucht im Typ IV-Käfig erfolgt, sind sowohl die Investitionskosten als auch der Arbeitsaufwand höher zu veranschlagen.

Hinsichtlich der körperlichen Belastung des Tierpflegepersonals verdient das etwa doppelt so hohe Gewicht eines voll besetzten Typ IV-Käfigs Beachtung.

6. **Haltungsbedingte Krankheiten**

Wildratten zeichnen sich durch ihre bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit aus. Sie leben und vermehren sich in unterschiedlichsten Klimazonen und Lebensräumen. Somit ist die Zucht und Haltung der Tiere unter Laborbedingungen meist unproblematisch. Technopathien in direktem Zusammenhang mit dem Haltungssystem werden nicht beschrieben. Allerdings gibt es Umweltfaktoren, die Erkrankungen begünstigen können.

Ratten haben ein sehr feines Gehör und nehmen Frequenzen im Ultraschallbereich (bis 80 kHz) wahr. Exposition zu ultraschallemitierenden Geräten kann Hörschäden bis zur Taubheit hervorrufen.

Albinoratten (sowie Albinos anderer Tierarten) zeichnen sich durch Pigmentmangel in Iris und Netzhaut aus, wodurch sie extrem lichtempfindlich sind. Bei einer Lichtintensität über 60 Lux im Käfig oder Dauerbeleuchtung muss mit pathologischen Netzhautveränderungen gerechnet werden. Hohe Temperaturen bzw. relative Luftfeuchtigkeit unter 30% können bei Jungtieren bis zum Absatzalter zur Ringtailbildung führen. Zusätzliche Belastung der Luft mit Ammoniak reizt die Atemwege und begünstigt Infektionen mit *M. pulmonis*, *P. pneumotropica*, *Strept. pneumoniae*, *C. kutscheri*.

Ratten neigen bei ad libitum Fütterung zur Fettleibigkeit, was zur Verkürzung der Lebenserwartung führt, wenn ihnen nicht ausreichend Platz für Bewegungsaktivität eingeräumt wird.

Haarausfall wird häufig bei älteren Tieren beobachtet. Bei krustigen Veränderungen der Haut, nässenden Ekzemen und Pruritus ist an Befall mit Ektoparasiten zu denken.

Regelmäßige Zahnkontrollen sollten durchgeführt werden, da Fehlstellungen der Incisivi vorkommen.

Tabelle 1: Empfehlungen für Mindestflächen bei Laborratten

		Kafighöhe minimal (cm)	Käfigfläche minimal (cm ²)	Zusätzliche Käfigfläche ab 2ter Ratte (cm ²)	Maximale Belegung in Typ IV Käfig (1800 cm ²)
EÜ	1986	14	350	120-320	13
GV/GMW	1989		350	120-350	13
ILAR	1996	18		KGW bis: 100g 110 200g 148 300g 187 400g 258 500g 387 >500g 451	16 12 9 7 4 4
ETS 123	2000	18	800 (>600g 1500)	KGW bis: 200g 200 300g 250 400g 350 600g 450 >600g	6 5 4 3 1
Ausschuß für tiergerechte Labortierhaltung der GV-Solas	2002	18	800		maximal 1.5 kg Ratten- Gesamtgewicht

EÜ Directive for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (86/609/EEC/1986)

GV Veröffentlichungen der Gesellschaft für Versuchstierkunde: Nr.1: Planung, Struktur und Einrichtung von Versuchstierbereichen tierexperimentell tätiger Institutionen. 2. Engl. ed., Biberach, 1989

GMW Merkenschlager, M. & W. Wilk: Gutachten über tierschutzgerechte Haltung von Versuchstieren. Schriftenreihe Versuchstierkunde Nr.6, Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1979

ILAR Guide for the care and use of laboratory animals. Institute of Laboratory Animal Resources. National Academic Press, Washington D.C., 1996

ETS123 Future principles for housing and care of laboratory rodents and rabbits. Report for the revision of the Council of Europe Convention ETS 123 Appendix A for rodents and rabbits (2001)

7. Zitierte Literatur:

Barnett SA. An analysis of social behaviour in wild rats. Proc Zool Soc Lond 1958: 130(1), 107-152.

Brain P, Benton D. The interpretation of physiological correlates of differential housing in laboratory rats. Life Sci 1979 Jan 8;24(2):99-115.

Büttner D. Upright standing in the laboratory rat--time expenditure and its relation to locomotor activity. J Exp Anim Sci. 1993 Oct;36(1):19-26.

Einon DF, Morgan MJ. A critical period for social isolation in the rat. Dev Psychobiol 1977;10(2):123-32.

Fernandez-Teruel A, Escorihuela RM, Castellano B, Gonzalez B, Tobena A. Neonatal handling and environmental enrichment effects on emotionality, novelty/reward seeking, and age-related cognitive and hippocampal impairments: focus on the Roman rat lines. Behav Genet 1997;27(6):513-26.

Holson RR, Scallet AC, Ali SF, Turner BB. Isolation stress revisited: Isolation-rearing effects depend in animal care methods. Physiol Behav 1991: 49, 1107-1118.

Lockard RB. The albino rat: a defensible choice or a bad habit? Am Psychol 1968: 23, 734-742.

Panksepp J, Beatty WW. Social deprivation and play in rats. Behav Neural Biol 1980 Oct;30(2):197-206.

Perez C, Canal JR, Dominguez E, Campillo JE, Guillen M, Torres MD. Individual housing influences certain biochemical parameters in the rat. Lab Anim 1997: 31(4),357-61.

Rapp LM, Williams TP. Damage to the albino rat retina produced by low intensity light. Photochem Photobiol. 1979 Apr;29(4):731-3.

Robertson, D. and Smith, D.: Environmental enrichment in rodent regulatory toxicity studies. Abstracts, 1997 ICLAS/FELASA Meeting, Palma de Mallorca, p.113, 1999.

Steiniger F. Beiträge zur Soziologie und sonstigen Biologie der Wanderratte. Z Tierpsychol 1949: 7,356-379.

Schleif, O. Tiergerechte Haltung von Laborratten. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover (in Vorbereitung).

Voipio, HM. How do rats react to sound? Dissertation, University of Helsinki 1997.

Wolffgramm, J. & Heyne A.: Tetradic encounters of Wistar rats after social deprivation: individual behavioural features. Behaviour 1990: 113, 205-222.