



**Gesellschaft für
Versuchstierkunde**

Society for Laboratory
Animal Science

GV-SOLAS

Ausschuss für Ernährung der Versuchstiere

**Fütterungskonzepte und –methoden in der Ver-
suchstierhaltung und im Tierversuch**

Meerschweinchen (*Cavia porcellus*)

November 2008

Vorbemerkungen:

Wildmeerschweinchen, Vorfahren unserer Labortiere, haben ihr natürliches Verbreitungsgebiet in Südamerika. Dort leben sie überwiegend in Höhlen. Sie sind seit Jahrhunderten domestiziert und wurden im 16. Jahrhundert von spanischen Seefahrern nach Europa gebracht. Meerschweinchen sind reine Pflanzenfresser (Herbivoren). Wesentliche Grundlage der Ernährung sind karge, nährstoffarme und rohfaserreiche Gräser. Sie leben in Haremsgruppen und sollten daher auch in der Versuchstierhaltung in sozialen Gruppen oder in Paaren gehalten werden. In Tierversuchen werden sie seit Mitte des 18. Jahrhunderts zu Ernährungsbeobachtungen (Vitamin C-Mangelerkrankungen) eingesetzt, später auch in vielen anderen Bereichen der tierexperimentellen Forschung, bei Tuberkulosediagnostik und der Qualitätskontrolle. Das Meerschweinchen ist damit eines der „ältesten“ Versuchstiere.

Tab. 1: Fütterungsrelevante Daten

Geburtsgewicht	65-120 g
Absetzgewicht	150-250 g
Absetzalter	7 – 21 Tage
Geschlechtsreife	♀ 28 Tage; ♂ 40 Tage
Zuchtreife	3 Monate
Trächtigkeitsdauer	63 Tage
Lebenserwartung	4-5 Jahre
Wurfgröße	3-7 Jungtiere
Sexualzyklus	4 Tage
Körpermasse	♀ 600-800 g ; ♂ 1000 g
Transportverlust Körpermasse	bis 20 %
Futtermittelverbrauch	40 – 80 g
Wasserverbrauch	60 -200 ml

Lebensphasen:

Meerschweinchen kommen als Nestflüchter voll entwickelt zur Welt. Sie haben die für Säugetiere üblichen biologisch bedingten Entwicklungs- und Leistungsphasen:

- Wachstumsphase vom Absetzen bis zur Zuchtreife. In dieser Phase ist neben dem Grundumsatz vor allem der Aufbau an Körpersubstanz zu berücksichtigen. Es ist von einer wöchentlichen Zunahme der Körpermasse von 50-70 g auszugehen. Die nachstehende Abbildung stellt die Entwicklung der Körpermasse am Beispiel des Zuchtstamms Dunkin Hartley für männliche und weibliche Tiere dar.

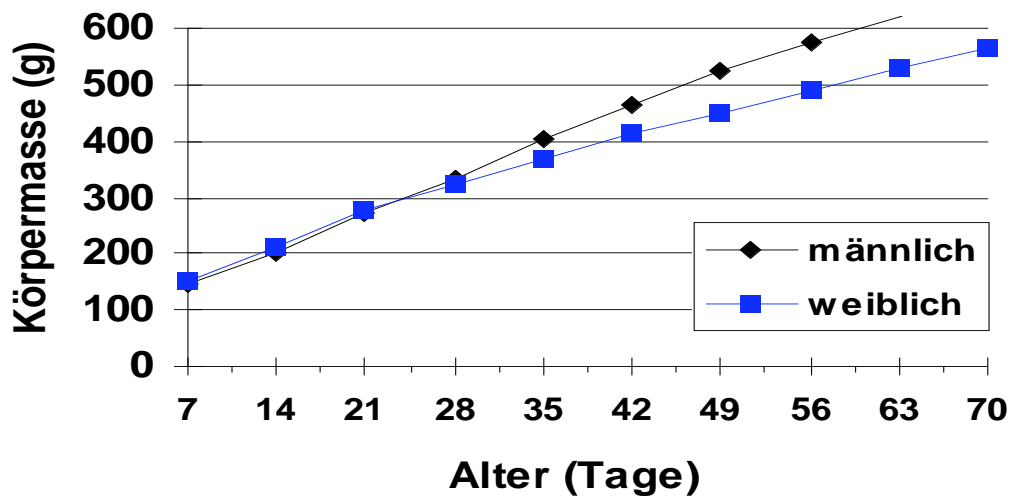


Abb. 1: Körpermassenentwicklung beim Meerschweinchen (Dunkin Hartley)

- Haltung (adult). Diese Phase erstreckt sich ohne besondere Anforderungen von der Wachstumsphase hin bis zum Lebensende. Während der adulten Phase unterscheidet man zwischen der Haltung ohne besondere Anforderungen und der Zucht. Fütterungsrelevante Phasen stellen Trächtigkeit und Laktation dar.
- Trächtigkeit. Meerschweinchen haben eine lange Tragezeit (>60 Tage). Ein deutlich erhöhter Energiebedarf besteht gegen Ende der Trächtigkeit.
- Laktation. Während der Laktation ist der Nährstoffbedarf nicht zusätzlich erhöht, zumal die Bildung von Muttermilch nach der Geburt rasch abnimmt. Die Jungtiere kommen als Nestflüchter voll entwickelt zur Welt. Über die Muttermilch erhalten sie lebensnotwendige Immunglobuline. Die Versorgung mit Nährstoffen über die Muttermilch ist von geringerer Bedeutung, da Jungtiere ab Geburt neben der Muttermilch auch feste Nahrung aufnehmen.

Futterdarbietung und Fütterungstechnik:

Bei der Fütterung von Meerschweinchen ist zu beachten, dass es sich um ein Nagetier handelt. Das Wachstum der Schneidezähne beträgt 1,5 –2,0 mm pro Woche. Es sind Rauhfuttermittel (z.B. Heu, gepresste Heuwürfel) und Nagehölzer anzubieten, die zum Nagen anregen. Diese dienen dem natürlichen Abrieb der Schneidezähne und halten durch einen langen Kauprozess nachwachsende Backenzähne in Form. Ggf. sind Schneidezähne fachgerecht zu kürzen. Falsche Konsistenz der Nahrung kann auch zu „Zahnspannenentwicklung“ bzw. Brückenbildung der hinteren Backenzähne führen. Das hat Probleme beim Abschlucken des Nahrungsbreies zur Folge und führt zu fehlerhaftem Kauen. Tiere mit Zahnfehlstellung sollten von der Zucht ausgeschlossen und nicht in chronischen Experimenten eingesetzt werden. Kauen und Benagen von Rauhfutter sind darüber hinaus auch für den Speichelfluß und als Enrichment für die Beschäftigung wichtig.

Die Futterpellets mit einem Durchmesser von 3,0 - 4,5 mm entsprechen dem natürlichen Freißverhalten, da die Pellets als größere Portionen direkt ins Maul aufgenommen und dann in der Mundhöhle zerkleinert werden.

Loses Heu birgt das hygienische Problem der Schimmelbildung/Verpilzung in sich. Deshalb muss schon beim Einkauf auf Qualität und ebenso auf gute Lagerhaltung geachtet werden. Verschimmelter Heu beeinträchtigt die Fruchtbarkeit, verändert Blutwerte, führt zu Infektionsanfälligkeit, zu Durchfall und zu Verzehrshemmungen. Grundsätzlich sollte vor Verfütterung zumindest eine Sicht- und Ge-

ruchsprobe durchgeführt werden. Es ist immer nur so viel Heu anzubieten, daß dieses innerhalb einer Fütterungsfrequenz (z.B. 24 Stunden) vollständig aufgebraucht und somit immer frisches Heu angeboten wird. Heureste sind zu entfernen.

Eine Hygienebehandlung von Heu kann durch Autoklavieren oder Bestrahlen erfolgen. Durch falsches Autoklavieren kann Heu allerdings eine drahtähnliche Struktur erhalten. Sollten technische Probleme auftreten ist die Bestrahlung vorzuziehen.

Da Einstreu teilweise aufgenommen wird, soll diese staubarm und frei von toxischen Stoffen sein.

Gefüttert wird in offenen Futterbehältnissen/-raufen, die in Bodennähe angebracht werden, da Meerschweinchen nicht klettern. Für die Tränke bieten sich Tränkeflaschen mit bissfesten Stahlrippeln an, da Meerschweinchen daran knabbern. Bekannt ist auch die hohe Wasserverschwendung, was oft zur Verunreinigung des Haltungskäfiges und des Trinknippels führt.

Bei Gruppenhaltung ist besonders darauf zu achten, dass für jedes Tier der Zugang zum Futter und Wasser gewährleistet ist.

Fress- und Trinkverhalten zeigen, ob sich die Tiere an eine veränderte Umwelt angepasst haben oder nicht. Nehmen erwachsene Tiere nach einer Umstellung innerhalb von drei Tagen mehr als 10 % an Körpermasse ab, sollten unverzüglich die alten Haltungsbedingungen wieder hergestellt werden. Eine Futterumstellung ist daher grundsätzlich innerhalb einer Woche schrittweise vorzunehmen. Dabei ist das bisherige Futter durch das zukünftige Futter schrittweise zu ersetzen.

Ernährung:

Das Verdauungssystem entspricht dem eines typischen Herbivoren und ist auf Verwertung von Rohfaser im Darmtrakt ausgerichtet. Im stark entwickelten Blinddarm findet der bakterielle Aufschluß der Rohfaser zur Energiegewinnung statt. Meerschweinchen fressen in gleichmäßigen (bis zu 60) Intervallen, vorwiegend in der Morgen- und Abenddämmerung. Um den ständigen Nahrungstransport im Verdauungstrakt zu gewährleisten, sollte ad libitum gefüttert werden. Futterreste aus hygienischen Gründen immer entfernen. Grundsätzlich soll zu gleichen Tageszeiten gefüttert werden.

Die Futteraufnahme beträgt durchschnittlich 40-60 g/Tag; bei Zuchttieren bis 80 g pro Tag. Der Futterverbleib im Verdauungstrakt liegt bei bis zu 4 Tagen. Der Wasserverbrauch liegt bei 60-200 ml pro Tag. Meerschweinchen neigen zur Wasserverwüstung.

In Tabelle 2 sind die derzeit in Europa üblichen Nährstoffgehalte für Alleinfuttermittel angegeben.

Tabelle 2: Nährstoffgehalte Alleinfuttermittel

		Zucht	Haltung
ME je kg	MJ	10,20 - 11,20	8,80 - 10,80
Rohprotein	%	19,00 - 20,50	13,50 - 18,50
Rohfett	%	3,30 - 5,00	3,00 - 4,30
Rohfaser	%	10,50 - 12,00	13,00 - 17,00
Rohasche	%	7,70 - 8,50	7,40 - 8,50
Calcium	%	0,95 - 1,10	0,80 - 1,10
Phosphor	%	0,60 - 0,75	0,54 - 0,70
Natrium	%	0,20 - 0,30	0,20 - 0,31
Magnesium	%	0,20 - 0,30	0,18 - 0,21
Kalium	%	1,40 - 1,50	0,90 - 1,40
Vitamin C	mg/kg	500 - 1500	300 - 1500

Auf die Listung der Werte des NRC/ USA wurde hier verzichtet, da diese „minimum requirements“ sind. Weiter werden in USA die Energiewerte nach anderen Formeln als in Europa berechnet.

Meerschweinchen synthetisieren kein Vitamin C. Vitamin C-Mangel kann u.a. zu Fressunlust, Wachstumsdepressionen, Fortpflanzungsdepressionen, verkürzter Lebenserwartung, reduzierter Immunität,

Knochendeformation, Lähmungen der Hinterhand, Spontanfrakturen oder reduzierter Wundheilung führen. Skorbut kann innerhalb einer Woche entstehen.

Limitierend ist auch die Aminosäure Arginin, deren Mangel zu Augenschädigungen führen kann.

Bei Calcium / Vitamin-D-Überdosierung, Mangel an Magnesium und Abweichungen vom richtigen Ca/P -Verhältnis (1,5: 1) entsteht Organverkalkung.

Kotfressen (Koprophagie) zur Versorgung mit B-Vitaminen (B-Vitamine entstehen bei bakterieller Verdauung im Darm) ist keine Untugend o.ä., sondern physiologisch bedingt. Dabei wird ein Teil der Kotmenge direkt vom After aufgenommen.

Beim Kauf ist auf standardisiertes Futter mit entsprechenden Inhalten zu achten. Bestrahlungs- oder Autoklavierverluste (Vitamin C bis 50 %, im Extremfall sogar bis 80 %) sind vorab durch entsprechende Zulage auszugleichen. Heute werden seitens der Hersteller von Labortierfutter solche Futterzusätze verarbeitet, die in Bezug auf Lagerdauer und Hitzeeinwirkung stabil sind. Sofern als notwendig angesehen, kann Vitamin C im Nachhinein aufgesprüht oder über das Trinkwasser verabreicht werden.

Fütterung im Experiment:

Für die Fütterung im Experiment bedarf es keiner besonderen Hinweise. Sieht es die Versuchsplannung nicht ausdrücklich vor, sollte kein Nahrungsentzug verordnet werden. Nahrungskarenz verändert das Blutbild und bedeutet zusätzlichen Stress für die Tiere. Sieht das Experiment z.B. vor der Anästhesie bzw. vor einem operativen Eingriff am Verdauungstrakt Nahrungsentzug vor, dann sollte die Fastendauer möglichst kurz gehalten werden.

Literatur:

Kamphues, et.al. „ Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung“ (2004), Hannover

„Nutrient Requirements of Laboratory Animals“ (1995);
National Academy Press, Washington

Terril-Robb und Clemons „The Laboratory Guinea Pig“; (1998) ;
CRC-Press, Boston

TVT-Merkblatt Nr: 38 „Meerschweinchen“ (1997)

Wagner und Manning „The Biology of the Guinea Pig“; (1976);
Academy Press, New York