

Fachinformation

**aus dem Ausschuss für Ernährung der
Versuchstiere**

Fütterungskonzepte und –methoden in der Versuchstierhaltung und im Tierversuch - FRETTCHEN -

Stand: März 2016

**Autoren:
Michael Madry
Dietmar Ranz, Reinhart Kluge**

Haftungsausschluss

Die Benutzung der Hefte (Veröffentlichungen) und Stellungnahmen der GV SOLAS und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko. Die GV-SOLAS und auch die Autoren können für etwaige Unfälle und Schäden jeder Art, die sich durch die Nutzung der Veröffentlichung ergeben (z.B. aufgrund fehlender Sicherheitshinweise), aus keinem Rechtsgrund eine Haftung übernehmen. Haftungsansprüche gegen die GV SOLAS und die Autoren für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und/oder unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen. Rechts- und Schadenersatzansprüche sind daher ausgeschlossen. Das Werk inklusive aller Inhalte wurde unter größter Sorgfalt erarbeitet. Die GV SOLAS und die Autoren übernehmen jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen. Druckfehler und Falschinformationen können nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die GV SOLAS und die Autoren übernehmen keine Haftung für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte des Buches, ebenso nicht für Druckfehler. Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und daraus entstandenen Folgen von der GV SOLAS und den Autoren übernommen werden. Für die Inhalte von den in diesen Veröffentlichungen abgedruckten Internetseiten sind ausschließlich die Betreiber der jeweiligen Internetseiten verantwortlich. Die GV SOLAS und die Autoren haben keinen Einfluss auf Gestaltung und Inhalte fremder Internetseiten. Die GV SOLAS und die Autoren distanzieren sich daher von allen fremden Inhalten. V.i.S.d.P. der Vorstand der GV SOLAS

Stichwörter:

Frettchen - Ernährungsphysiologische Besonderheiten - Alleinfuttermittel
- Lebensphasen - Fütterung - Fütterungstechnik - Enrichment

Vorbemerkungen

Die Frettchen (*Mustela putorius furo*) gehören zur Ordnung der *Karnivoren* (Raubtiere) und zur Familie der *Mustelidae* (Marderartige). Es ist durch züchterische Selektion vom Iltis abgeleitet worden.

Schon vor über 2000 Jahren wurden Frettchen zur Bekämpfung von Schädigern und zur Jagd auf Wildkaninchen eingesetzt (Fox, 1998). Später wurden sie als Pelztiere gehalten und erlangten auch als Versuchstiere in der biomedizinischen Forschung Bedeutung. Hier wird das Frettchen hauptsächlich zur Erforschung von Atemwegserkrankungen eingesetzt, weil es eine relativ lange Trachea besitzt und für verschiedene humane Influenzaviren sehr empfänglich ist (Wolf und Hebel, 2001; Wolf und Hebel, 2006; Ball, 2006; Lewington, 2007). Auch zur Bearbeitung von Fragestellungen des Stoffwechsels der Karotinoide (Gugger et al., 1992; Ledermann et al., 1998) sowie in der toxikologischen und in der kardiovaskulären Forschung werden Frettchen verwendet (Hebel und Wolf, 2001; Ball, 2006; Lewington, 2007).

Beim Frettchen findet man einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus vor (Shump und Shump, 1978; Wolf und Hebel, 2001; Wolf und Hebel, 2006; Ball, 2006; Lewington, 2007; Marshall Bio Resources, 2010). Fähen sind etwa halb so schwer wie Rüden (Tab. 1, Abb. 1). Entsprechende Unterschiede treten in der Körperlänge auf. Fähen werden etwa 20 - 40 cm und Rüden 40 - 60 cm lang (Weiss et al., 2014). Die Schwanzlänge beträgt bei beiden Geschlechtern 10 - 15 cm und die Körperhöhe 12 - 16 cm (Weiss et al., 2014). Frettchen gehören ernährungsphysiologisch zu den karnivoren Spezies. Pflanzliche Nahrung nehmen sie nur in geringem Umfang auf.

Ernährungsphysiologische Besonderheiten

Das Frettchen verfügt wie alle Karnivoren über ein einfaches Verdauungssystem. Der einhöhlige Magen dieser Spezies besitzt ein großes Dehnungsvermögen. Frettchen können demzufolge große Futtermengen in kürzester Zeit zu sich nehmen. Der Verdauungstrakt ist relativ kurz. Mit 1,8 bis 2,0 m bildet der Dünndarm dessen längsten Teil (Wolf und Hebel, 2001). Frettchen besitzen einen ungegliederten, etwa 10 cm langen Dickdarm mit einer wenig differenzierten, aber stabilen Mikroflora (Wolf und Hebel, 2001; Wolf und Hebel, 2006). Durch den kurzen Verdauungstrakt, die rasche Darmassage sowie die einfache, aber relativ stabile Darmflora ist die Verdauungskapazität für komplexe Kohlenhydrate und Ballaststoffe limitiert (Hebel und Wolf, 2001; Wolf und Hebel, 2006).

Ernährungsphysiologisch ähneln sich Frettchen und Katzen in vielerlei Hinsicht (Kamphues et al., 2004; Fekete et al., 2005). Beide können nicht wie andere Tierarten aus den beiden schwefelhaltigen Aminosäuren Cystein und Methionin das Syntheseprodukt Taurin bilden. Dies bedeutet, dass Taurin in ausreichenden Mengen stetig über das Futter zugeführt werden muss (NRC, 1982; Wolf und Hebel, 2001; Wolf und Hebel, 2006). Ebenso trifft für beide Tierarten zu, dass Arginin essentiell ist (NRC, 1982; Hebel und Wolf, 2001).

Ein Unterschied zur Katze besteht darin, dass Frettchen das aus Pflanzen stammende Pro-Vitamin β -Carotin zum Teil zur Vitamin A – Synthese nutzen können. Die Umwandlung ist jedoch ineffizient, so dass Frettchen nicht allein durch die nutritive Aufnahme von β -Carotin ihren Vitamin A – Bedarf decken können (Gugger et al., 1992; Ledermann et al., 1998; Wolf und Hebeler, 2001).

Tab. 1: Fütterungsrelevante Daten des Frettchens (Fox, 1998; Hebeler und Wolf, 2001; Kamphues et al., 2004)

| | |
|------------------------|---|
| Lebendmasse | ♀ 450 – 1000 g, ♂ 1.300 – 2.000 g |
| Geschlechtsreife | ♀ 4-5 Monate, ♂ 9 Monate |
| Zuchtreife | ♀ 9 Monate, ♂ 12 Monate |
| Brunstzyklus | Saisonal polyöstrisch (März – August); Ranzzeiten u.a. von Lichtverhältnissen abhängig; 1-2x pro Jahr; Ovulation wird durch den Deckakt ausgelöst und tritt 30 – 40 Std. danach ein. |
| Trächtigkeitsdauer | 40 – 46 Tage |
| Wurfgröße | 2 – 12 Welpen |
| Lebendmasse bei Geburt | 6 – 12 g |
| Absatzalter | 6 – 8 Wochen |
| Lebendmasse bei Absatz | 300 – 450 g |
| Lebenserwartung | 5 – 11 Jahre (max. 13) |
| Futtermengeaufnahme | 100 – 200 g Feuchtfutter/Tier und Tag 25 – 50 g Trockenfutter/Tier und Tag (alters- und geschlechtsabhängig, sowie von der Energiedichte des Futters) |
| Wasseraufnahme | 15 – 40 ml/Tier und Tag bei Fütterung von Feuchtfutter 75 – 100 ml/Tier und Tag bei Fütterung von Trockenfutter |

Lebensphasen

Trächtigkeit

Die Lebendmasse der Frettchen ist bei beiden Geschlechtern in hohem Maße jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Die Tiere verlieren während der Brunstsaison im Frühjahr an Gewicht und nehmen zum Herbst hin wieder zu (Weiss et al., 2014). Dieser Gewichtsverlust ist in erster Linie auf eine ausgeprägte Appetitlosigkeit zurückzuführen. Deshalb sollte bei Zuchtweibchen eine Umstellung auf Futter mit höherem Eiweiß- und Fettgehalt schon vor oder spätestens zu Beginn der Trächtigkeit erfolgen, um eine Energie- oder Nährstoffunterversorgung zu vermeiden (Hebeler und Wolf, 2001; Wolf und Hebeler, 2006). Es ist zu berücksichtigen, dass eine Fütterungsfrequenz von mehreren Mahlzeiten pro Tag oder eine ad libitum-Fütterung dem natürlichen Futtermengeaufnahmeverhalten eher entspricht, als eine einmalige große Mahlzeit (Hebeler und Wolf, 2001).

Laktation

Von den Fähen wird während der Laktation eine hohe physiologische Leistung erbracht. Der Energiebedarf steigt v.a. bei großen Würfen erheblich an, da über die Milch hohe Energiemengen abgegeben werden (NRC, 1982; Hebel und Wolf, 2001; Wolf und Hebel, 2006). Bei qualitativ und quantitativ unzureichender Fütterung besteht die Gefahr der Ammenkrankheit („nursing sickness“, Milchmangel bei der Fähe). Den laktierenden Fähen sollte Trockenfutter ad libitum zur Verfügung stehen. Saugende Frettchenwelpen benötigen durchschnittlich 4,1 g Muttermilch pro Gramm Lebendmassezunahme (Tauson et al., 2004).

Tab. 2: Richtwerte für die Zusammensetzung von Frettchenfutter, bezogen auf Trockensubstanz (Hebel und Wolf, 2001)

| | Erhaltung | Trächtigkeit | Laktation, Wachstum |
|-------------------|-----------|--------------|---------------------|
| Rohprotein (% TS) | > 30 | 35 – 40 | 35 – 40 |
| Rohfett (% TS) | > 18 | 18 – 20 | 25 – 30 |

Wachstum

In den ersten drei Lebenswochen ernähren sich die Jungtiere ausschließlich von Muttermilch und erreichen so eine Lebendmasse von ca. 80 - 100 g (Shump und Shump, 1978). Am Anfang der vierten Lebenswoche beginnen die Tiere mit der Aufnahme von festem Futter zusätzlich zur Milch. Den Frettchenwelpen muss mehrmals täglich frisches zerkleinertes, breiiges Futter angeboten werden (Hebel und Wolf, 2001). Ab der siebten Lebenswoche zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der Körpergewichtsentwicklung. Die Rüden wachsen jetzt schneller als die Fähen, die wegen ihres deutlich geringeren Endgewichtes früher ausgewachsen sind als die Rüden. Die Wachstumsphase ist nach etwa 20 – 28 Wochen abgeschlossen (Weiss et al., 2014). In Abb. 1 ist die durchschnittliche Lebendmasseentwicklung bis zur 24. Woche exemplarisch nach den Angaben von Marshall Bio Resources dargestellt.

Wachsende Frettchen werden bis zur achten Lebenswoche zwei- bis dreimal täglich, später ein- bis zweimal täglich gefüttert. Frettchen haben bezüglich der Akzeptanz von Futtermitteln bis zur zwölften Lebenswoche eine Art Prägungsphase. Futtermischungen, besonders Trockenfutter, die bis zu diesem Alter nicht angeboten wurden, werden später oft schlecht akzeptiert.

Haltung

Zum spezifischen Nährstoffbedarf der Frettchen existieren keine Werte auf der Grundlage wissenschaftlicher Ernährungsstudien. Die meisten Angaben basieren auf Erfahrungswerten oder es wird auf Nährstoffbedarfsangaben von Nerz und Katze zurückgegriffen (Hebel und Wolf, 2001; Kamphues et al., 2004; Riechert, 2005; Wolf und Hebel, 2006).

Zur Ernährung von Frettchen werden daher häufig Alleinfuttermittel (Trocken- oder Feuchtfutter) für Frettchen und Katzen eingesetzt (Tab. 3). Frettchen haben als Karnivoren einen hohen Protein- und Fettbedarf (Kamphues et al., 2004; Riechert, 2005; Wolf und Hebel, 2006; Ball, 2006;). Der Proteingehalt in Alleinfuttermitteln adulter Tiere beträgt 30 bis 40% in der Trockensubstanz. Das Protein muss qualitativ hochwertig und leicht verdaulich sein.

Das Rohfett stellt eine wichtige Energiequelle im Futter dar. Der Anteil sollte 18% in der Trockensubstanz des Futters nicht unterschreiten (Wolf und Hebel, 2006).

Der Kohlenhydrat- und Rohfasergehalt ist im Futter entsprechend gering. Die natürlichen Kohlenhydratquellen bilden pflanzliche Produkte in Form von komplexen Kohlenhydraten.

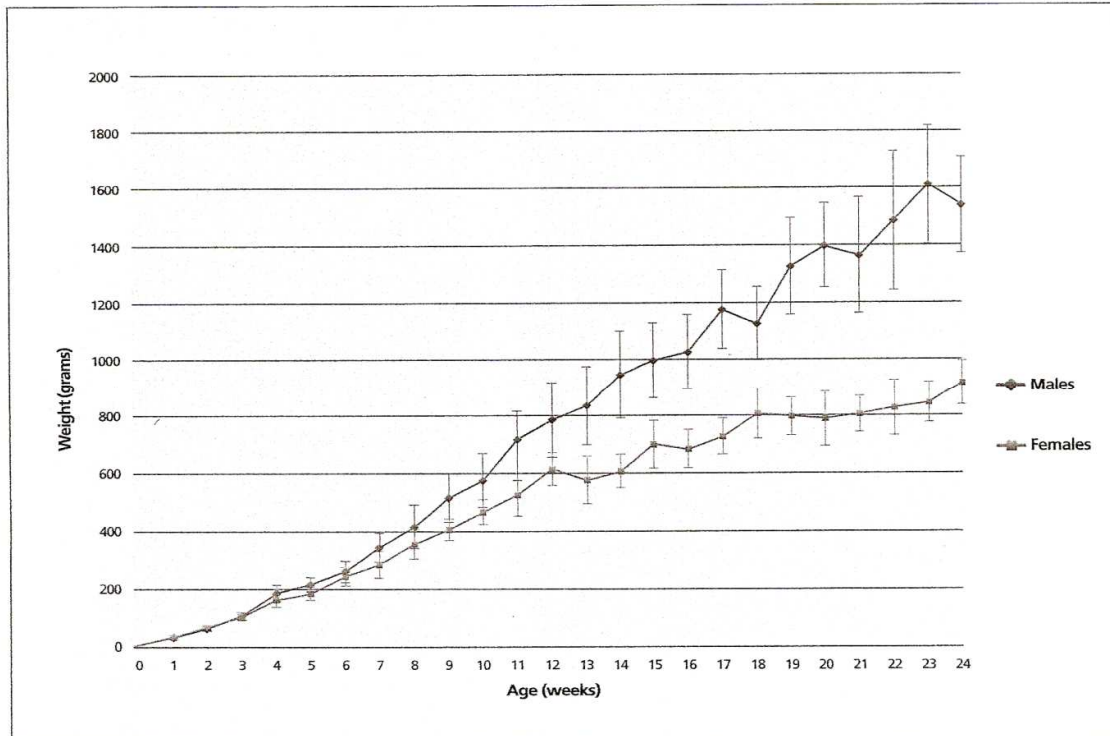


Abb. 1: Durchschnittliche Lebendmasseentwicklung von Rüden und Fähen bis zu einem Alter von 24 Wochen (Marshall Bio Resources, 2010).

Für den täglichen Energiebedarf in der Haltungsphase wird der Energiebedarf des Nerzes von etwa 500 kJ ME/kg LM^{0,75} zugrunde gelegt (Kamphues et al., 2004). Die tägliche Futtermittelaufnahme in der Haltungsphase variiert zwischen 25–50 g Trockenfutter oder ca. 100–200 g Feuchtfutter, je nach Körpermasse und Geschlecht sowie Energiedichte des Futters (Wolf und Hebel, 2001; Wolf und Hebel, 2006). Im Allgemeinen fressen Frettchen energiekonstant (Hebel und Wolf, 2001; Wolf und Hebel, 2001; Riechert, 2005).

Tab. 3: Rohnährstoffgehalte¹⁾ handelsüblicher Alleinfuttermittel für Frettchen (n=19) und Katzen (n=27)²⁾, bezogen auf Trockensubstanz (modifiziert nach Hebel und Wolf, 2001).

| | Frettchen- futter — x | Frettchenfutter min. – max. | Katzenfutter — x | Katzenfutter min. – max. |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Rohprotein (% TS) | 39,2 | 31,1 – 55,6 | 36,7 | 30,4 – 47,9 |
| Rohfett (% TS) | 19,8 | 8,9 – 27,8 | 18,3 | 8,8 – 36,1 |
| Rohfaser (% TS) | 3,3 | 1,1 – 5,7 | 3,2 | 0,7 – 10,0 |
| Rohasche (% TS) | 7,7 | 6,6 – 11,1 | 7,1 | 3,1 – 15,4 |
| NfE (% TS) | 30,0 | 4,4 – 47,2 | 34,9 | 7,9 – 45,1 |

¹⁾ nach Herstellerangaben

²⁾ Auswahl handelsüblicher Produkte, ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Wasserversorgung

Frisches Trinkwasser sollte in der Regel ad libitum zur Verfügung stehen. Besonders bei Fütterung von Trockenfutter ist eine ausreichende Versorgung mit Trinkwasser erforderlich. Bei unzureichender Wasseraufnahme besteht ein erhöhtes Risiko der Harnsteinbildung vor allem von Struvitsteinen (Hebeler und Wolf, 2001; Wolf und Hebeler, 2006; Wolf et al., 2009). Wird Trockenfutter angeboten, liegt der Wasserverbrauch bei etwa 75 – 100 ml pro Tier und Tag (Wolf und Hebeler, 2006). Die Verabreichung von Wasser kann über Näpfe oder Trinkflaschen mit langem Trinkröhrchen sowie automatische Tränksysteme erfolgen.

Bei der Gabe von Trockenfutter kann ein Einweichen des Futters in Wasser in Erwägung gezogen werden. Hierdurch wird nicht nur die Wasserversorgung des Frettchens verbessert, sondern auch die Futteraufnahme (Wolf und Hebeler, 2001; Wolf und Hebeler, 2006). In diesem Zusammenhang muss jedoch auf einen schnelleren Futterverderb geachtet werden.

Futterdarbietung und Fütterungstechnik

Der Einsatz von Alleinfuttermitteln für Frettchen bietet sich zur Erhöhung des Standardisierungsgrades in der Versuchstierhaltung an. Mit der Fütterung von Alleinfuttermitteln ist auch eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen gegeben (Hebeler und Wolf, 2001; Kamphues et al., 2004). Mischungen auf der Basis von kleinen Nagern, Eintagsküken, Innereien und Organen von Schlachttieren ergänzt mit Nudeln, Reis, gekochten Kartoffeln etc. sowie Mineralstoff- und Vitaminmischungen sind für die tierexperimentelle Haltung ebenso ungeeignet wie „sogenannte Leckerbissen“ (z.B. Süßigkeiten, Kekse oder Rosinen). Letztere sind sehr kohlenhydratreich und können bei hohen Anteilen in der Tagesration zu einer Eiweißunterversorgung führen (Hebeler und Wolf, 2001; Kamphues et al., 2004; Wolf und Hebeler, 2006). Trockenfutter wird in der Regel ad libitum angeboten. Die Tiere nehmen dann etwa 9 – 10 Mahlzeiten pro Tag auf, was dem natürlichen Futteraufnahmeverhalten entspricht (Hebeler und Wolf, 2001; Wolf und Hebeler, 2001). Bei Verabreichung von Feuchtfutter sollten die Frettchen 2 – 3 Mahlzeiten pro Tag erhalten (Hebeler und Wolf, 2001). Wichtig ist die Einhaltung einer einwandfreien Fütterungshygiene. Täglich müssen die Futterreste entfernt, die Futternäpfe gereinigt und Kontrollen zu möglichen Futterverstecken durchgeführt werden.

Frettchen, die vom Züchter oder aus anderen Haltungen gerade in der neuen Tierhaltung eintreffen, sollten vor allem in der Anfangszeit in identischer Weise wie im Herkunftsbetrieb gefüttert werden, um eine abrupte Futterumstellung zu vermeiden. Der Herkunftsbetrieb sollte daher das gewohnte Futter (Menge für ca. 2 Wochen) zusammen mit den Tieren liefern, um die Tiere langsam an die neue Nahrung gewöhnen zu können.

Fütterung im Experiment

Eine Futterkarenz vor Operationen sollte kurz gehalten werden und nicht länger als 4–6 Stunden dauern. Nach 6–stündiger Karenzzeit kann bereits eine nutritiv bedingte Hypoglykämie auftreten (Hebeler und Wolf, 2001; Wolf und Hebeler, 2006).

Ernährungsbedingte Störungen

- ⇒ Fütterung von niedrig verdaulichem Protein (inadäquate Aminosäureversorgung) (NRC, 1982)
 - geschwächte Immunabwehr
 - Urolithiasis
 - geringe Wurfgröße
 - geringe Wachstumszunahmen Neugeborener
- ⇒ Taurinmangel (Kamphues et al., 2004)
 - hypertrophische und dilatative Kardiomyopathien
- ⇒ Argininmangel (Hebeler und Wolf, 2001)
 - Hyperammonämie
 - Enzephalopathie
- ⇒ Vitamin E – Mangel (NRC, 1982)
 - Gelbfettkrankheit, Fettgewebsnekrosen
- ⇒ Thiaminmangel bei Frettchenwelpen (NRC, 1982)
 - Apathie
 - Anorexie
 - Hinterhandschwäche
 - Konvulsionen
- ⇒ Calciummangel (NRC, 1982; Hebeler und Wolf, 2001; Kamphues et al., 2004)
 - Zahnverluste
 - Knochendeformationen
 - Spontanfrakturen
 - Koordinationsstörungen
- ⇒ Calcium- und Phosphormangel (NRC, 1982)
 - Osteomalazie
- ⇒ Überangebot von Calcium und Vitamin D (NRC, 1982)
 - Niereninsuffizienz
 - Verkalkungen

Transport

Für den Transport von Frettchen eignen sich Transportkäfige für Katzen und andere Kleintiere. Die Seitenwände müssen perforiert sein, um eine genügende Luftzirkulation zu gewährleisten. Die Transportkäfige sollten leicht zu reinigen und ausbruchssicher sein. Bei einem Transport von mehr als 4 Stunden wird empfohlen, den Tieren Feuchtfutter sowie Trinkwasser in Flaschen zur Verfügung zu stellen. Als Einstreu hat sich Holzgranulat bewährt (Ball, 2006; Dammann, 2012; Papadopulos, 2012; Wolf, 2012; TVT 2014).

Enrichment

Unter Berücksichtigung der Käfigmindestmaße (EU-Richtlinie 2010/63) ist der Frettchenkäfig in

- Auslauffläche mit Fressplatz,
- Schlafplatz und
- Toilette

zu unterteilen (EU-Richtlinie 2010/63; TVT 2014).

Darüber hinaus fordert die neue EU-Tierschutz - Richtlinie eine:

- „adäquate Komplexität“ der Käfigeinrichtung,
- Förderung der lokomotorischen und kognitiven Fähigkeiten,
- gewisse Manipulierbarkeit der Käfigeinrichtung durch das Tier,

die nur durch relevantes Enrichment gewährleistet wird (EU-Richtlinie 2010/63; Dammann und Tsai, 2011).

Für Frettchen eignen sich u.a. folgende Enrichment – Materialien:

- rutschsichere Klettermöglichkeiten,
- Röhren aus Plastik (Dammann, 2012; Papadopulos, 2012).

Beispiele für soziales Enrichment:

- wenn möglich Gruppenhaltung,
- regelmäßiges Bespielen bzw. Handling durch das Tierpflegepersonal (EU-Richtlinie 2010/63; Dammann und Tsai, 2011; Dammann, 2012; Papadopulos, 2012).

Literatur

1. Ball, R.S., Issues to Consider for Preparing Ferrets as Research Subjects in the Laboratory, ILAR Journal Vol. 47, 4, 348 – 357, 2006
2. Dammann, J., Persönliche Mitteilung, 2012
3. Dammann, P. und P.P. Tsai (Ausschuss für tiergerechte Versuchstierhaltung der GV SOLAS), Persönliche Mitteilung, 2011
4. Europäisches Übereinkommen zum Schutz der für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendeten Wirbeltiere (BGBl. 1990 II S. 1486, BGBl. II S. 1714), 2007
5. Fekete, S.G., K. Fodor, A. Prohaczik, E. Andrasofszky, Comparison of feed preference and digestion of three different commercial diets for cats and ferrets. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl), 89 (3-6), 199 – 202, 2005
6. Fox, J.G., Biology and Diseases of the Ferret; 2nd ed.; Verlag Williams and Wilkins, Baltimore, 1998
7. Gugger, E.T., T.L. Bierer, T.M. Henze, W.S. White, J.W. Erdman JR., β -Carotene Uptake and Tissue Distribution in Ferrets (*Mustela putorius furo*). J. Nutr., 122, 115 – 119, 1992
8. Hebler, D. und P. Wolf, Fütterung von Frettchen in der Heimtierhaltung. Kleintierpraxis, 46, Heft 4, 225 – 229, 2001
9. Kamphues, J., M. Coenen, E. Kienzle, J. Pallauf, O. Simon, J. Zentek (Hrsg.), Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung, 10. überarbeitete Auflage, M&H Schaper, Alfeld – Hannover, 2004
10. Ledermann, J.D., K.M. Overton, N.E. Hofmann, B.J. Moore, J. Thornton, J.W. Erdman JR., Ferrets (*Mustela putorius furo*) Inefficiently Convert β -Carotene to Vitamin A. J. Nutr. 128, 271 – 279, 1998.
11. Lewington, J.H., Ferret Husbandry, Medicine and Surgery. Second Edition, Saunders Elsevier, Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sidney, Toronto 2007
12. Marshall Bio Resources, Reference Data Guide, S. 22, 2010
13. NRC, Nutrient Requirements of Mink and Foxes, National Research Council of the National Academies. The National Academies Press – Washington, D.C., 1982
14. Papadopoulos, K., Persönliche Mitteilung, 2012
15. Richtlinie 2010/63/EU zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere. Amtsblatt Europ. Union L 276, 2010
16. Riechert, M., Untersuchungen ausgewählter Nierenkrankheiten beim Frettchen (*Mustela putorius f. furo* L. 1758). Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, 2005

17. Shump, A.U. und K.A. Shump JR., Growth and Development of the European Ferret (*Mustela Putorius*). *Lab. Anim. Sci.*, 28, No. 1, 89 – 91, 1978
18. Tauson, A.-H., R. Fink, K.B. Hansen, N.E. Hansen, A. Chwalibog, Utilization of milk energy by suckling mink kits. *Archives of Animal Nutrition* 58(2), 181 – 194, 2004
19. TVT, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz: Merkblatt Frettchen; 2014
www.tierschutz-tvt.de
20. Weiss, J., K. Nebendahl, K. Becker, E. Bernsmann, H. Dietrich, Tierpflege in Forschung und Klinik. Enke Verlag in MVS Medizinalverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 4. überarbeitete Auflage, 2014
21. Wolf, P. und D. Hebler, Besonderheiten in der Verdauungsphysiologie von Frettchen. *Kleintierpraxis*, 46, Heft 3, 161 – 164, 2001
22. Wolf, P. und D. Hebler, In erster Linie ein Carnivor. *kleintier konkret*, Enke Verlag in MVS Medizinalverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 5, 26 – 28, 2006
23. Wolf, P., H. Bitter, J. Kamphues, Urolithiasis bei Frettchen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 116, 369 – 373, 2009
24. Wolff, D., Persönliche Mitteilung, 2012