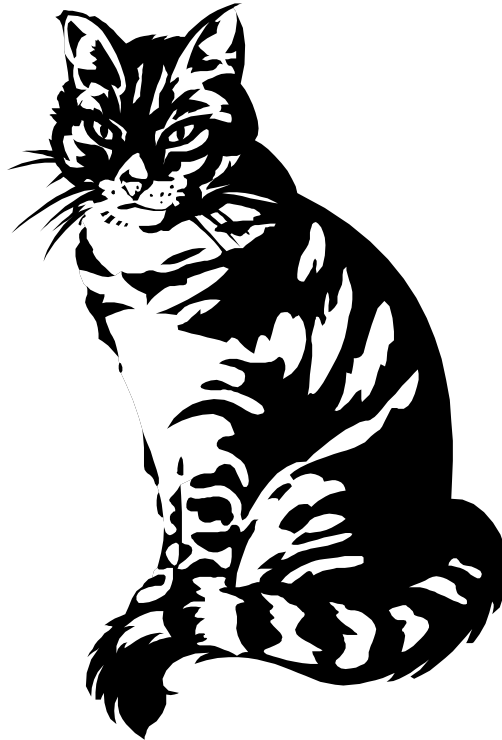


Die Ernährung der Katze



**Skript für Studierende der Veterinärmedizin
an der Universität Zürich**

**Prof. Dr. M. Wanner
Institut für Tierernährung**

Stand Sommersemester 2004

Inhaltsverzeichnis

1.	Abstammung der Katze	3
2.	Stoffwechselbesonderheiten der Katze als Fleischfresser	4
2.1.	Glucose-Stoffwechsel	5
2.2.	Proteinstoffwechsel	6
2.2.1.	Aminosäuren als Substrat für die Gluconeogenese	6
2.2.2.	Essentialität von Arginin	6
2.2.3.	Schwefelhaltige Aminosäuren und Taurin	7
2.3.	Fettstoffwechsel	9
2.4.	Vitamine	10
2.4.1.	Vitamin A (Retinol)	10
2.4.2.	Niacin	10
3.	Energie- und Nährstoffbedarf	11
3.1.	Energiebedarf	11
3.2.	Proteinbedarf	12
3.3.	Empfohlenes tägliches Angebot an Mengen- und Spurenelementen	12
3.4.	Empfohlenes tägliches Angebot an Vitaminen	13
4.	Futtermittel	14
4.1.	Berechnung des Energiegehalts von Futtermitteln	15
5.	Fütterungshinweise	16
5.1.	Trinkwasser	17
Anhang 1:	Energie- und Nährstoffnormen	18
1.	Adulte Katzen	18
1.1.	Energie- und Proteinversorgung	18
1.2.	Mineralstoffe (mg/kg LM)	18
1.3.	Vitamine (pro kg LM)	18
2.	Katzenwelpen	19
2.1.	Energie- und Proteinversorgung	19
2.2.	Mineralstoffe (mg/kg LM)	19
2.3.	Vitamine (pro kg LM)	19
Anhang 2:	Zusammensetzung von Alleinfuttermitteln - Richtwerte	20

Ernährung der Katze

1. Abstammung der Katze

Die Katze gehört wie der Hund in die zoologische Ordnung der Carnivora und ist im Unterschied zu diesem ein echter Carnivore, d.h. sie braucht „Fleisch“. Sie erlegt vorwiegend kleine Beutetiere, die sie als Einzelgängerin im Unterschied zum eilig fressenden Meutetier Hund in Ruhe verzehrt. Dabei frisst sie, auch dies im Unterschied zum Hund, die Eingeweide kaum. Eine 3.5 kg schwere Katze braucht etwa 1250 kJ Energie/Tag, eine Maus liefert etwa 125 kJ. Das bedeutet, dass eine nur von Mäusen sich ernährende Katze täglich etwa 10 - 12 Mäuse fangen muss!

Unsere Hauskatze stammt nicht von der Europäischen Waldkatze, sondern von der Nubischen Falbkatze ab (Tab. 1). Spätere Einkreuzungen der europäischen Waldkatze beeinflussten jedoch das heutige Erscheinungsbild der europäischen Hauskatze. Die erste bildliche Darstellung von Katze und Mensch in Gemeinschaft findet sich im vorderasiatischen Jericho. Die Domestikation beginnt im 3. bis 2. Jahrtausend v.Chr. in Ägypten. In den reichen Kornkammern der sesshaften ägyptischen Bauern vermehrten sich natürlich auch Mäuse, was die Katzen anlockte. Der Nutzen der Katze als Mäusefänger war wahrscheinlich der Anlass zu ihrer Haustierwerdung. Um etwa 400 v.Chr. gelangte die Katze in die rund um das Mittelmeer gelegenen griechischen Kolonien. Später gelangte sie in Begleitung römischer Legionäre und Kaufleute auch in den Norden Europas.

Fast überall auf der Erde hielt der Mensch die Hauskatze zunächst hauptsächlich zur Ungeziefervertilgung, also als Nutztier!

Tab. 1: Wildkatzen

Ordnung	Raubtiere		Carnivora
Unterordnung	Landraubtiere		Fissipedia
Familie	Katzen		Felidae
Unterfamilie	Echte Katzen		Felinae
Gattung	Kleine Katzen		Felini
Art	Wildkatzen		Felis silvestris
Unterart	Steppenkatzen	Waldkatzen	Falbkatzen
		Felis silvestris silvestris	Felis silvestris lybica

Bei den Falbkatzen besteht eine Vielzahl geografisch verschiedener Unterarten wie z.B. die nordafrikanische Falbkatze *F. silvestris lybica*. Falbkatzen lebten in allen Steppen, Buschgebieten und Savannen Afrikas und Arabiens und kommen dort heute noch vor; sie fehlen lediglich in wasserlosen Wüsten und in ausgesprochen feuchten Gegenden.

Die Europäische Wildkatze bewohnt grössere Waldgebiete Europas, ist ein ausgesprochener Kulturflüchter und lässt sich nur schwer zähmen, ähnlich wie die in Zentralasien vorkommende Steppenwildkatzen.

2. Stoffwechselbesonderheiten der Katze als Fleischfresser

Die Katze weist einige Stoffwechselbesonderheiten auf, welche die Unerlässlichkeit von Futtermitteln tierischer Herkunft in der Nahrung der Katze belegen, und die zeigen, dass sich die Ernährungsansprüche deutlich von denen des Hundes unterscheiden:

- Energiestoffwechsel
 - intensive Gluconeogenese aus Aminosäuren
- Proteinstoffwechsel
 - hoher Proteinbedarf wegen des intensiven Aminosäurenkatabolismus
 - fehlende Adaptation der katabolen Enzyme bei Proteinmangel
 - Arginin als essentielle Aminosäure
 - Taurin (= β -Aminosulfonsäure) essentiell
- Fettstoffwechsel
 - Arachidonsäure als essentielle Fettsäure
- Vitaminstoffwechsel
 - keine Vitamin A-Synthese aus β -Carotin
 - keine Niacin-Synthese aus Tryptophan
- Niere
 - hohe Konzentrierungskapazität

Diese Besonderheiten zeigen die Adaptation der Wildform unserer Hauskatzen an das Beutetier als Nahrungsquelle. Die Beute enthält immer Protein, Taurin und Vitamin A im Überschuss. Taurin und Vitamin A kommen beide in der Pflanzenwelt nicht vor.. Das sparsame „Haushalten“ mit Wasser ist durch die klimatischen Bedingungen (aride Zone) gegeben, in denen die Nubische Falbkatze lebte. Der folgende Satz, abgeleitet vom ursprünglichen Verhalten der Wildkatze, charakterisiert die ernährungsphysiologischen Besonderheiten der Katze:

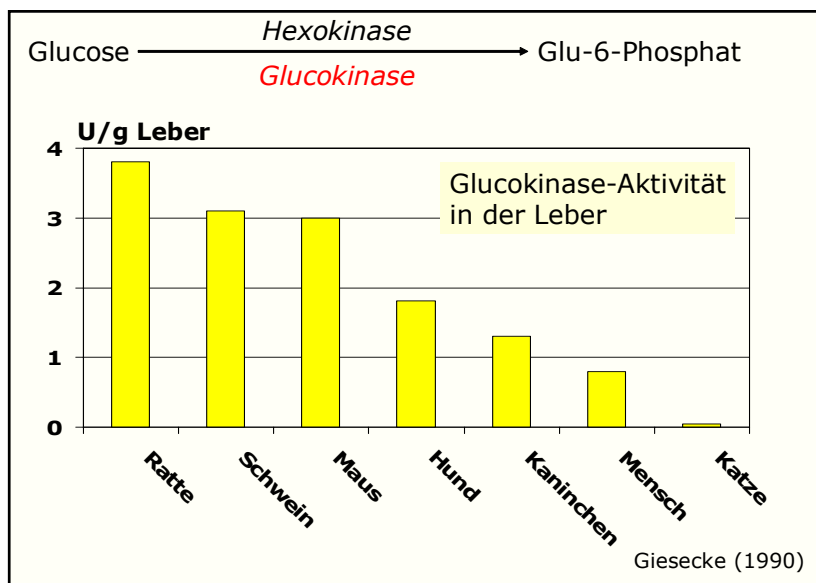
Die Katze ist ein fettliebender Karnivore und deckt den grössten Teil ihres Wasserbedarfs über die Nahrung.

2.1. Glucose-Stoffwechsel

Während Katzenwelpen etwa 20 % der Energie mit der Lactose aufnehmen, beträgt der Kohlenhydratanteil der natürlichen Nahrung von Katzen (Beutetier) nur etwa 1 – 2 % und trägt somit kaum etwas zur Energieversorgung bei. Im Unterschied dazu enthalten insbesondere kommerzielle Trockenfutter für Katzen bis zu 40 oder sogar 60 % Kohlenhydrate.

Ausgewachsene Katzen brauchen keine Kohlenhydrate als Glucosequelle, sofern die Proteinzufuhr für die ständige Gluconeogenese genügt! Trotzdem ist die Verdauungskapazität für Kohlenhydrate, ausser für Cellulose, bei der Katze sehr hoch. So beträgt die scheinbare Verdaulichkeit der Stärke z.B. aus grob zerkleinerten Mais- bzw. Weizenkörnern > 80 %, durch Kochen kann diese auf > 90 % ansteigen.

Abb. 1: Glucose-Aufnahme in die Leberzelle und Glucokinase-Aktivität bei verschiedenen Spezies



Die Glucose-Aufnahme in die Leberzellen (Abb. 1) wird bei den meisten omnivoren Tieren durch die Aktivität des Enzyms Glucokinase bestimmt, so z.B. auch beim Hund. Sie tritt hauptsächlich in Funktion, wenn über die Pfortader grosse Glucosemengen angeflutet werden. Dies ist bei der ursprünglichen Nahrung der Katze nicht der Fall, entsprechend ist die Aktivität der Glucokinase bei ihr sehr gering.

Bei der Katze wird, gleich wie beim Wiederkäuer, die Phosphorylierung der Glucose durch das Enzym Hexokinase katalysiert, dessen Aktivität beim Anstieg der Glucose-6-Phosphat-Konzentration abnimmt.

2.2. Proteinstoffwechsel

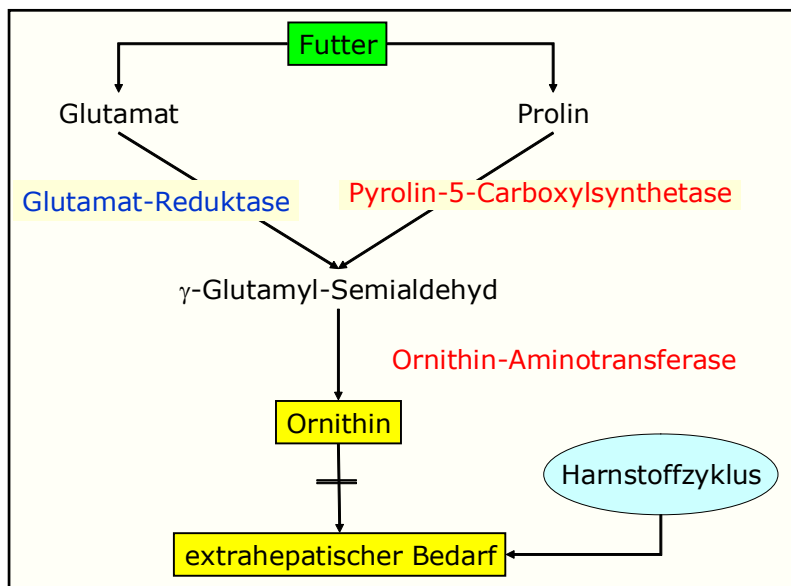
2.2.1. Aminosäuren als Substrat für die Gluconeogenese

Katzen haben einen höheren Proteinbedarf als die andern Haustiere, weil sie ständig Aminosäuren für die Gluconeogenese brauchen. Dabei sind die Enzyme des Aminosäurenabbaus und des Harnstoffzyklus von Natur aus an hohe Proteingehalte in der Nahrung adaptiert und ihre Aktivität bleibt auf unverändert hohem Niveau, unabhängig davon, ob viel oder wenig Protein mit dem Futter aufgenommen wird.

Die Gluconeogenese aus Aminosäuren setzt bereits während der Mahlzeit ein, während bei Omnivoren diese erst in der postabsorptiven Phase geschieht.

2.2.2. Essentialität von Arginin

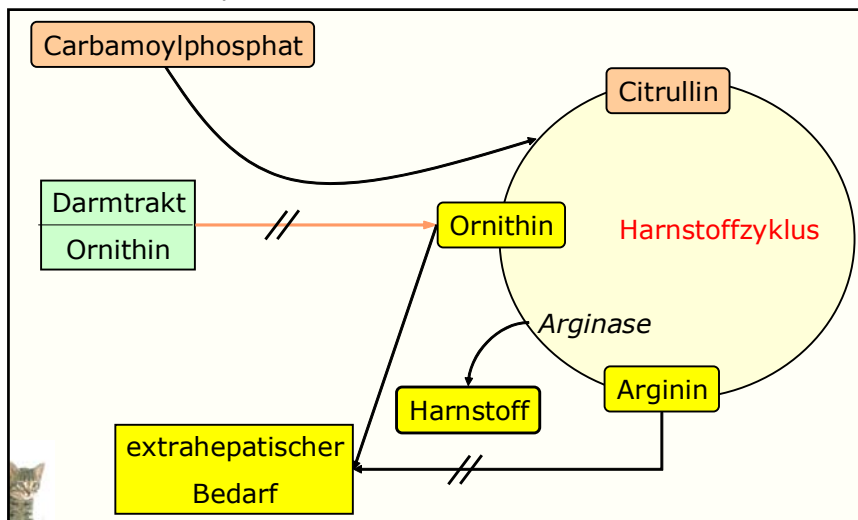
Abb. 2: Kaum Ornithinsynthese in der Darmmukosa



Bei den meisten Tierarten entsteht in der Darmmukosa aus Glutamat durch Reduktion und aus Prolin unter Einfluss des Enzyms Pyrrolin-5-Carboxylsynthetase γ -Glutamyl-Semialdehyd. Durch Transaminierung (Enzym: Ornithin-Aminotransferase) entsteht daraus Ornithin (Abb. 2). Dieses deckt einerseits den extrahepatischen Bedarf und wird andererseits im Harnstoffzyklus gebraucht. Hier ist es die Schlüsselsubstanz, auf die die auszuscheidenden Ami-

nogruppen übertragen werden (Abb. 3). Bei der Katze haben die beiden erwähnten Enzyme nur eine schwache Aktivität, so dass in der Darmmucosa kaum Ornithin gebildet wird. Der extrahepatische Ornithinbedarf wird durch Ornithin gedeckt, das in der Leber im Harnstoffzyklus entsteht.

Abb. 3: Harnstoffzyklus



Während erwachsene Individuen anderer Tierarten ihren Argininbedarf in der Regel aus dem Harnstoffzyklus decken, funktioniert dies bei der Katze nicht (Abb. 3). Wegen der sehr hohen Arginase-Aktivität wird Arginin rasch zu Ornithin abgebaut, das – wie bereits erwähnt – auch dazu dient, den extrahepatischen Bedarf zu decken. Die Katze muss deshalb genügend Arginin mit dem Futter aufnehmen können, damit der Harnstoffzyklus optimal funktioniert und der extrahepatische Bedarf gedeckt werden kann.

Argininmangel bewirkt eine Ammoniakvergiftung. Bereits wenige Stunden nach Aufnahme einer Arginin-freien Diät treten bei Katzen klinische Symptome der Ammoniakvergiftung (Erbrechen, Hyperästhesie, Überaktivität, Apnoe, Cyanose) auf. Ein wichtiger diagnostischer Hinweis auf einen Argininmangel ist die erhöhte Orotsäurekonzentration im Urin. Argininaufnahme und Orotsäureausscheidung sind negativ korreliert.

Werden bei einem Argininmangel grössere Mengen Ornithin oder Citrullin mit dem Futter zugeführt, entwickelt sich keine Hyperammonämie. Welpen bleiben aber im Wachstum zurück und adulte Tiere magern stark ab.

2.2.3. Schwefelhaltige Aminosäuren und Taurin

Die Katze kann die β -Aminosulfonsäure Taurin ($= \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H}$) nicht wie andere Tierarten aus den schwefelhaltigen Aminosäuren Cystein und Methionin bilden, weil einer-

seits das dafür notwendige Enzym Cystein-Sulfinsäure-Decarboxylase nur eine niedrige Aktivität hat. Andererseits werden Methionin und Cystein/Cystin für die Synthese des Felinins, einer Schwefelaminosäure des Harns, gebraucht. **Felinin** gibt dem Katzenharn den typischen, penetranten Geruch. Die Katze hat darum einen relativ hohen Bedarf an Methionin und Cystin.

Bei der Katze werden Gallensäuren in der Leber ausschliesslich mit Taurin konjugiert. Sie kann darum einen Taurinmangel wegen alimentärer Unterversorgung nicht wie andere Tierarten dadurch kompensieren, dass Gallensäuren vorwiegend mit Glyzin konjugiert werden und so freies Taurin für andere Gewebe verfügbar wird.

Bei einem Taurin-Mangel werden folgende Symptome bei der Katze beschrieben:

- Degeneration der Retina
- Blindheit (irreparabler Verlust der Photorezeptoren vor allem in der area centralis)
- Dilatative Cardiomyopathie
- Reproduktionsstörungen bei Kätzinnen
- Wachstumsdepression bei Katzenwelpen
- Zentralnervöse Störungen bei Katzenwelpen
- Deformation der Wirbelsäule bei Welpen
- Erhöhte Aggregationsneigung der Thrombozyten
- Störungen des Immunsystems

Taurin kommt in der Pflanzenwelt nicht vor. In tierischen Produkten ist der Tauringehalt sehr unterschiedlich (Tab. 2). Die Unterschiede im Gehalt zwischen roh und gekocht zeigen, dass Taurin beim Kochen zerstört wird. Die Katzenmilch ist sehr taurinreich. Die empfohlene Taurinmenge in Katzentrocken- resp. Feuchtfutter liegt bei 100 - 200 mg/100 g TS.

Tab. 2: Tauringehalt einiger Futtermittel (in mg/100 g Frischsubstanz)

Futtermittel	roh	gekocht
Rindfleisch, mager	36 (15 – 47)	6.0
Leber, Rind	19 (14 – 27)	7.3
Niere, Rind	23 (18 – 25)	7.6
Lammfleisch, mager	47 (45 – 51)	12.6
Leber, Schwein	17 (11 – 23)	4.3
Huhn	34 (30 – 38)	8.2
Kuhmilch	15 (10 – 20)*	
Katzenmilch	28 (21 – 36)	

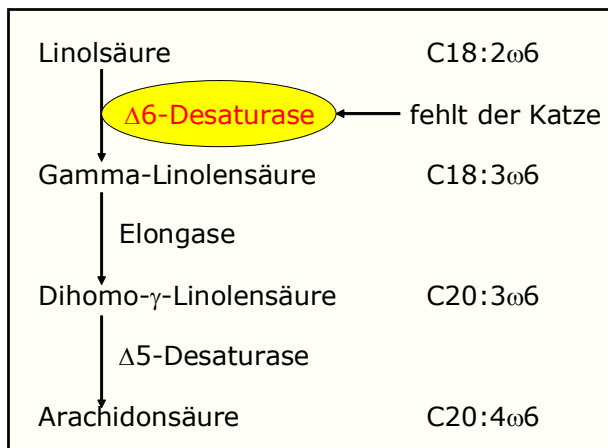
*) Der höhere Werte gilt für Kolostrum

N.B. Rohfaserreiche Diäten führen zu höheren fäcalen Taurinverlusten, weil weniger Gallensalze rückresorbiert werden.

2.3. Fettstoffwechsel

Die Katze kann hohe Fettmengen (bis 64 % in der Trockensubstanz) tolerieren und auch gut verwerten (Verdaulichkeit 85 bis ≥ 95 %). Die Akzeptanz des Futters hängt entscheidend vom Fettgehalt und von der Art des Fettes ab. Kommerziell erhältliche Katzenfutter haben meistens einen Fettgehalt von 25 – 30 % in der Trockensubstanz. Fette mit viel mittellangkettigen Fettsäuren (z.B. Butter, Kokosfett) werden nicht gerne gefressen. Bevorzugt werden tierische Fette.

Abb. 4: Fettstoffwechsel der Katze



Für alle Wirbeltiere ist die Linolsäure (C18:2n-6) essentiell. Daraus können sie durch Desaturierung und Kettenverlängerung längerkettige, hochungesättigte Fettsäuren bilden. Diese Fähigkeit fehlt der Katze, weil ihr das Enzym δ -6-Desaturase fehlt und die δ -5-Desaturase nur geringe Aktivität hat (Abb. 4). Darum sind für die Katze neben der Linolsäure sicher die Arachidonsäure (C20:3n-6) und wahrscheinlich auch die γ -Linolensäure (C18:3n-6) essentiell. Arachidonsäure kommt in grösseren Mengen nur in vom Tier stammenden Nahrungsmitteln vor!

Katzen brauchen viel Fett und vor allem auch viele hochungesättigte Fettsäuren. Das wiederum bewirkt, dass der Bedarf der Katze an Antioxidantien (Vitamin E und Selen) ebenfalls hoch ist.

2.4. Vitamine

2.4.1. Vitamin A (Retinol)

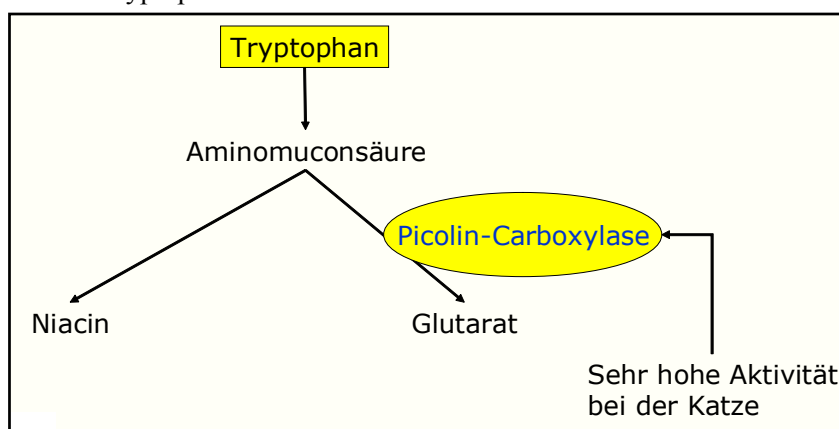
In Pflanzen kommt bekanntlich kein Vitamin A vor, wohl aber das Provitamin β -Carotin. β -Carotin wird in der Darmmucosa durch das Enzym β -Carotin-Dioxygenase in Retinol gespalten. Dieses, beim Menschen und den meisten andern Säugetieren vorkommende Enzym fehlt der Katze. Sie ist zur Deckung des Vitamin A-Bedarfs auf vom Tier stammende Futtermittel angewiesen.

Eine Überversorgung mit Vitamin A, wie sie bei zu häufiger Verfütterung von Leber entstehen kann, führt zu Exostosen insbesondere an der Hals- und Brustwirbelsäule.

2.4.2. Niacin

Die meisten Tierarten decken ihren Bedarf an Nicotinamid über das Niacin (= Sammelbegriff für Nikotinsäure und Nicotinamid) des Futters und durch Eigensynthese aus Tryptophan.

Abb. 5: Tryptophan-Stoffwechsel



Die Katze kann kein Niacin bilden, denn die Aktivität des Leberenzym Picolin-Decarboxylase ist sehr hoch, so dass aus Tryptophan hauptsächlich Glutarat gebildet wird (Abb. 5). Dieser alternative Stoffwechselweg scheint für einen Carnivoren sinnvoll, denn Fleisch ist reich an Tryptophan (aus freiem Tryptophan entsteht 5-Hydroxytryptamin = Serotonin) und enthält auch viel Niacin.

3. Energie- und Nährstoffbedarf

3.1. Energiebedarf

Die Bedarfsangaben in der Literatur sind sehr unterschiedlich und schwanken zwischen 128 und 660 kJ UE/kg LM/d. Nach eigener Forschung (Stiefel, 1999; Läger, 2001) beträgt der energetische Erhaltungsbedarf adulter Katzen 149 - 204 kJ UE/kg LM/d. Im Einzelfall hängt der effektive Energiebedarf jedoch nicht nur von der Lebendmasse der Katze sondern von verschiedenen zusätzlichen Faktoren wie Alter, Aktivität (Haltung), Dichte des Haarkleides, Umgebungstemperatur usw. ab.

Ein weiterer Unterschied besteht zwischen intakten und kastrierten Katzen. Obwohl in der Fachliteratur unterschiedliche Meinungen vertreten werden, wird immer wieder beobachtet, dass Kastraten im Vergleich zu intakten Katzen eher zu Übergewicht neigen. Dies liegt nach eigenen Untersuchungen (Läger, 2001) weder an einer unterschiedlichen Verdaulichkeit, noch an einer veränderten Wärmeproduktion. Auch war unter Versuchsbedingungen die Aktivität der Tiere durch die Kastration unbeeinflusst. Hingegen war neben einer tendentiell erhöhten Futteraufnahme der energetische Erhaltungsbedarf (bezogen auf die Lebendmasse) der kastrierten Kater um 14 % tiefer als der der intakten Kontrolltiere.

Gesunde adulte Katzen wiegen zwischen 2 – 6 kg. Wegen dieser kleinen Gewichtsunterschiede wird als Bezugsgröße für den Bedarf die Lebendmasse und nicht die metabolische Lebendmasse gewählt (Tab. 3).

Tab. 3: a) Energiebedarf für wachsende Katzen

Alter Wochen	LM kg	UE MJ
5	0.5	0.5
10	1.0	0.8
20	2.0	1.1
30	3.0	1.2
40	4.0	1.3

b) Energie- und Proteinbedarf für adulte Katzen

LM kg	UE MJ	VP g
2	0.9 – 1.0	14
3	1.1 – 1.3	18
4	1.4 – 1.6	22

Von der zugeführten Energie kann ein hoher Anteil aus Fett bestehen, insbesondere aus solchem tierischer Herkunft, da dieses vor allem die für die Katze essentielle Arachidonsäure (Bedarf: Tab. 4) enthält. Kohlenhydrate sollten nicht mehr als 50 % der Gesamtenergie des Futters ausmachen bzw. in der TS sollten maximal 40 % NfE enthalten sein.

Tab. 4: Bedarf (mg/kg LM/Tag) an essentiellen Fettsäuren

Linolsäure	250
Arachidonsäure	3

3.2. Proteinbedarf

Wegen des intensiven Proteinkatabolismus (Gluconeogenese) benötigen Katzen hohe Proteinnengen. In der Literatur sind Angaben zwischen 1.3 - 5.0 g Rohprotein/kg LM/d zu finden. Nach eigenen Untersuchungen (Stiefel, 1999) liegt der Erhaltungsbedarf an Protein bei 2.7 g/kg LM/d. Ein hoher Proteingehalt der Ration fördert auch ihre Akzeptanz. Dabei sollte der grösste Teil tierischer Herkunft sein, denn nur diese Proteine enthalten das für die Katze essentielle Taurin (Bedarf: 20 mg/kg LM/Tag).

Die adulte Katze benötigt im Erhaltungsstoffwechsel (Tab. 3b) und während Gravidität und Laktation

15 – 16 g VP/MJ UE

Für Katzenwelpen sollte das Futter während der ersten 10 Lebenswochen 18 g VP/MJ UE und dann bis zur 30. Wochen 17 g VP/MJ UE enthalten.

3.3. Empfohlenes tägliches Angebot an Mengen- und Spurenelementen

Einige Bemerkungen zur Mineralstoffversorgung (Tab. 5):

- Das Ca:P-Verhältnis sollte 0.9 - 1.2 : 1 betragen. Für adulte Katzen gilt jedoch, dass eine ausreichende Versorgung mit Ca wichtiger ist als das Ca:P-Verhältnis. Bei einseitiger Fleischfütterung (Ca:P = 1:20) kann sich ein sekundärer Hyperparathyreoidismus entwickeln; Symptome: Bewegungsstörungen, Spontanfrakturen, Knochendeformationen.
- Ein Magnesiummangel führt zu Wachstumsstörungen, Muskelschwäche und Krämpfen. Ungünstig ist auch eine Überversorgung zu werten, weil dadurch die Struvitsteinbildung gefördert wird (Gefahr der Urolithiasis).
- Bei chronischen Nierenkrankheiten, Lebererkrankungen und Infektionen ist der K-Bedarf erhöht. Hier wird eine orale K-Substitution von 0.1 g KCl/kg LM/Tag empfohlen.
- Hämgebundenes Eisen (Fleisch) hat die höchste Bioverfügbarkeit.
- Zinkmangel kommt, wenn das Futter nicht zu viele pflanzliche Produkte enthält (Phytin hemmt die Zn-Absorption), selten vor.

Tab. 5: Empfohlenes Angebot (mg /kg LM/Tag) an Mengen- und Spurenelementen

	Erhaltung	Gravidität	Laktation	Wachstum	
				bis 10. Woche	bis 30. Woche
Ca	80	110	250	200	150
P	70	100	230	175	130
Mg	10	18	28	28	20
Na	80	110	260	150	100
K	80	110	260	160	120
Cl	120	170	400	180	150
Fe	1.5	2.1	2.0	2.0	
Cu	0.1	0.15	0.3	0.25	
Zn	1.0	1.4	3.3	2.5	
Mn	0.1	0.14	0.3	0.2	
J	0.05	0.06	0.16	0.15	
Se	0.002	0.005	0.05	0.005	

3.4. Empfohlenes tägliches Angebot an Vitaminen

Einige Bemerkungen zur Vitaminversorgung (Tab. 6):

- Allgemein sind die Bedarfswerte als Mindestempfehlung und nur als grobe Schätzwerte zu interpretieren.
- Wichtigste Vitamin A-Quelle für die Katze sind Leber und tierische Fette. Ein Mangel ist selten. Häufiger ist die Hypervitaminose A, die zu Hyperostosen und Ankylosen im Bereich der Hals- und Brustwirbelsäule führt.
- Vitamin D-Mangel führt bei Welpen zu Rachitis. Bei adulten Katzen kommt ein Mangel nicht vor.
- Vitamin E wirkt als Antioxidans und schützt sowohl Nahrungsfette wie auch Körperlipide vor Peroxidbildung. Eine Unterversorgung führt zu Skelettmuskelschäden, Cardiomyopathie und Steatose.
- Bei starker Erhitzung des Futters wird Thiamin zerstört. Thiaminasen, wie sie in den Eingeweiden von Süßwasserfischen vorkommen, können das Vitamin B₁ zerstören. Mangel führt zu neurologischen Ausfallserscheinungen.

Tab. 6: Empfohlenes tägliches Angebot an Vitaminen (Angaben pro kg LM)

		Erhaltung	Gravidität Laktation	Wachstum
Vit A	IE	500 – 700	1000 – 2000	1000 – 1500
Vit D	IE	10	20	20
Vit E	mg	2	4	4
Vit B ₁	µg	100	300	200
Vit B ₂	µg	50	100	100
Vit B ₆	µg	80	100	100
Panhotensäure	µg	20	400	400
Nicotinsäure	µg	800	1200	1200
Biotin	µg	2 – 4	2 – 4	2 – 4
Folsäure	µg	20	20	20

4. Futtermittel

Die Katze braucht eine hochwertige proteinreiche Feuchtnahrung auf der Basis von Fleisch.

Die Katze kann mit selbstzubereitetem Futter ernährt werden. Dabei müssen ihre ernährungsphysiologischen Besonderheiten beachtet werden: sie ist ein fettliebender Karnivore, die den grössten Teil ihres Wasserbedarfs mit der Nahrung deckt. Ein Problem bei selbstzubereiteten Rationen ist die Sicherstellung der Mineralstoffversorgung.

Tab. 7: Minimale Gehalte von Alleinfuttermitteln (Angaben pro MJ UE)

RP	16	g
SF	5.4	g
Linolsäure	299	mg
Arachidonsäure	12	mg
Taurin	60-120	mg
Ca	360	mg
P	300	mg
Na	120	mg
Vitamin A	300	IE
Vitamin D	30	IE

Einfacher ist es, die Katze mit käuflichen Alleinfuttermitteln (Tabelle 7 orientiert über die minimalen Gehalte) zu ernähren.

Weil die Katze mit dem Feuchtfutter mehr Wasser aufnimmt, scheint Dosenfutter eher besser geeignet zu sein als Trockenfutter. Trockenfutter kann eventuell durch Zugabe von lauwarmerem Wasser oder von Bouillon eingeweicht werden. Sicher muss die Katze immer frisches Wasser zur Verfügung haben.

Dosenfutter werden durch Erhitzen haltbar gemacht. Zum Teil enthalten sie auch Konservierungsmittel. Benzoesäure, ein in der Humanernährung oft gebrauchtes Konservierungsmittel, ist für die Katze toxisch, da sie dieses nur schlecht entgiften kann. Grössere Mengen Propylenglykol (1,2-Propandiol) können ebenfalls toxisch wirken (vermehrt Heinz'sche Innenkörperchen in den Erythrozyten, hämolytische Anämie). Dies ist auch mit ein Grund, wieso sich Hundefutter nicht als Katzenfutter eignet.

Katzen haben als Fleischfresser einen sauren Harn-pH. Kommerzielle Trockenfutter enthalten oft viele pflanzliche Produkte und „produzieren“ deshalb einen alkalischen Urin. Um den Harn anzusäuern, wird NH_4Cl und/oder Methionin zugesetzt. Ein korrekt formuliertes Katzenfutter sollte auch bei ad libitum-Fütterung einen Harn-pH von < 7.0 ergeben.

4.1. Berechnung des Energiegehalts von Futtermitteln

Allgemein: Die Bruttoenergie (kJ/100 g) kann mit den Ergebnissen der Weender-Analyse (Angaben in g/100 g) berechnet werden:

$$\text{BE} = 24 \times \text{RP} + 38 \times \text{SF} + 17 \times \text{RF} + 17 \times \text{NfE}$$

Die scheinbare Verdaulichkeit (%) der Bruttoenergie von Mischfuttermitteln für Katzen kann an Hand des Rohfasergehaltes (Wert in g/100 g TS) wie folgt geschätzt werden:

$$\text{sV} = 87.9 - 0.88 \times \text{RF}$$

Die verdauliche Energie VE wird dann wie folgt berechnet:

$$\text{VE} = \text{BE} \times \text{sV}/100$$

Um die Umsetzbare Energie zu schätzen, muss eine Stickstoffkorrektur der verdaulichen Energie gemacht werden (wenn Aminosäuren für die Energiegewinnung genutzt werden, wird

Harnstoff gebildet. Die Harnstoffsynthese braucht Energie und Harnstoff, der über den Urin ausgeschieden wird, enthält auch Energie. Darum erfolgt die erwähnte Stickstoffkorrektur) Für Katzenfutter werden pro g RP 3.1 kJ von der VE abgezogen. So lässt sich dann die umsetzbare Energie eines Katzenfutters wie folgt schätzen:

$$UE = VE - 3.1 \times RP$$

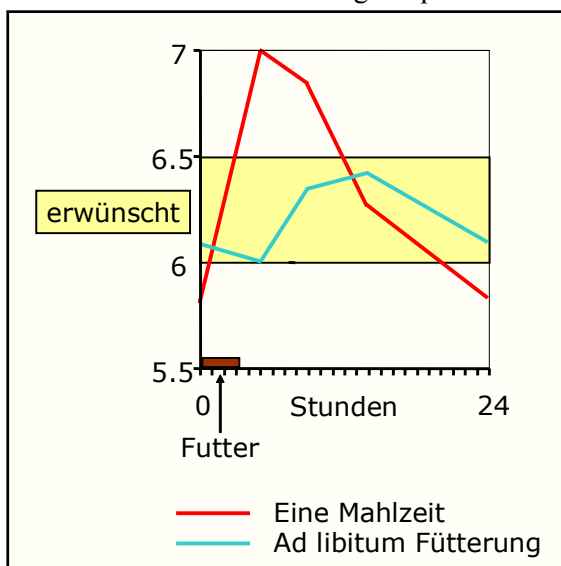
Achtung: Diese Berechnung der umsetzbaren Energie lässt sich nicht auf Einzelfuttermittel anwenden.

5. Fütterungshinweise

Bei ad libitum-Fütterung frisst eine Katze 10 – 20 kleine Portionen während 24 Stunden, wobei kein Unterschied zwischen Tag und Nacht auszumachen ist (die Katze hat generell keinen Tag-Nacht-Rhythmus). Adulte Katzen sollten 2 Mal täglich gefüttert werden, wie dies die meisten Besitzer auch machen.

Abbildung 6 zeigt den Einfluss der Fütterungshäufigkeit auf den Harn-pH. Für die ad libitum Fütterung eignet sich nur Trockenfutter.

Abb. 6: Einfluss der Fütterungsfrequenz auf den Harn-pH



Die Futterraufnahme richtet sich nach der Energiedichte des Futters. Katzen können ihre Energieaufnahme ziemlich gut regulieren, darum kommt Adipositas bei der Katze seltener als beim Hund vor.

Vor oder nach dem Absetzen werden gewisse Futterpräferenzen konditioniert. Es ist darum günstig, wenn in dieser Zeit möglichst abwechslungsreich gefüttert wird. So können fixierte Futterpräferenzen vermieden werden.

Da die Katze im Bezug auf ihr Futter häufig ausgesprochen wählerisch ist, kann durch Zusatz von Proteinhydrolysaten, Fleischextrakten und/oder langkettigen Fettsäuren (Rinderfett wird mehr geschätzt als Hühnerfett) die Akzeptanz eines Futters gesteigert werden. Süsstoffe helfen da nichts, denn die Katze erkennt die Geschmacksrichtung süß nicht. Der Duft gewisser Pflanzen wie Baldrian (Katzenkraut), Thymian und Pfefferminze kann ebenfalls die Palatibilität des Futters erhöhen. Auf 37 – 38 °C erwärmtes Futter (Körpertemperatur des Beutetieres) schmeckt der Katze besser als kälteres oder wärmeres. Ausserdem kann durch Zugabe von Knoblauchpulver, Kaffeerahm oder Bouillon die Akzeptanz erhöht werden. Dem Tierarzt steht auch die Möglichkeit offen, die Futteraufnahme durch Diazepam zu fördern.

5.1. Trinkwasser

Die Katze nimmt von Natur aus den grössten Teil des Wassers zusammen mit der Nahrung auf. Wird Trockenfutter verabreicht, kompensiert die Katze die geringere „Nahrungswasser-aufnahme“ nicht, indem sie mehr säuft. Deshalb sollte Trockenfutter unbedingt mit Flüssigkeit versetzt werden.

Eine ungenügende Wasseraufnahme führt zu einer Harnkonzentration und begünstigt das Auftreten der Feline lower urinary tract disease.

Anhang 1: Energie- und Nährstoffnormen

1. Adulte Katzen

1.1. Energie- und Proteinversorgung

LM	Erhaltung		2. Hälfte Gravidität		2. – 4. Woche Laktation					
					Welpenzahl					
					< 3	3 – 4	> 4	< 3	3 – 4	> 4
	MJ UE	g VP	MJ UE	g VP	MJ UE			g VP		
je kg	0.29 – 0.33	4.7	0.4	6.3	0.42	0.68	0.79	4.5	10.5	13

1.2. Mineralstoffe (mg/kg LM)

	Erhaltung	2. Hälfte Gravidität	2. – 4. Woche Laktation		
			Welpenzahl		
			< 3	3 – 4	> 4
Ca	80	110	138	327	397
P	70	100	83	236	247
Mg	12	18	14	18	22
Na	80	110	144	250	294
K	80	110	140	250	290
Cl	120	170	220	380	450
Fe	1.5	2.1	1.9	3.0	3.0
Cu	0.1	0.15	0.14	0.25	0.25
Zn	1	1.4	1.9	3.2	4.0
Mn	0.1	0.14	0.3	0.3	0.3
J	0.05	0.06	0.16	0.16	0.16
Se	0.002	0.005	0.005	0.005	0.005

1.3. Vitamine (pro kg LM)

		Erhaltung	Gravidität, Laktation
A	IE	100	150 – 250
D	IE	5	10
E	mg	2	4
B ₁	µg	100	300
B ₂	µg	50	100
B ₆	µg	80	100
B ₁₂	µg	0.4	0.5 (1.4)*
Pantothensäure	µg	200	400
Nicotinsäure	µg	800	1200
Biotin	µg	2 – 4	2 – 4
Folsäure	µg	20	20

* für Laktation

2. Katzenwelpen

2.1. Energie- und Proteinversorgung

Alter (Wochen)	kg LM	MJ UE	g VP
5	0.5	0.48	9
10	1	0.77	14
20	2	1.06	19
30	3	1.15	20
40	4	1.25	21
50	5	1.44	22

2.2. Mineralstoffe (mg/kg LM)

	Wachstum	
	bis 1 kg bis 10 Wochen	bis 1 kg bis 10 Wochen
Ca	200	150
P	175	130
Mg	28	20
Na	150	100
K	160	120
Cl	180	150
Fe	2	
Cu	0.25	
Zn	2.5	
Mn	0.2	
J	0.15	
Se	0.005	

2.3. Vitamine (pro kg LM)

		Wachstum
A	IE	200
D	IE	10
E	mg	4
B ₁	µg	200
B ₂	µg	100
B ₆	µg	100
B ₁₂	µg	0.5 – 1.2
Pantothensäure	µg	400
Nicotinsäure	µg	1200
Biotin	µg	2 – 4
Folsäure	µg	20

Anhang 2: Zusammensetzung von Alleinfuttermitteln - Richtwerte

Angaben pro 100 g TS

UE	MJ		1.5 – 2*
RP	g	min	26 – 40*
SF	g	min	9
NfE	g	max	40
Linolsäure	g	min	1
Arachidonsäure	g	min	0.02
Ca	g		0.6 – 1.0
P	g		0.5 – 0.8
Na	g		0.4
Vit A	IE		500
Vit D	IE		50
Taurin Trockenfutter	g	min	0.1
Nassfutter	g	min	0.2

* Wachstum, Laktation