University of Zurich[UZH]

Clinic of Zoo Animals, Exotic Pets and Wildlife

Grundlagen der Zootierfütterung

Marcus Clauss
KliniK für Zoo-, Heim- und Wildtiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich
mclauss@vetclinics.uzh.ch

Zolli Basel: Weiterbildung Tierpfleger 2015 Tierernährung

Zootierfütterung historisch

Konzepte aus der Landwirtschaft
(Nutztiere – ***Produktions-***Potential soll ausgereizt werden)
Menschliche Ess-Gewohnheiten

natürliche Nahrung imitieren
Krankheiten vermeiden – **natürliche Verdauungsprozesse** fördern – biologisches Wissen vermitteln

Beispiel: Kaninchenfutter

	Rohfaser	NDF (Gesamtfaser)	Protein
	% TS	% TS	% TS
Mast	15	38	16
Heimtier	15	37	14
Wildbahn	30	55	20

... als Heimtiere gehaltene Kaninchen werden wie Mastkaninchen gefüttert, aber nicht wie Kaninchen in ihrem natürlichen Habitat

Beispiel: Kaninchenfutter

Entwicklung Kaninchenfutter

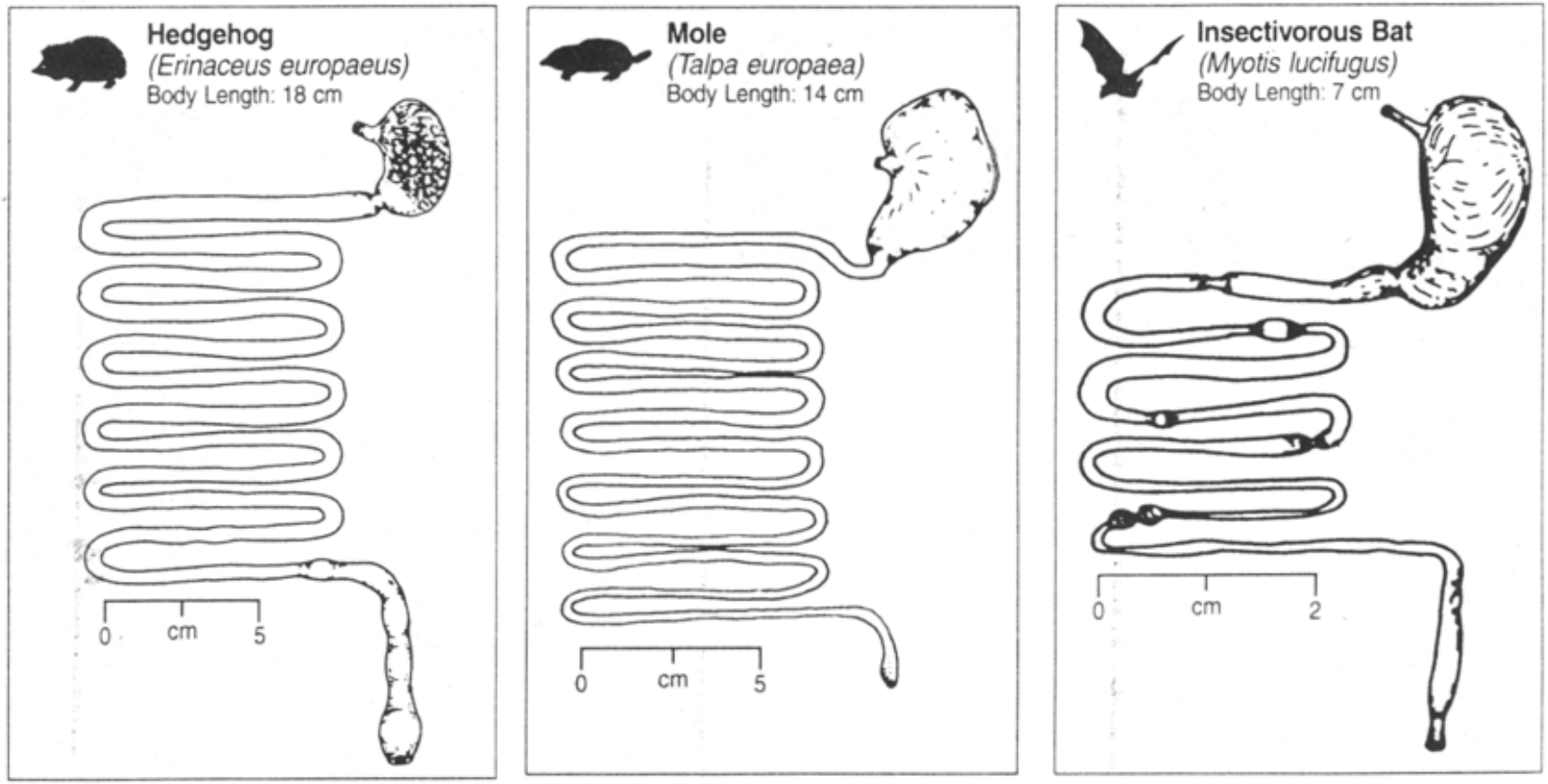
		Rohfaser %	NDF %	Protein %
Firma A:	**Erscheinungsjahr**			
Rabbit (Standard)	1982	8	26	13
Rabbit 4mm Pellet	1987	10	29	17
Supreme rabbit mix	2000	14	36	14
New Generation (Extrudate)	2006	21	47	16
Company B:				
Menu Thyme (Mix)	ca. 1980	10	29	11
Rabbit Special Regular Pellet	2000	16	38	14
Emotion Beauty (Extrudate Mix)	2007	14	35	14
Emotion Sensitive (Extrudate Mix)	2007	17	40	14

Beispiel: Landschildkröten

Empfehlungen aus aufeinanderfolgenden Auflagen des gleichen (deutschen) Lehrbuchs

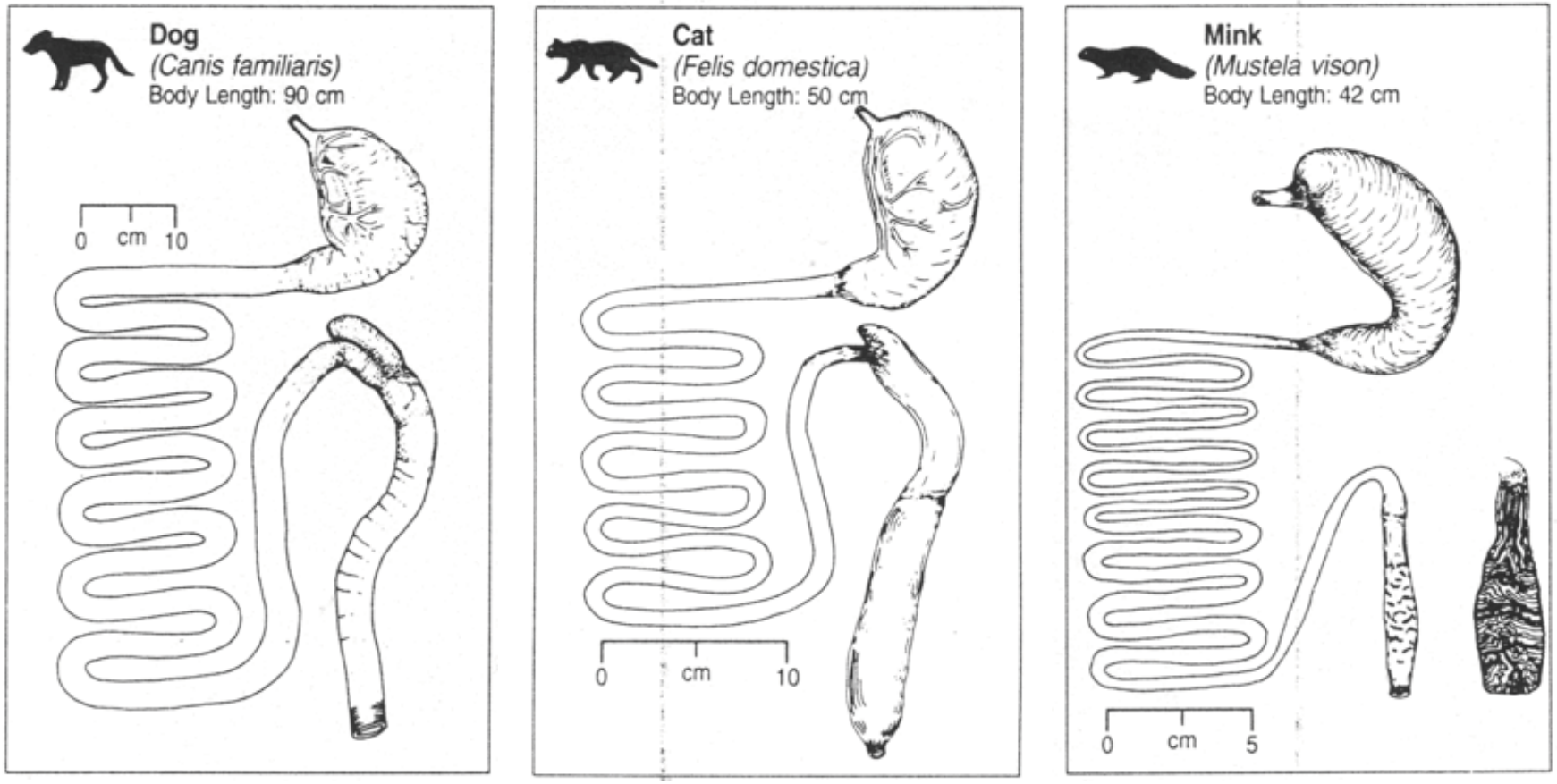
Jahr	**Empfehlung**
1980-1993	80% Obst, 19% Fleisch, 1% Mineralstoffe; Obst: Äpfel, Birnen, Apfelsinen, Bananen, Tomaten, Grünfutter (Frischgras, Klee, Salat); Fleisch: Muskel, Herz – fein geschnitten – auch Fertigfutter für Hunde und Katzen. Bei Mangel an Obst: Haferflocken, Reis, Trockenfutter für Hunde, gedämpfte Kartoffeln
1999	Blattreiche Grünfutter, Gemüse, Obst (Äpfel, Bananen, Birne, Traube, Kiwi), gelegentlich Feuchtfutter für Hunde und Katzen, Getreideprodukte
2004-2009	Grünfutter (Wildkräuter, geringer Anteil Salat und Gemüse), geringe Mengen Obst (führt zu Fehlgärung und Durchfall), Feuchtfutter für Hunde und Katzen nicht als Hauptbestandteil (verursachen Gicht), Milch- und Getreideprodukte nur in geringen Mengen, Heu immer zur freien Aufnahme, Sepiaschalen/Hühnereischalen

Insektenfresser



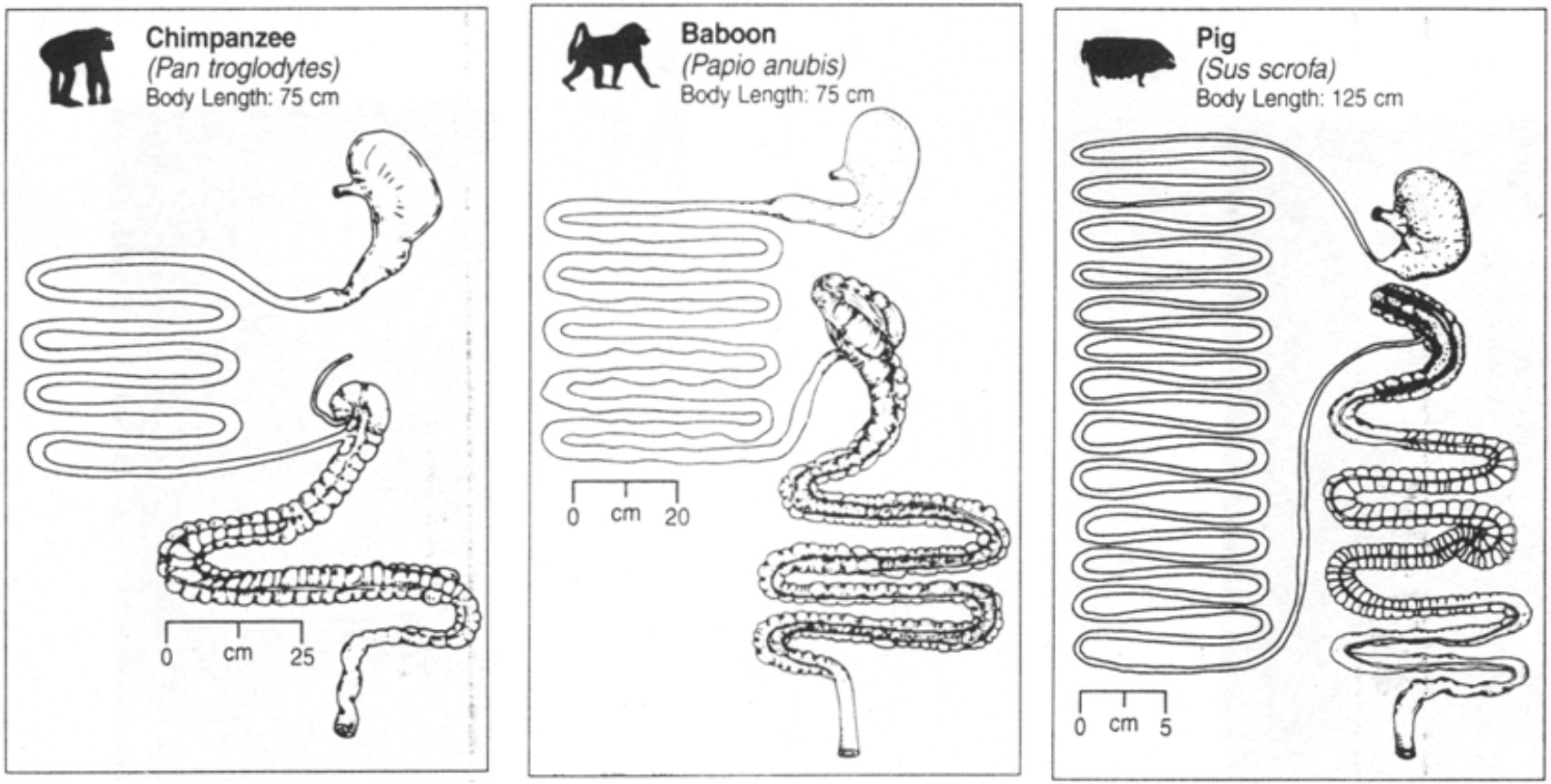
aus Stevens und Hume (1995)

Fleischfresser



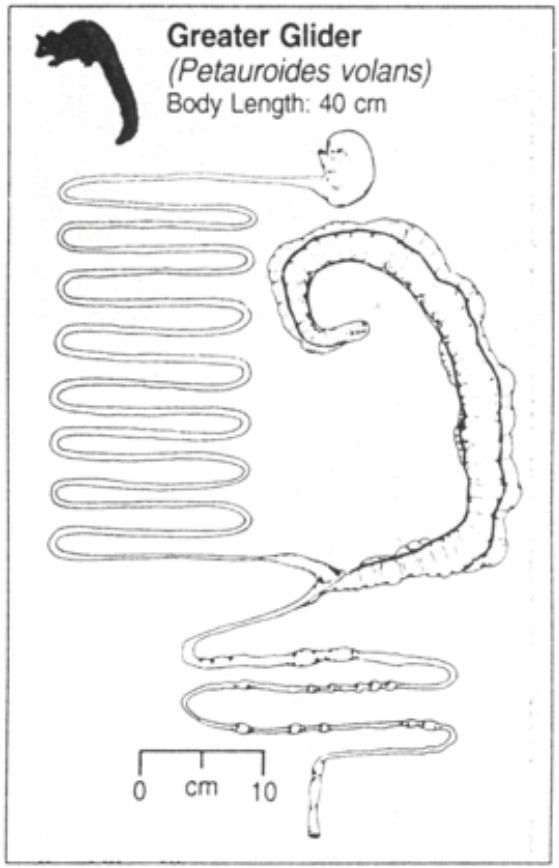
aus Stevens und Hume (1995)

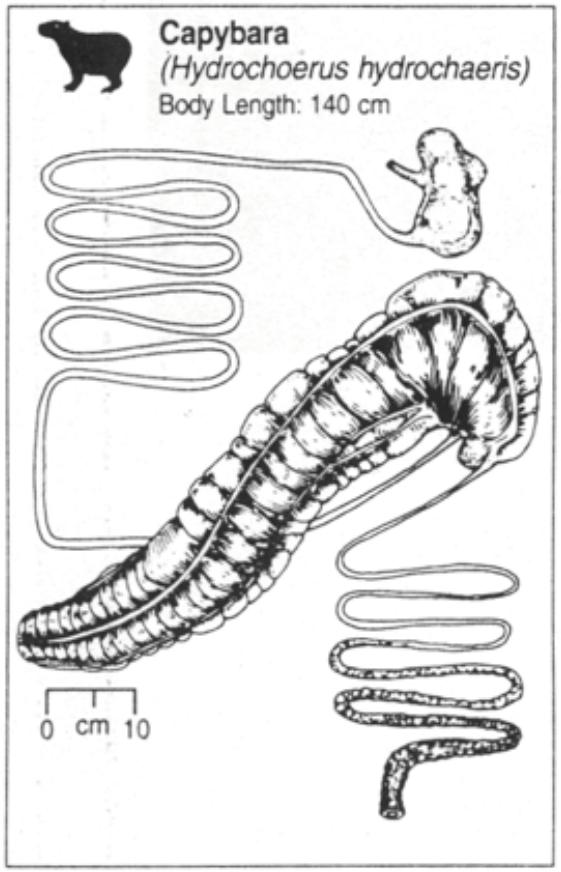
Allesfresser

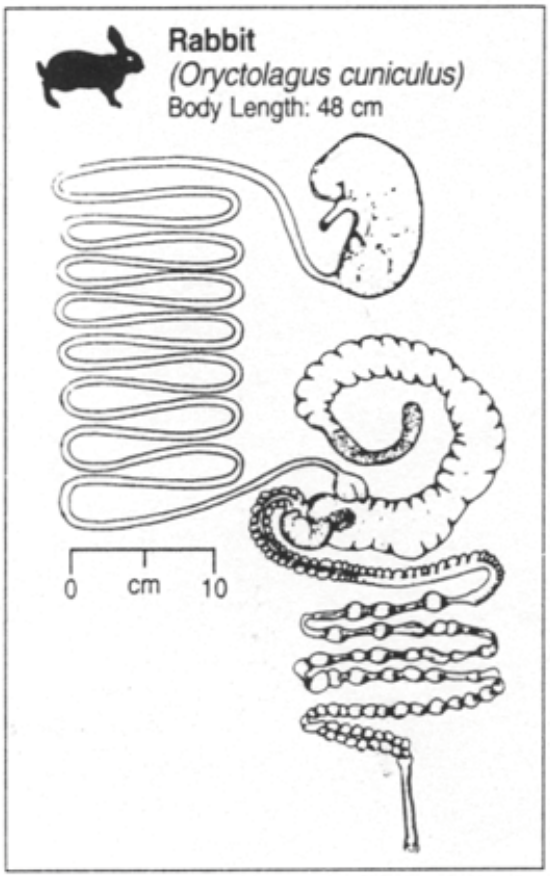


from Stevens und Hume (1995)

Pflanzenfresser – Blinddarm-Fermentierer

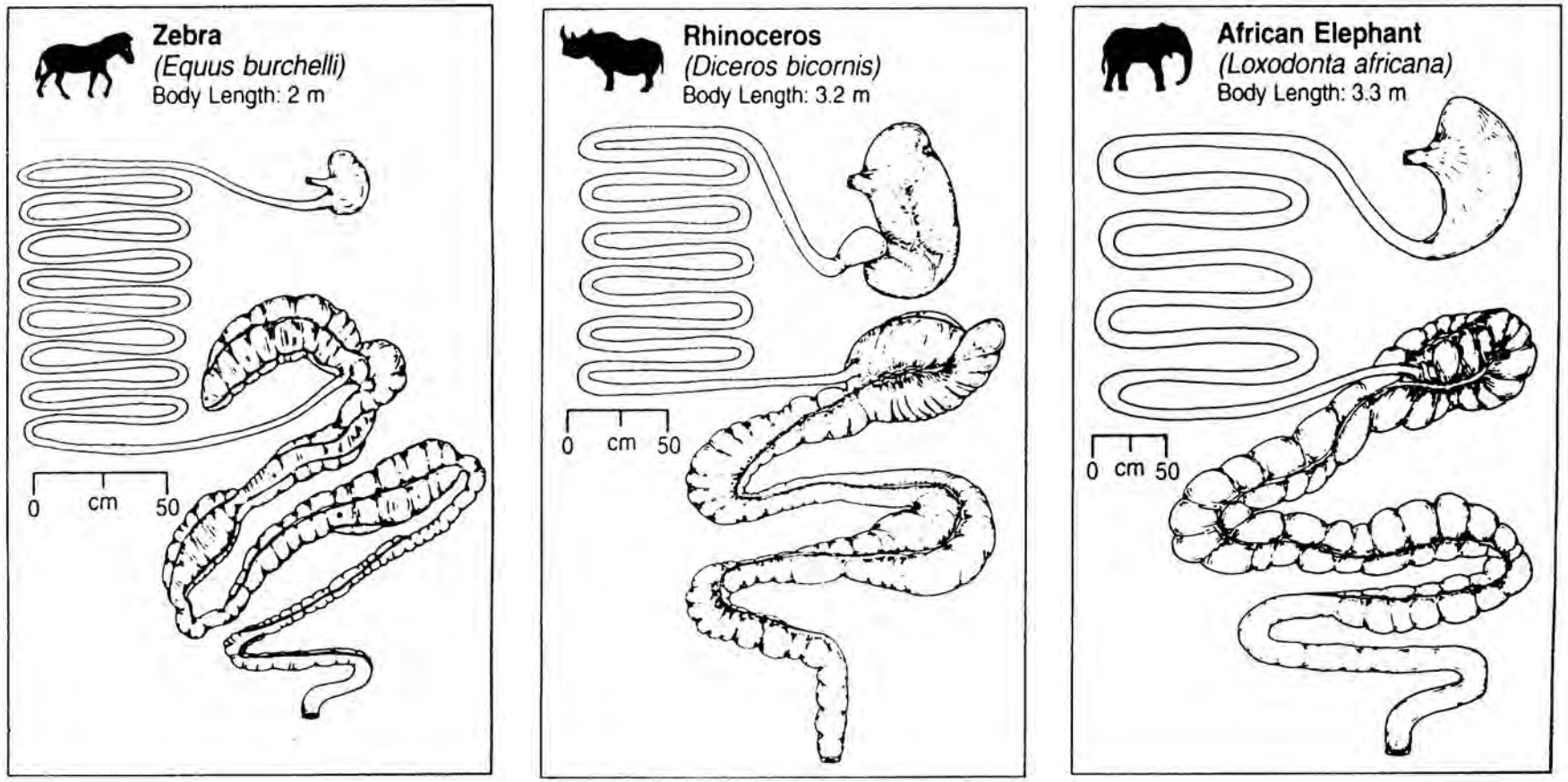






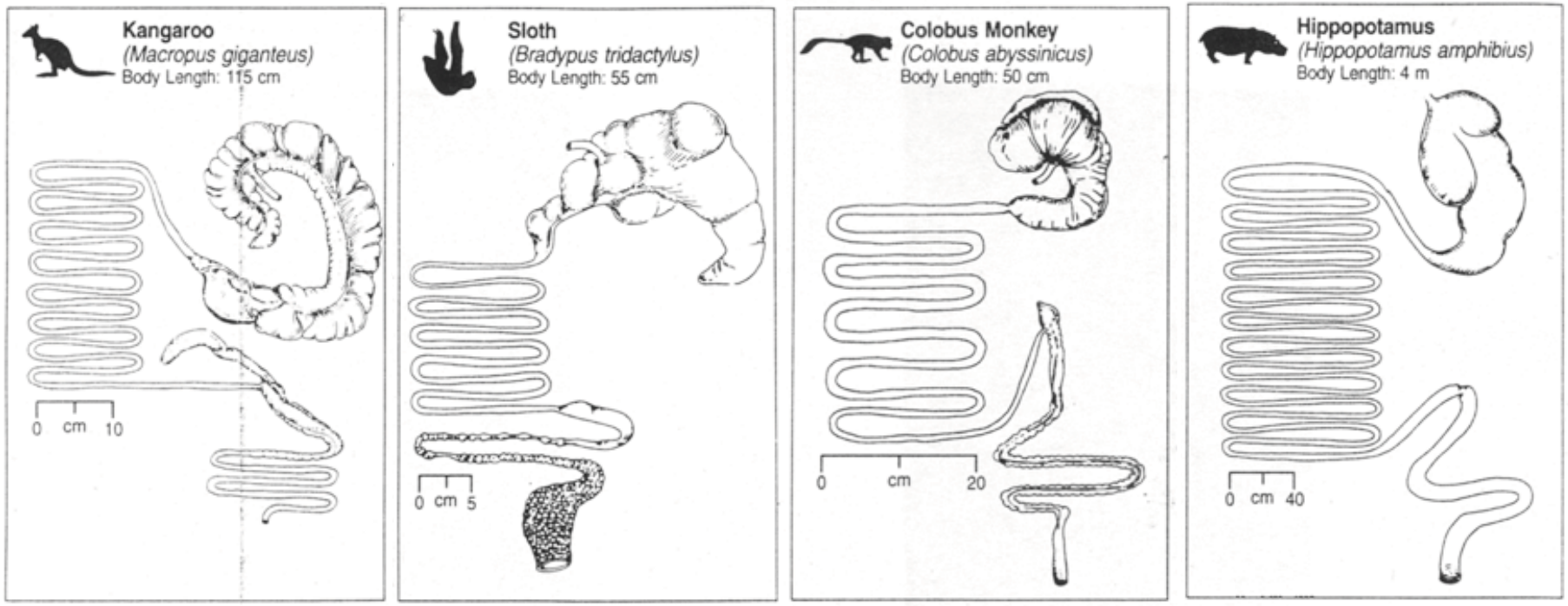
aus Stevens und Hume (1995)

Pflanzenfresser – Dickdarm-Fermentierer



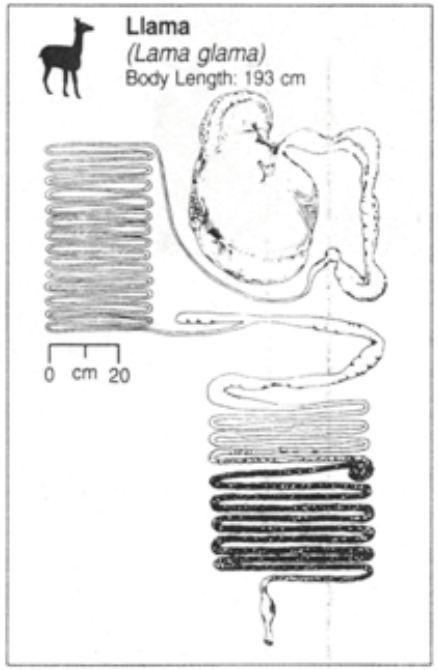
aus Stevens und Hume (1995)

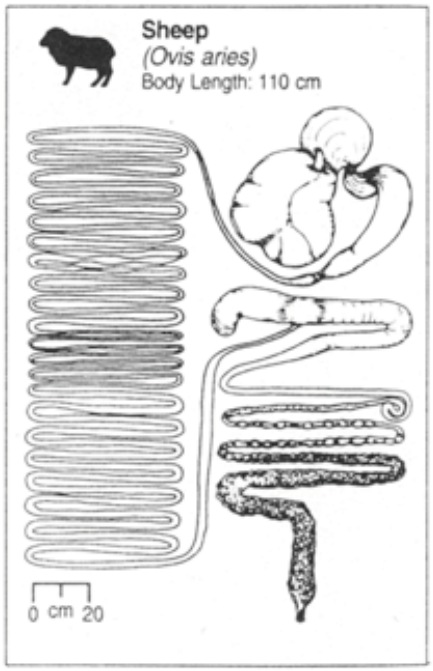
Pflanzenfresser – Vormagen-Fermentierer



aus Stevens und Hume (1995)

Pflanzenfresser - Wiederkäuer





aus Stevens und Hume (1995)

Photos Alexander Riek, Marcus Clauss

Natürliche Nahrung

Mangel selten

Mangel eher selten → Natrium ('Salz'), Kupfer, Selen

---

immer unausgewogen!

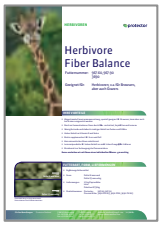
Einzel-Futtermittel

immer unausgewogen!

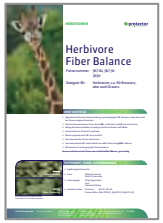
---

i.d.R. ausgewogen

Allein-Futtermittel



i.d.R. ausgewogen



Klassische Probleme in der Zootierfütterung

Fleisch-fresser	→	Fleisch	→ Kalzium-Mangel
Primaten	→	Obst & Gemüse	→ Kalzium-Mangel
Fish-fresser	→	aufgetauter Fisch	→ Salz- / Vitamin B-Mangel
Pflanzen-fresser	→	Heu & Getreide	→ Azidose, Vitamin E- & Kalzium-Mangel

Beispiele: Unterschiede Freiland-Zoo

-	fütterungsbedingtes Fehlverhalten	+
-	Zahnabnutzung (Laubäser, Bären)	+
+	Zahnstein	++
-	Eisenspeicherkrankheit	+
+	n-3 Fettsäuren	-
-	unerwünschte Darm-Bakterien	+
-	Fasergehalt der Nahrung	+
-	**Verfettung**	++

Wenn Menschen füttern … zu wenig Faser!

- Human-Ernährung → Darmgesundheit
- Schweine → Ferkeldurchfall
- Mastrinder/ Milchvieh
- Reitpferde → Koppen
- Hunde/Katzen → Kotkonsistenz
- Zootiere → Verfettung

Fasergehalt und Nutzungs-Zweck

Nutzung		Fasergehalt*	Lebenserwartung
Mastvieh		12 %TS	ca. 2 Jahre
Milchvieh		18 %TS	ca. 4 Jahre
Wildrind		*30 %TS*	*ca. 25 Jahre*

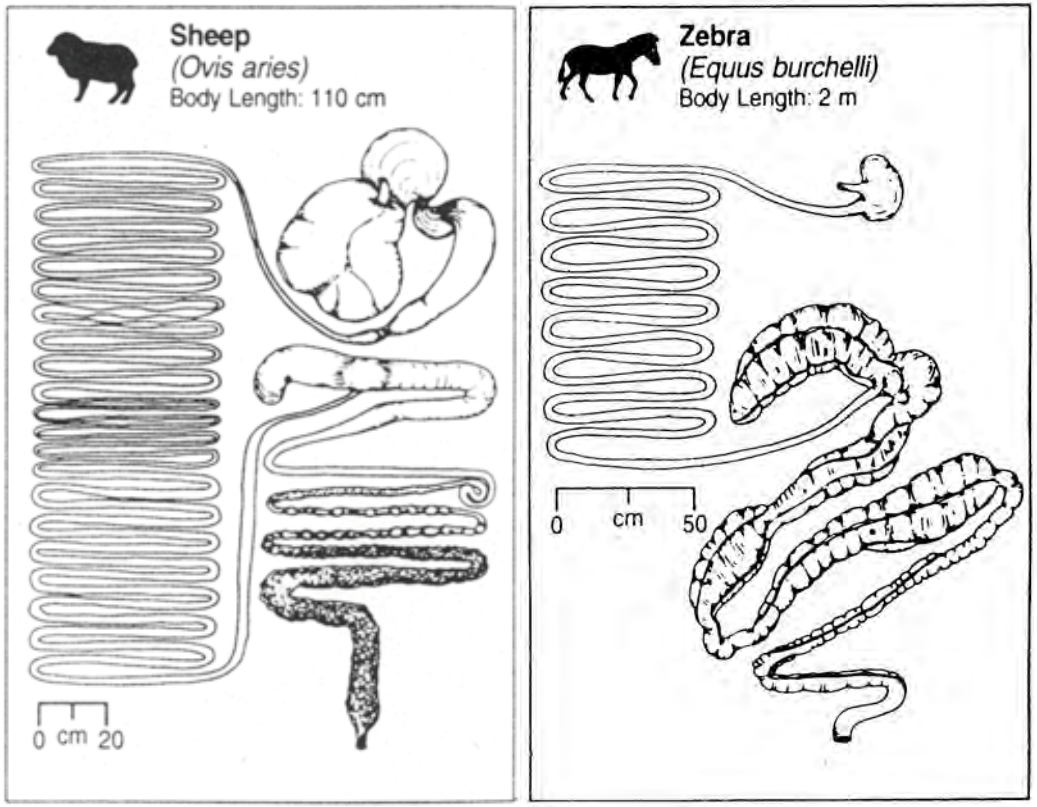
*historische Empfehlungen für die Rationsgestaltung

Vormagen- vs. Dickdarm-Fermentation

Fermentation vor enzymatischer Verdauung:

Nutzung von Bakterien (Protein)

'Verlust' leicht-verdaulicher Bestandteile an Bakterien, bakterielle Modifikation



Fermentation nach enzymatischer Verdauung:

Nutzung leicht-verdaulicher Bestandteile

'Verlust' von Bakterien (Protein)

(Koprophagie)

aus Stevens und Hume (1995)

Fütterung von Pflanzenfressern

Wichtigstes Ziel in der Pflanzenfresser-Fütterung:

Milieu in der 'Fermentationskammer' nicht durcheinander bringen!

from Stevens und Hume (1995)

Fütterung von Pflanzenfressern

Das geschieht, wenn statt Pflanzenfaser grössere Mengen leichtverdauliche Kohlenhydrate (Stärke/Zucker) in die Fermentationskammer geraten!

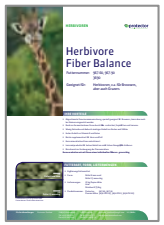
from Stevens und Hume 1995

Bakterien fermentieren alle Kohlenhydrate zu flüchtigen Fettsäuren (FFS)

- Pflanzenfasern (Zellulose, Hemi-zellulose) werden **langsam** fermentiert

  ▶ die FFS können absorbiert werden wie sie anfluten

  ▶ pH in der Gärkammer bleibt stabil



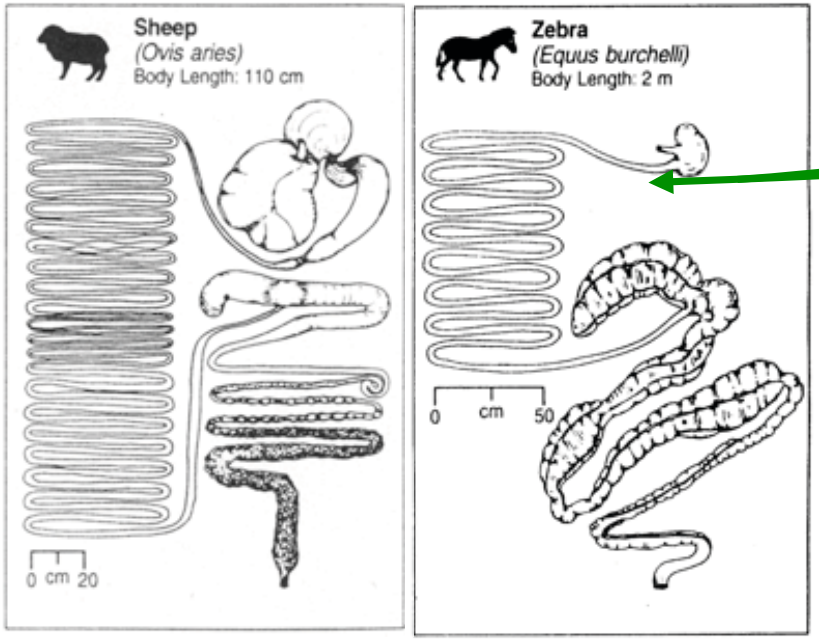
- Zucker/Stärke werden **schnell (manche gar „explosionsartig“)** fermentiert

  ▶ mehr FFS produziert als absorbiert werden können

  ▶ pH in der Gärkammer fällt

▶ ▶ AZIDOSE !

Wenn man Stärke/Zucker füttert ...



Leicht-verdauliche Nährstoffe werden im Dünndarm absorbiert
=> Verfettung

Photo Jean-Michel Hatt

Freie Wildbahn vs. Zoo

aus Hatt & Clauss (2006)

A survey of African (*Loxodonta africana*) and Asian (*Elephas maximus*) elephant diets and measured body dimensions compared to their estimated nutrient requirements

K. Ange, S.D. Crissey, C. Doyle, K. Lance, H. Hintz

Proceedings of the 2001 Conference of the AZA Nutrition Advisory Group 4:5-14

Mean adult female body mass (kg)

Free-range	2720	2800
Zoo	3453	3375

Fecundity and population viability in female zoo elephants: problems and possible solutions

R Clubb[†], M Rowcliffe[‡], P Lee[§#], KU Mar[¶], C Moss[#] and GJ Mason[¥]*

Animal Welfare 2009, 18: 237-247

Group/measure	Population		Population difference	Data source/notes
	In situ	**Zoo**		
Birth weight	89.5 (± 6.3) kg (n = 5)	102.1 (± 9.6) kg (n = 63)	$F_{1,66} = 8.32$, $P = 0.005$	Hayssen *et al* 1993
	74.0 kg (n = 6)	105.6 kg (n = 40)	Reported in paper as significant	Kurt & Mar 1996 (sexes pooled)
	–	118.8 kg (n = 7)	n/a	ISIS 2002 (females only)

Social Factors Influence Ovarian Acyclicity in Captive African Elephants (*Loxodonta africana*)

Elizabeth W. Freeman,[1,2]* Greg Guagnano,[2] Deborah Olson,[3] Mike Keele,[4] and Janine L. Brown[1]

Zoo Biology 28:1–15 (2009)

to ovarian acyclicity. Females more likely to be acyclic had a larger body mass index and had resided longer at a facility with the same herdmates. Results suggest that controlling the weight of an elephant might be a first step to helping mitigate estrous cycle problems.

Freie Wildbahn vs. Zoo

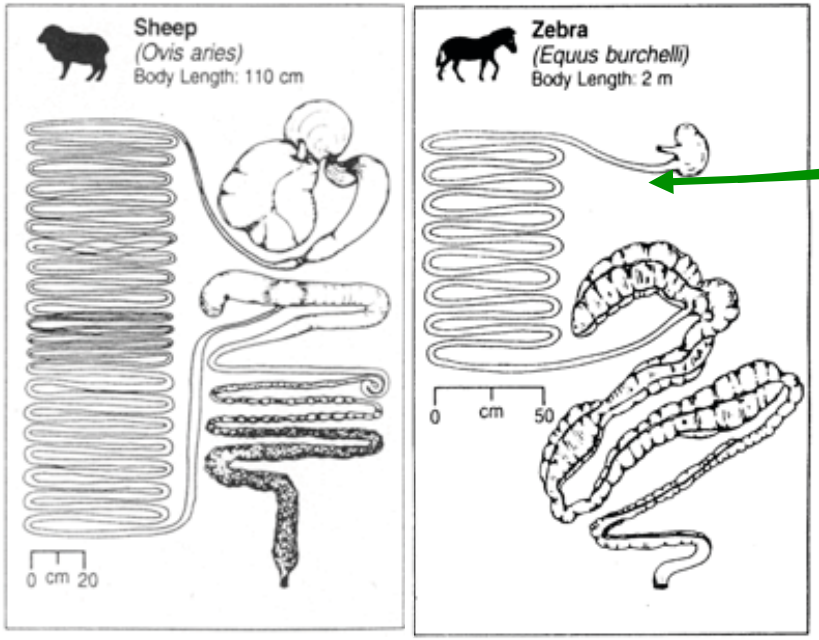
aus versch. Internet-Quellen und eigenes Foto

Freie Wildbahn vs. Zoo

from Clauss & Hatt (2006)

(from Von Houwald 2001)

Wenn man Stärke/Zucker füttert ...



Leicht-verdauliche Nährstoffe werden im Dünndarm absorbiert
⇒ Verfettung

In grossen Mengen: 'Blinddarm-Azidose', Durchfall, Huf- bzw. Nagel-Rehe

Tapir-Kot

1

2

3

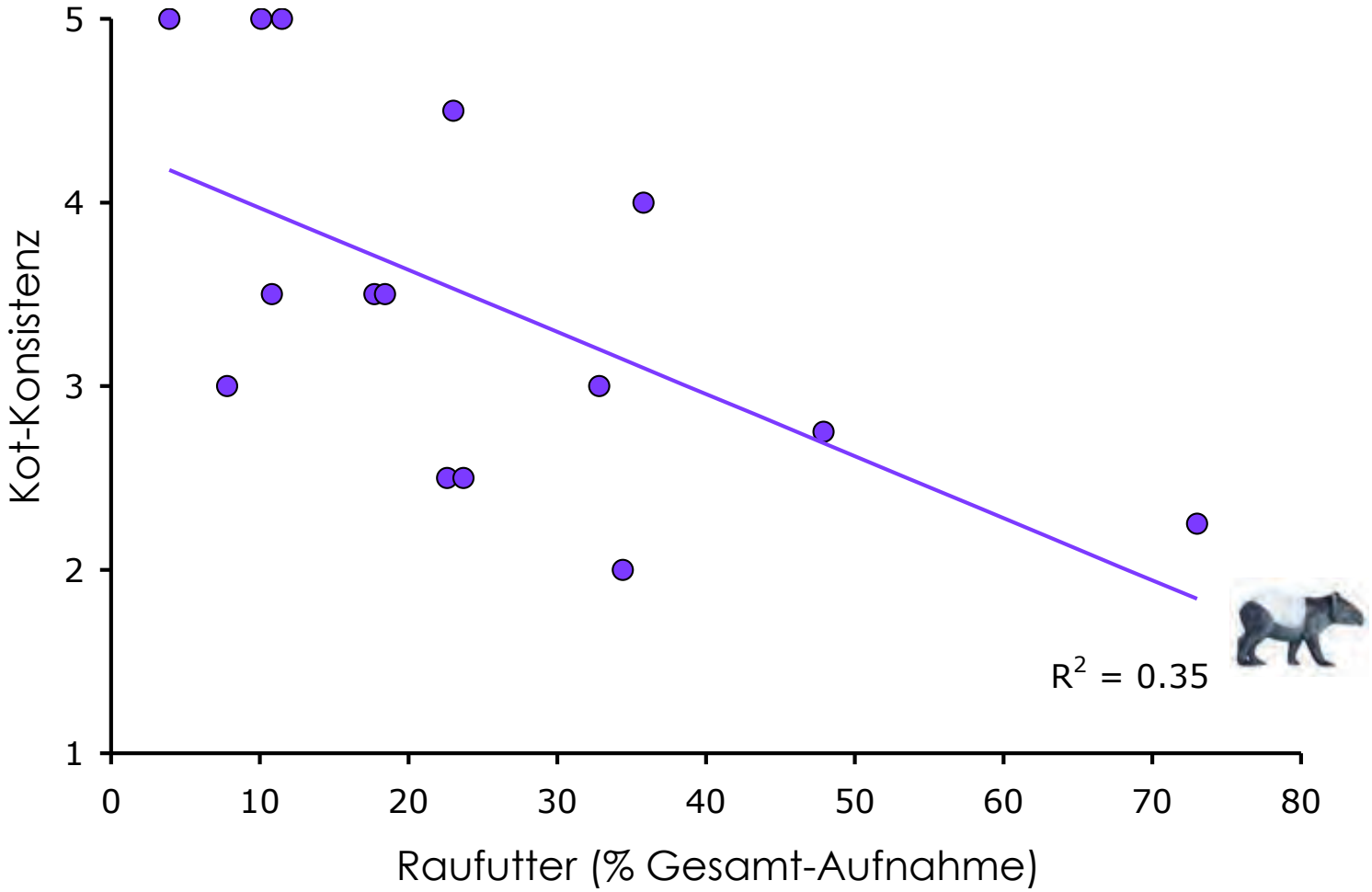
4

5

Photos: Tamsin Wilkins

aus Clauss et al. (2008)

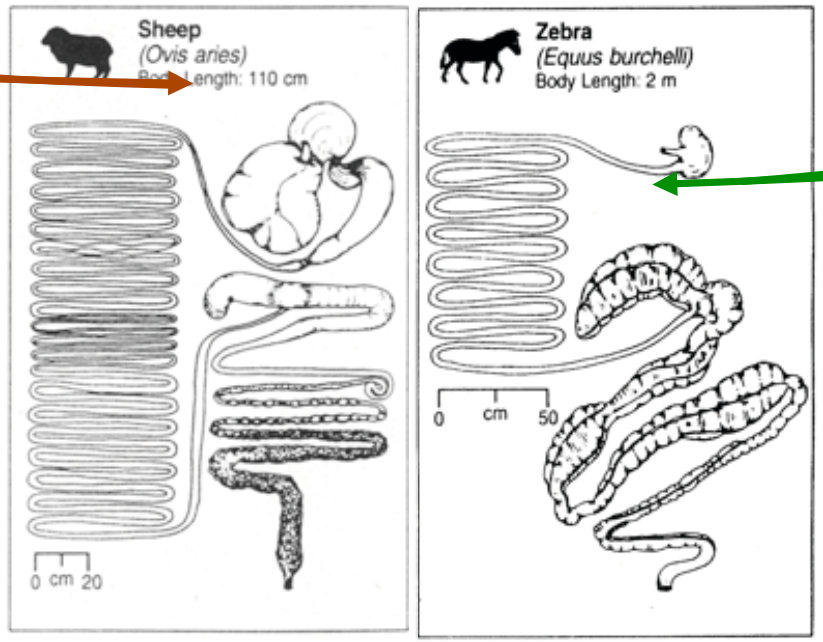
Tapir-Kot



aus Clauss et al. (2008)

Wenn man Stärke/Zucker füttert ...

(Verfettung)



Leicht-verdauliche Nährstoffe werden im Dünndarm absorbiert
⇒ Verfettung

In grossen Mengen: 'Blinddarm-Azidose', Durchfall, Huf- bzw. Nagel-Rehe

Freie Wildbahn vs. Zoo

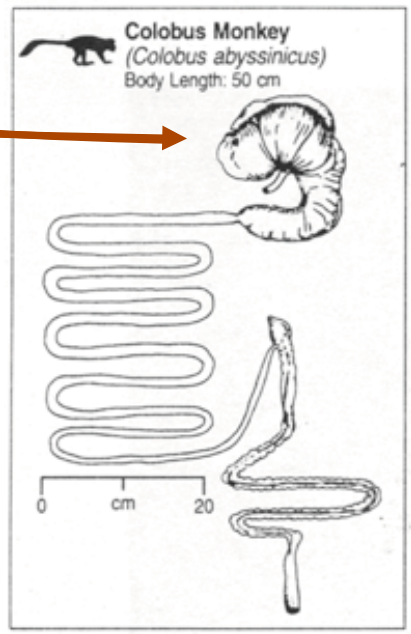
aus Collen et al. (2011)

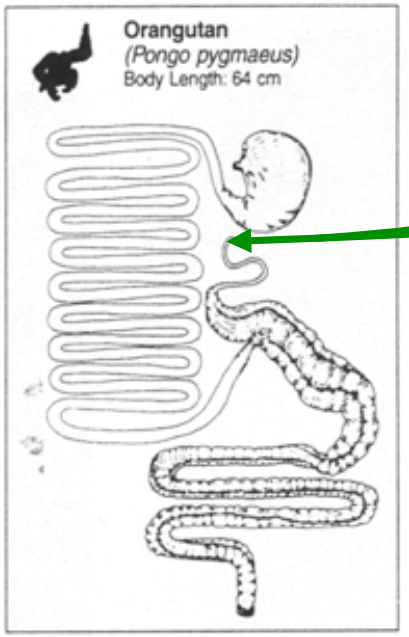
aus Taylor et al. (2013)

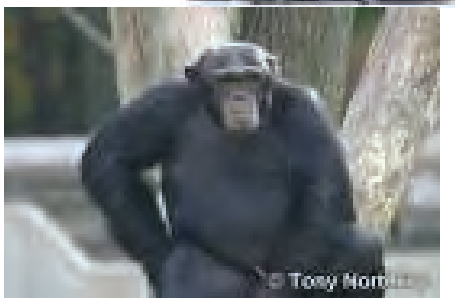
Das beste Beispiel: Primaten

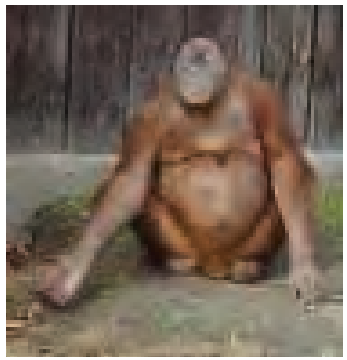
(Verfettung)

leichtverdauliche Kohlenhydrate direkt in die Fermentations-kammer: Fehl-Fermentation, Durchfall, Huf-Rehe, chronische Mangelernährung, orale Stereotypien, reduzierte Lebenserwartung

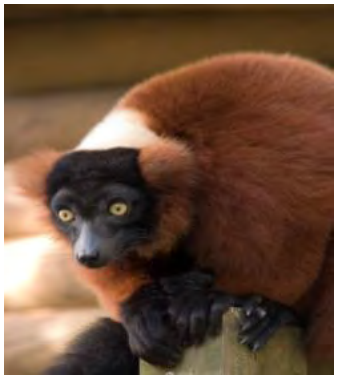








Verfettung bei Primaten



- Gorillas (Cousins 1972, Leigh 1992)
- Orangutans: wild ♀ 38.7 kg, ♂ 86.3 kg
  zoo ♀ bis zu 81 kg, ♂ bis zu 189 kg;
  (Schmidt 2004)
- Schimpansen: 10.5% ♀♀ übergewichtig
  (Videan et al. 2007)
- Makkaken: 7-23% übergewichtig
  (Walike et al. 1977, Schwartz et al. 1993, Chen at al. 2002)
- Krallenäffchen
  (Savage et al. 1993, Encarnación & Heymann 1998, Araújo et al. 2000)
- Lemuren (Schaaf & Stuart 1983, Schwitzer & Kaumanns 2001, Taylor et al. 2012)

Übergewicht bei Orangutans

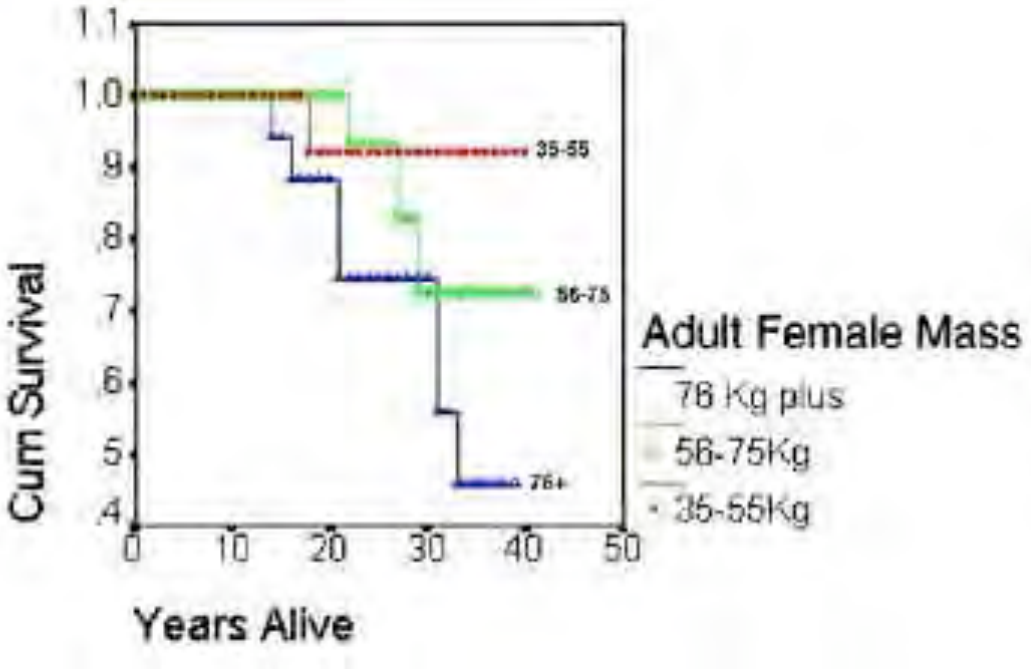
Int J Primatol (2007) 28:429–440
DOI 10.1007/s10764-007-9117-9

Factors Influencing the Well-Being and Longevity of Captive Female Orangutans

VIVAMUS

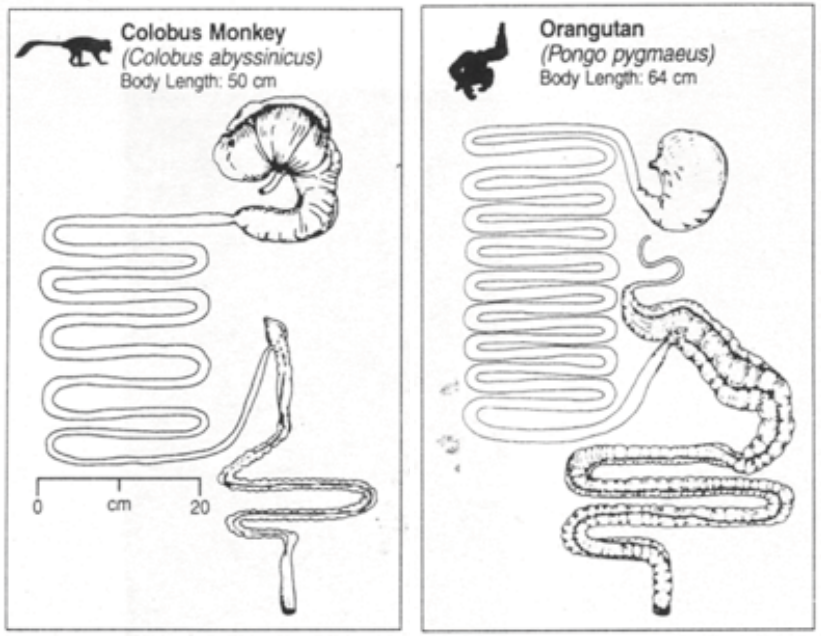
Leif Cocks

Fig. 12 Survival vs. female weight.



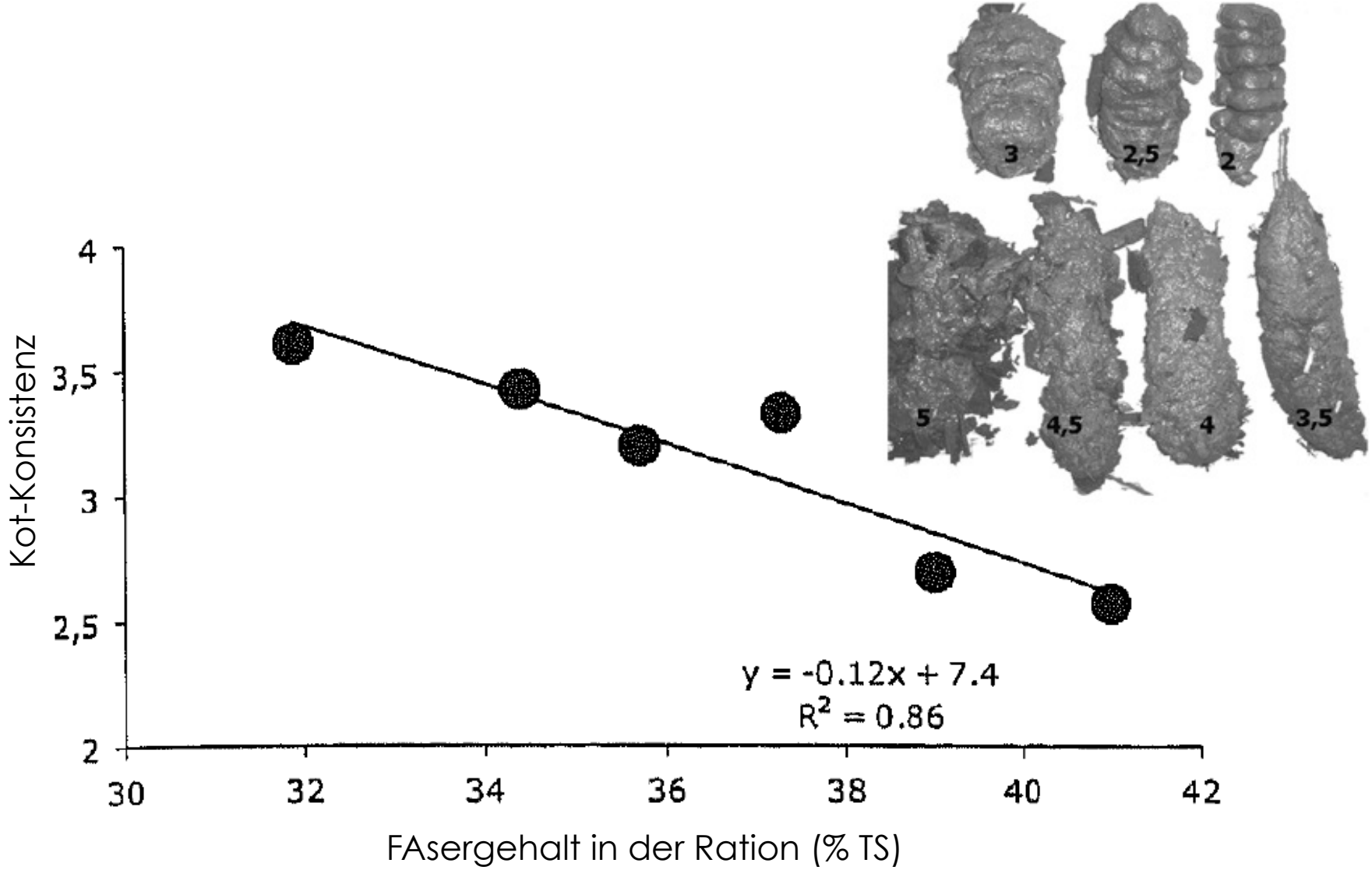
Das beste Beispiel: Primaten

dünne Languren mit schlechtem Nährzustand, Durchfall, kurzer Lebenserwartung



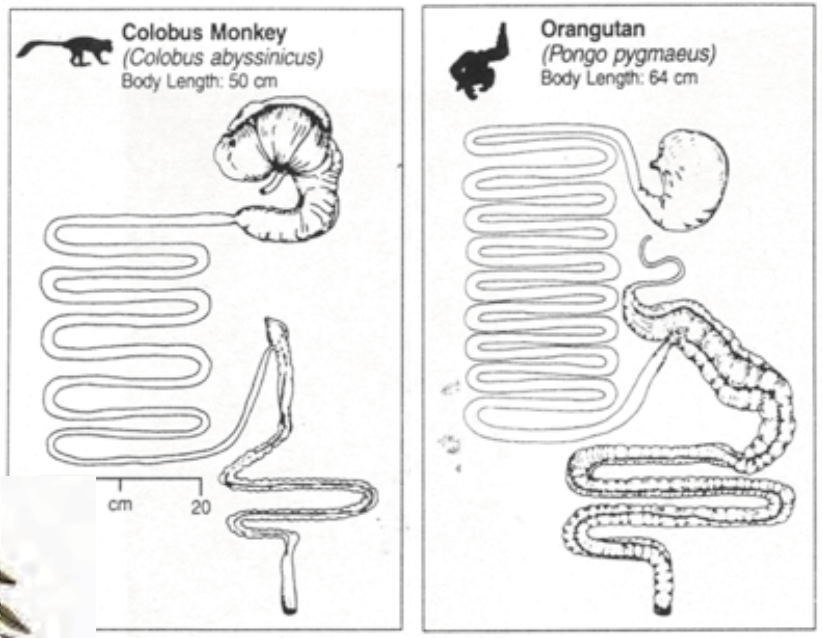
übergewichtige Lemuren

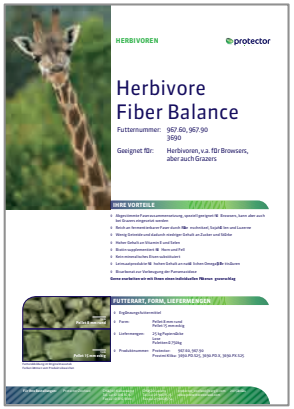
Faser und Kotkonsistenz bei Languren



Nijboer et al. (2006)

Das beste Beispiel: Primaten

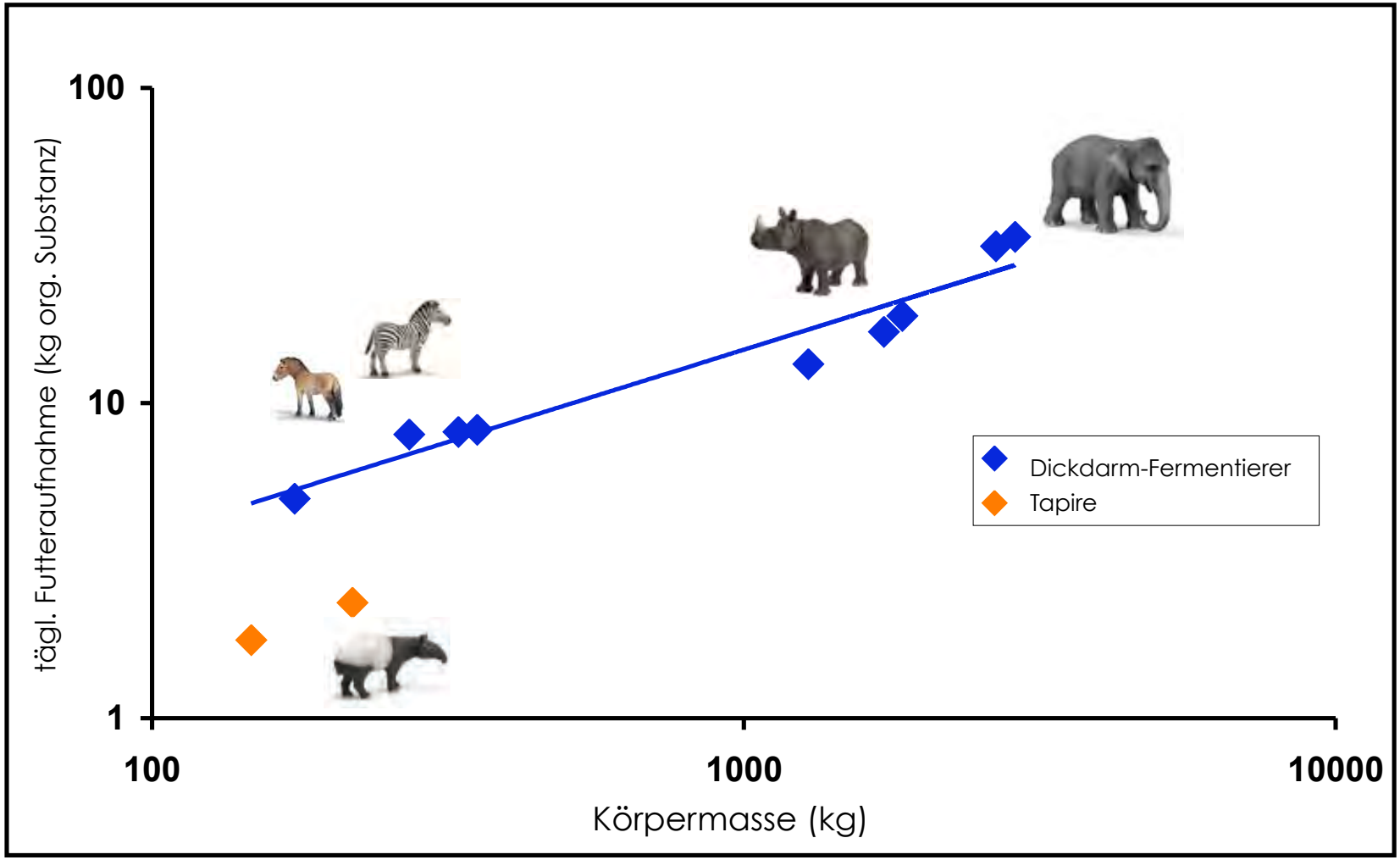



HERBIVOREN
protector
Herbivore
Fiber Balance
Futternummer: 967.60, 967.90
3690
Geeignet für: Herbivoren, v.a. für Browsers, aber auch Grazers
IHRE VORTEILE
FUTTERART, FORM, LIEFERMENGEN

Wir wollen zeigen, worauf sich die Tiere im Laufe der Evaolution angepasst haben (und nicht, was sie alles ertragen können).

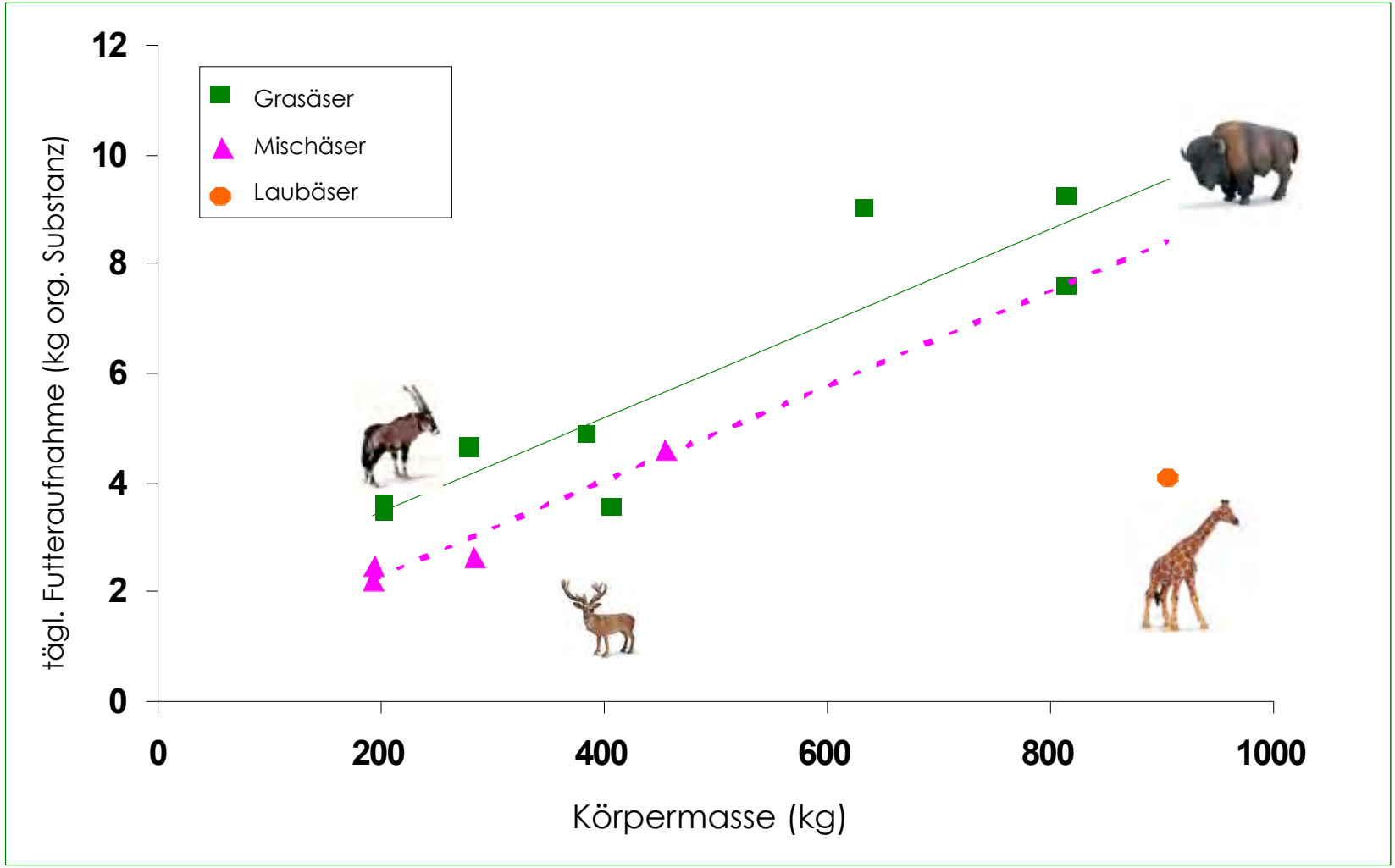
aus Stevens und Hume (1995)

Nicht jeder Pflanzenfresser mag Grasheu



aus Foose (1982)

Nicht jeder Pflanzenfresser mag Grasheu



aus Foose (1982)

Tagesmenge Laub für ein Okapi (wenn es nur Laub frisst)

(photo J. Hummel)

Tierhaltung ist Handwerkskunst

Das artegerechte Anbieten von Futtermengen, die die Tiere nicht verfetten lassen,

sowie von Futtermitteln, die den physiologischen Bedürfnissen langlebiger Tiere entsprechen

– auf eine Weise, die Verhaltensstörungen vermeidet –

ist eines der Zeichen guten Tierpflege-Handwerks.