

## Wolf-Ekkehard Lönnig

28 Dec. 2006/24 Febr. 2007 (last update **16 Oct. 2010**), updates: 21 Oct. 2007 with Appendix on Cameron & du Toit 2007: "Winning by a Neck..." pp .63-78), and 5 Oct. 2008 with a brief comment on Brown et al. 2007: "Extensive population genetic structure in the giraffe" on p. 79. Last update 8 May 2010.

# Die Evolution der Langhalsgiraffe (*Giraffa camelopardalis* L.) Was wissen wir tatsächlich?

## (Teil 2)

**Teil 1** siehe unter [http://www.weloennig.de/Giraffe\\_Erwiderung\\_1a.pdf](http://www.weloennig.de/Giraffe_Erwiderung_1a.pdf)

### Ein paar Fragen, Fakten und Zitate als Ergänzung zum Teil 1

Repetitio est mater studiorum – Wiederholung ist die beste Lehrmeisterin (wörtl. die Mutter der Studien)

## Zusammenfassung

Der Einleitung: Die üblicherweise am Gymnasium gelehrt Evolution der Langhalsgiraffen durch natürliche Selektion (*Feeding-Competition*-Hypothese) scheitert u. a. am Größenunterschied der Geschlechter: Die Giraffenkühe sind bis zu 1,5 m kleiner als die Giraffenbullen, vom Nachwuchs ganz zu schweigen. Die ausgedehnten Wanderungen der Giraffen und die geringe Höhe der meisten Nahrungspflanzen stehen ebenfalls im Widerspruch zur herrschenden Selektionshypothese. Zu den Hauptpunkten: 1) Die fossilen „Bindeglieder“, die nach der Theorie *nacheinander* auftreten und einander ablösen sollten, existierten häufig über große Zeiträume *nebeneinander*. 2) Auf homologe Ähnlichkeiten gegründete Abstammungsbeweise beruhen auf dem nach Kuhn (noch einmal) aufgeführten Zirkelschluss. 3) Die Giraffe hat 8 Halswirbel. Obwohl der 8. Wirbel alle Kennzeichen eines Halswirbels aufweist, setzt dort als Ausnahme das erste Brustrippenpaar an. 4) Die Entstehung der Langhalsgiraffe durch eine Makromutation ist aufgrund zahlreicher synorganisierter (aufeinander abgestimmter) Strukturen denkbar unwahrscheinlich. 5) Der sexuellen Selektion fehlt (ebenfalls) die mutationsgenetische Basis und sie steht überdies häufig im Gegensatz zur natürlichen Selektion („head clubbing“ ist wahrscheinlich „a consequence of a long neck and not a cause“; siehe auch Mitchell et al. 2009). 6) Im Gegensatz zu den bisherigen naturalistischen Hypothesen ist die Intelligent-Design-Hypothese grundsätzlich testbar. 7) Die Gattungen der Langhalsgiraffen gehören möglicherweise zum selben Grundtyp, zumal (8) eine kontinuierliche Evolution von Kurzhals- zu Langhalsgiraffen durch die Verdoppelung eines Halswirbels und den Verlust eines Brustwirbels ausgeschlossen ist. 9) Zufallsmutationen reichen zur Erklärung des Ursprungs der Langhalsgiraffen prinzipiell nicht aus. 10) Die Intelligent-Design-Hypothese bietet eine adäquate und befriedigende Lösung der Probleme und zeigt zahlreiche „alte“ und neue Forschungsansätze auf. 11) Mitchell und Skinner legen eine gute Analyse des Selektionsproblems vor, ihre Abstammungsdeutungen setzen jedoch die Richtigkeit der Synthetischen Evolutionstheorie bereits voraus und ihre Behauptungen von „*intermediate forms*“ sind unbewiesen.

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung: Steht die im Gymnasialunterricht vermittelte Darwinsche Theorie im Einklang mit 1) dem <i>Geschlechtsdimorphismus</i> , 2) der <i>Körpergröße der Jungtiere</i> , 3) den <i>Wanderungen</i> sowie 4) der <i>Höhe der Nahrungspflanzen</i> der Giraffen?.....	2
1) Viele Arten und Gattungen der Giraffidae treten im Fossilbericht praktisch gleichzeitig auf und die angenommenen Vorfahren existierten Millionen radiometrische Jahre zusammen mit ihren „weiterentwickelten“ Nachfahren.....	6
2) Aus einer großen Formenvielfalt lässt sich unter evolutionären Voraussetzungen fast immer eine Abstammungslinie postulieren.....	11
3) Halswirbelzahl: Warum es beim Giraffenhals so schwer ist, bis acht zu zählen.....	13
4) Die Faktorenfrage (I): Makromutationen – Möglichkeiten und Grenzen.....	18
5) Die Faktorenfrage (II): Weitere Hypothesen zum Ursprung der Langhalsgiraffen.....	20

6) Die Faktorenfrage (III): Ist Intelligent Design prüfbar und falsifizierbar?.....	22
7) Artbegriff und Grundtyp.....	24
8) Zwischenfrage: Könnte es angesichts der Verdoppelung eines Halswirbels dennoch eine kontinuierliche Serie von Übergangsformen gegeben haben?.....	24
9) Die Zufallsfrage (Resümee).....	25
10) “Alte“ und völlig neue Forschungsaufgaben durch die ID-Theorie.....	26
11) Mitchell und Skinner.....	29
12) Schlussbemerkungen.....	49
13) Acknowledgement und Notes.....	50
14) Appendix (A note on the paper by Elissa Z. Cameron and Johan T. du Toit (2007): "Winning by a Neck: Tall Giraffes Avoid Competing with Shorter Browsers.").....	63
15) Literaturangaben.....	78

## Einleitung zum Teil 2

### Steht die im Gymnasialunterricht vermittelte Darwinsche Theorie im Einklang mit (1) dem *Geschlechtsdimorphismus*, (2) der *Körpergröße der Jungtiere* sowie (3) den *Wanderungen* und (4) der *Höhe der Nahrungspflanzen der Giraffen*?

Wenn man in *Google* die Suchbegriffe „Giraffe“ und „Evolution“ eingibt, dann findet man auf dem ersten Platz (also der am häufigsten aufgerufenen Seite)\* eine kurze Darstellung der Theorien von Lamarck und Darwin zur Giraffenevolution. Die Verfasser sind Marzena Franek, Anne-Kathrin Johannsmeier, Mara Jung, Susana Santos und Anne-Kristin Schwarz vom Gymnasium Meschede (2001). Lamarcks Theorie gilt als widerlegt „da durch Bedürfnis entstandene Eigenschaften nicht vererbbar sind“. Als zutreffend wird Darwins Theorie dargestellt:

„In einer Generation von Giraffen gibt es zufällig ein Tier, dessen Hals länger ist als der der anderen. Dieses setzt sich bei Nahrungsmangel durch, da es klare Vorteile beim Erreichen der höheren Blätter hat. Das Tier hat daher genügend Nahrung, um sich ausreichend zu vermehren. In der folgenden Generation treten aufgrund der Vererbung bereits mehrere Giraffen mit längerem Hals auf. Über mehrere Generationen hinweg konnten sich die langhalsigen Giraffen immer wieder durchsetzen und so die heutige Form bilden.“

Zur Veranschaulichung der These dient dabei die folgende Abbildung aus dem Lehrbuch *Evolution, Materialien für die Sekundarstufe II, Biologie*, 1999, p. 15 von Peter Hoff, Wolfgang Miram und Andreas Paul (Schroedel-Verlag, Hannover):



\*Wiederholt gecheckt, zuletzt am 2. März 2007.

Eine der vornehmsten und wichtigsten Aufgaben der Schule sollte bekanntlich darin bestehen, die jungen Menschen zum sachkritisch-analytischen Denken und zur selbstkritischen Urteilsfähigkeit zu erziehen.

In diesem Sinne sollte man zur Frage nach dem Ursprung der Langhalsgiraffen vor allem auch die entscheidende Tatsache zitieren, dass die Giraffenkühe im Durchschnitt mindestens *einen vollen Meter kleiner („kürzer“)* sind als die Giraffenbullen, vom (relativ) *viel kleineren Nachwuchs* ganz zu schweigen.

„Die Normalgröße bei der Geburt schwankt zwischen 170 und 190 cm Standhöhe.“ – I. Krumbiegel 1971, p. 61. „The tallest giraffe, from Kenya and undoubtedly a male, measured 5.88 meters...the largest female, from northern Kalahari, measured 5.17 meters...“ – Dagg and Foster 1982, p. 71; auch bei *captive giraffes* finden wir einen Unterschied von etwa 1,5 m (nach Fig. 6-2 derselben Arbeit, ebenfalls p. 71). Dass die Autoren auf der nächsten Seite die durchschnittliche Differenz dann nur auf etwa 1 m schätzen, könnte nach diesen Daten etwas zu vorsichtig sein.

Wenn die Mütter in Konkurrenz mit den Vätern nichts mehr zu weiden hätten, könnten sie ihren Nachwuchs nicht säugen (Das Jungtier „may suck for up to two years, but they supplement the milk with solids at about one month. Perhaps they need relatively little milk because of the high nutritional value of the acacia tips they eat.“ – Dagg und Foster 1982, p. 138; fast ausgewachsen sind sie erst mit 3 ½ bis 4 Jahren – Sherr 1997, p. 70). Obwohl also die Jungtiere schon nach wenigen Wochen anfangen, selbst etwas zu weiden, hätten weder sie noch ihre Mütter eine Chance, unter den oben dargestellten Umständen zu überleben. Nach dieser Abbildung würde vielmehr nur das eine mutierte Tier übrigbleiben und damit die Population aussterben statt sich weiter zu entwickeln und größer zu werden (welches Problem C. Pincher schon in einem *Nature*-Artikel von 1949 dargestellt hat und viele weitere Forscher unabhängig von ihm). Stellt eine solche „hässliche Tatsache“ – wie Huxley es einst formuliert hatte – nicht tatsächlich schon den ganzen darwinistischen Ansatz zur Giraffenevolution in Frage? (“The great tragedy of Science – the slaying of a beautiful hypothesis by an ugly fact” Huxley 1870, aber es gibt noch mehr “ugly facts” dazu – siehe unten.)

Warum also lässt man diese kleine und leicht zu vermittelnde, aber für die Theorie doch so entscheidende Tatsache in den Lehrbüchern und im Unterricht in aller Regel weg? Könnte es daran liegen, dass viele Evolutionstheoretiker eher dazu neigen, die Evolution als eine Tatsache zu vermitteln, als die Erziehung zur Urteilsfähigkeit zu fördern?

James Perloff kommentiert die Frage nach dem Ursprung der Giraffen unter anderem wie folgt (2003, pp. 54/55, farbige Hervorhebung im Schriftbild hier und in den folgenden Zitaten des vorliegenden Beitrags von mir):

“Did giraffes really develop long necks because they lived around high Vegetation, causing the extinction of shorter-necked giraffes? How then did young giraffes survive? **Isn't it more likely that, facing such an environment, giraffes would have simply migrated to where food was more accessible?** Colin Patterson of the British Museum of Natural History noted:

It is easy enough to make up stories of how one form gave rise to another, and to find reasons why the stages should be favoured by natural selection. But such stories are not part of science, for there is no way of putting them to the test.

Gould et al. wrote in *Paleobiology*:

Paleontologists (and evolutionary biologists in general) are famous for their facility in devising plausible stories;

but they often forget that plausible stories need not be true.

And I again quote France's Pierre-Paul Grassé:

Today, our duty is to destroy the myth of evolution, considered as a simple, understood, and explained phenomenon which keeps rapidly unfolding before us. Biologists must be encouraged to think about the weaknesses of the interpretations and extrapolations that theoreticians put forward or lay down as established truths. The deceit is sometimes unconscious, but not always, since some people... purposely overlook reality and refuse to acknowledge the inadequacies and the falsity of their beliefs.

While evolutionists can think up logical-sounding reasons for why natural selection produced certain things, many phenomena resist such rationalization. Canadian biologist Ludwig Bertalanffy told a Symposium:

"I, for one, in spite of all the benefits drawn from genetics and the mathematical theory of selection, am still at a loss to understand why it is of selective advantage for the eels of Comacchio to travel perilously to the Sargasso sea, or why *Ascaris* has to migrate all around the host's body instead of comfortably settling in the intestine where it belongs; or what was the survival value of a multiple stomach for a cow when a horse, also vegetarian and of comparable size, does very well with a simple stomach; or why certain insects had to develop those admirable mimicries and protective colorations when the common cabbage butterfly is far more abundant with its conspicuous white wings. One cannot reject these and innumerable similar questions as incompetent; if the selectionist explanation works quite well in some cases, a selectionist explanation cannot be refused in others.

In current theory, a speculative "may have been" or "must have been" (expressions occurring innumerable times in selectionist literature) is accepted in lieu of an explanation which cannot be provided. ... in my opinion, there is no scintilla of scientific proof that evolution in the sense of progression from less to more complicated organisms had anything to do with better adaptation, selective advantage or production of larger offspring."

Zur Frage "Isn't it more likely that, facing such an environment, giraffes would have simply migrated to where food was more accessible?" berücksichtige man bitte die folgenden Tatsachen zur Migration und der Vielfalt der Pflanzenarten, die den Giraffen als Nahrung dienen:

Y. le Pendu und I. Ciofalo (1999, p. 341):

"The last population of giraffes in west Africa lives in Niger in an unprotected Sahelian region inhabited by farmers and herders. The spatial behaviour of each individual of the population ( $n = 63$ ) was studied by direct observation during 15 months. Two-thirds of the population were resident in the tiger bush in the rainy season and in the nearby area of Harikanassou, a sandy agricultural region, in the dry season. Rainy season and dry season home ranges were mutually exclusive and individual home ranges were overlapping when considering one season (rainy season: 84%; dry season: 67%). **The mean size of the seasonal home ranges of these resident giraffes during the dry season ( $90.7 \text{ km}^2$ ) was twice the mean size during the rainy season ( $46.6 \text{ km}^2$ ).** A third of the population moved **80 to 200 km in three directions, and two giraffes from an isolated group from Mall moved 300 km along the Niger River.** Long distance movements of such length have never been reported before [see, however, below], and several explanations are proposed: previous distribution, social transmission, hydrographic network and food availability, poaching events. The giraffes in Niger do not avoid rural communities; indeed, they live in densely populated regions. Furthermore, their movements, synchronized with human activities in these regions, are representative of life conditions in the Sahel. "

J. T. du Toit (1990, p. 301):

"Home range data were collected concurrently from four syntopic browsing ruminant species in a conserved savanna ecosystem. **Mean home range areas were: giraffe (*Giraffa camelopardalis*)  $282 \text{ km}^2$ ; kudu (*Tragelaphus strepsiceros*)  $21.9 \text{ km}^2$ ; impala (*Aepyceros melampus*)  $5.81 \text{ km}^2$ ; steenbok (*Raphicerus campestris*)  $0.62 \text{ km}^2$ .** "

L.E. Caister, W.M. Shields and A. Gosser (2003, p. 201):

"Niger is host of the last free-roaming herd of *G. c. peralta* (*Giraffa camelopardalis peralta*). We examined the foraging preferences of these giraffe in their **dry-season habitats**, with the goal of preserving the herd in the regions that they currently inhabit. The current dry-season habitat comprises two distinct vegetation zones. In both of these zones the giraffe must exist alongside the people of this region. The giraffes exhibit a sexual segregation in their dry-season habitat selection and forage choices. **The females show a strong preference for the intermediate zone (IM) when lactating.** The males and pregnant females show a preference for the Dallol Bosso (DB). Nursing cows exhibit an avoidance of tannins. Bulls and non-nursing cows prefer high

protein and high fat forage, while subadults show a strong preference for high protein and carbohydrate contents and moderate tannin levels. *Combretum glutinosum* is the preferred species for adults of both sexes in the IM. Males and females have strong preferences for both *Acacia nilotica* and *Acacia seyal* in the DB. Sub-adults of both sexes strongly prefer *Prosopis africana* in the IM. **Unlike females, males retain their preference for *A. nilotica* when in the IM.**"

D.M. Parker, R.T.F. Bernard, S.A. Colvin (2003, p. 245):

"Giraffe are extralimital in the Eastern Cape Province, South Africa, where recent local introductions have persisted despite limited research into their impact on the indigenous flora. The diet of 15 giraffe at the Shamwari Game Reserve was recorded by direct observation during summer (March/April) and winter (July/August) 2001, quantifying diet by frequency of occurrence (individual records scored and expressed as a percentage of the total). Preference indices were also calculated. Habitat use was measured by the number of hours giraffe fed in different habitats. **The diet comprised of 14 plant species, the most important species being *Rhus longispina* (47.9%), *Acacia karroo* (25.7%) and *Euclea undulata* (17.6%).** Importance of *R. longispina*, *A. karroo* and *Tarchonanthus camphoratus* fluctuated seasonally. *Rhus longispina* was more important in winter with a corresponding decrease in feeding on *A. karroo*. *Tarchonanthus camphoratus* was only consumed during summer. *Acacia karroo* thickets (previously disturbed areas) were utilized most (summer 12 h; winter 9 h), with alternative habitats utilized more often in winter than in summer. We suggest that the seasonal fluctuation in the importance of *R. longispina* and *A. karroo* reflects the deciduous nature of *A. karroo*."

*Rhus longispina*, die mit den soeben zitierten 47,9% in der schwierigen Trockenzeit zu den wichtigsten Nahrungsquellen der Giraffen gehört, wird im Durchschnitt nur etwa 3 m hoch, *Acacia Karroo* oder „Karoo thorn“ zeigt eine mittlere Höhe 4,41 m\*, andere weniger oder überhaupt nicht gefragte Sträucher und Bäume scheinen höher zu werden (z.B. *Acacia mellifera*).

Y. le Pendu und I. Ciofolo (2002, p. 183):

"The remaining West African giraffes (*Giraffa camelopardalis*) are found in Niger (62 individuals in January 1998). Their feeding behaviour was studied by direct observation during two periods of 6 and 12 months. The giraffe's diet is diverse: **at least 45 plant species were eaten**, depending on spatial arrangement and a given plant's stage of growth. Time spent browsing during the dry season was twice that devoted to browsing during the rainy season (**46 and 23 % respectively**). Time spent feeding on a plant was correlated with the total time spent feeding on this species. Giraffe browsed at a level which domestic animals cannot reach usually, **between two and four metres for females and juveniles and between four and five metres for adult males**. The total browsing time of a species was not correlated with its occurrence in the field [so giraffes are selective; note by W.-E.L.]. The small number of giraffes, the diversity of their diet and the lack of competition with domestic animals indicate a weak impact of the giraffe on the vegetation and the possibility for the population to increase in this area. Giraffe are located in an area with a strong human presence and they feed on species used daily by the rural communities. This brings to light the close link existing between communities living in the same environment. The acknowledgement of that link requires the consideration of ecological factors in their relationship with regional economic expansion programs."

Der Bericht zeigt sehr deutlich, dass – statt eines erbarmungslosen Kampfes um Nahrungsressourcen, der zum Untergang aller kleineren Individuen und zum ausschließlichen Überleben der größten Tiere führen würde – die Ressourcen bestens verteilt werden: Arterhaltung durch Kooperation statt brutaler Selektion.

D. M. Parker (2004, p. 39):

"Giraffe typically select more than 20 plant species in their diet (Leuthold & Leuthold, 1972; Hall-Martin, 1974b; van Aarde & Skinner, 1975; Sauer *et al.*, 1977; Sauer *et al.*, 1982). This is ascribed to the fact that **giraffe are capable of traversing large distances within their home ranges where they encounter and use a wider variety of vegetation types than other browsers** (Skinner & Smithers, 1990). In addition, due to their inherent need to consume large quantities of forage to sustain their metabolic and reproductive requirements (Bell, 1971; Pellew, 1984a) giraffe have less time to be selective [?] [perhaps in the dry season? Note by W.-E.L.] and consequently include a wide diversity of plant species in their diet (Innis, 1958). The

\*Maximale Höhe 8,70 m; die Art kann jedoch in niederschlagsreichen Gebieten wesentlich größer werden.



results for the present study conform to such a finding with more than twenty species being consumed at each site. However, the number of species consumed was greater at Kariega (37) than the other two sites (22 and 23 respectively). The small size of Kariega provides a likely explanation for such a difference, as being confined into such a small area at a relatively high density (there are similar numbers of giraffe as at Shamwari, but in a smaller area) forces the animals to feed on a greater number of species. Although, the giraffe at all sites consumed a large variety of species, the majority (60-90%) of the diet comprised two or three species, the most important of which was *Acacia karroo*."

Es sei in diesem Zusammenhang noch einmal an die Beobachtungen von Simmons und Scheepers erinnert (1996, p. 771):

"A classic example of extreme morphological adaptation to the environment is the neck of the giraffe (*Giraffa camelopardalis*), a trait that most biologists since Darwin have attributed to competition with other mammalian browsers. However, in searching for present-day evidence for the maintenance of the long neck, **we find that during the dry season (when feeding competition should be most intense) giraffes generally feed from low shrubs, not tall trees**; females spend over 50% of their time feeding with their necks horizontal; both sexes feed faster and most often with their necks bent; and other sympatric browsers show little foraging height partitioning. **Each result suggests that long necks did not evolve specifically for feeding at higher levels**. Isometric scaling of neck-to-leg ratios from the okapi *Okapia johnstoni* indicates that giraffe neck length has increased proportionately more than leg length – an unexpected and physiologically costly method of gaining height. **We thus find little critical support for the Darwinian feeding competition idea**" (Kommentare zu ihrer Gegenhypothese der sexuellen Selektion siehe unten; siehe auch Mitchell et al. 2009).

Zahlreiche Details dazu diskutieren die Autoren auf den Seiten 775-777, 781/782 und 784 ihrer Arbeit; siehe z. B. die Punkte, die in der Fußnote<sup>(1)</sup> gegen Ende unserer Arbeit wiedergegeben werden.

**Fazit:** *Die Giraffen verbleiben also nicht in einem bestimmten eng umgrenzten Gebiet und recken dort ihre Hälse immer höher bis alles Blattwerk abgeweidet und alle kleineren Giraffen – Kühe, Kälber und Teenies – ausgestorben sind, sondern legen oft weite Strecken auf ihren Wanderungen zurück; sie sind also „capable of traversing large distances within their home ranges where they encounter and use a wider variety of vegetation types than other browsers“* (siehe Parker oben).

Wie die Wanderungen zahlreicher kleinerer Tierarten zeigen, gibt es auch keinen Grund zur Annahme, dass das bei den angenommenen Vorfahren der Langhalsgiraffen grundsätzlich anders gewesen sein soll.

Dieses Weglassen von unpassenden biologischen Fakten – unpassend jedenfalls für das Erziehungsziel, die Evolutionstheorie als absolut sichere Tatsache zu vermitteln – findet man jedoch nicht nur auf dem Gymnasialniveau, sondern (wie mit dem Zitat schon angedeutet) auch auf der Ebene wissenschaftlicher Publikationen (vgl. die im Teil 1 aufgeführten zahlreichen Beispiele unter [http://www.weloennig.de/Giraffe\\_Erwiderung.1a.pdf](http://www.weloennig.de/Giraffe_Erwiderung.1a.pdf)).

Wie schon im ersten Teil angekündigt, wollen wir im Folgenden mit der Diskussion von Beispielen und weiteren wissenschaftlichen Details, die den Darwinismus (genauer die Synthetische Evolutionstheorie) in Frage stellen, fortfahren:

## **1. Viele Arten und Gattungen der Giraffidae lebten gleichzeitig mit den angenommenen Vorfahren und existierten damit oft Millionen Jahre zusammen mit ihren "weiterentwickelten" Nachfahren**

Ein Punkt, der mir für unsere Fragestellung nach dem Ursprung der Giraffen von

**Tabelle 1:** Auszüge aus der Datenbank von Mikael Fortelius<sup>(2)</sup> zu den Hirsch- und Giraffengattungen, die von Hunt und/oder von Mitchell und Skinner als Bindeglieder betrachtet werden (*Palaeomeryx* und *Climacoceras* nach den Originalarbeiten von Hamilton 1978a und b<sup>(2a)</sup>, *G. priscilla* nach Basu 2004<sup>(2a1)</sup>).

<b>Hirschähnliche Huftiere</b>	Maximales Alter	Minimales Alter
<b>Familie Palaeomerycidae</b>		
Gattung <i>Palaeomeryx</i>		
<i>Palaeomeryx</i> spec.	15 Mill. Jahre	?
<b>Familie Climacoceratidae</b>		
Gattung <i>Climacoceras</i>		
<i>Climacoceras africanus</i>	13,8 Mill. Jahre	?
<i>Climacoceras gentryi</i>	13,8 Mill. Jahre	?
<b>Familie Canthumerycidae</b> <sup>(2b)</sup>		
Gattung <i>Canthumeryx</i>		
<i>Canthumeryx sirtensis</i>	22,8 Mill. Jahre	11,2 Mill. Jahre
<i>Canthumeryx indet.</i>	18 Mill. Jahre	15,2 Mill. Jahre
Gattung <i>Injanatherium</i>		
<i>Injanatherium arabicum</i>	15,2 Mill. Jahre	12,5 Mill. Jahre
<i>Injanatherium hazimi</i>	9 Mill. Jahre	8,2 Mill. Jahre
<b>Kurzhalsgiraffen</b>		
<b>Unterfamilie Palaeotraginae</b>		
Gattung <i>Giraffokeryx</i>		
<i>Giraffokeryx</i> cf. <i>punjabiensis</i>	17,2 Mill. Jahre	5,3 Mill. Jahre
Gattung <i>Palaeotragus</i>		
<i>Palaeotragus lavocati</i>	12,5 Mill. Jahre	11,2 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus rouenii</i>	11,2 Mill. Jahre	9 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus germaini</i>	14,7 Mill. Jahre	7,1 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus expectans</i>	12,9 Mill. Jahre	?
<i>Palaeotragus pawlowae</i>	9 Mill. Jahre	7,1 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus coelophrys</i>	13,6 Mill. Jahre	7,1 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus primaevus</i>	18 Mill. Jahre	11,2 Mill. Jahre
<i>Palaeotragus indet.</i>	11,2 Mill. Jahre	1,76 Mill. Jahre
Gattung <i>Samotherium</i>		
<i>Samotherium africanum</i>	14,6 Mill. Jahre	3,4 Mill. Jahre
(Und viele weitere <i>Samotherium</i> arten sowie zahlreiche weitere Gattungen der Kurzhalsgiraffen)		
<b>Langhalsgiraffen</b>		
Gattung <i>Bohlinia</i>		
<i>Bohlinia attica</i>	11,2 Mill. Jahre	5,3 Mill. Jahre
Gattung <i>Giraffa</i>		
<i>Giraffa attica</i>	9 Mill. Jahre	7,2 Mill. Jahre
<i>Giraffa jumae</i>	7,1 (12) Mill. Jahre	0,01 Mill. Jahre
<i>Giraffa camelopardalis</i>	3,56 Mill. Jahre	Gegenwart
<i>Giraffa stillei</i>	5,3 Mill. Jahre	2,4 Mill. Jahre
<i>Giraffa gracilis</i>	3,56 Mill. Jahre	2,6 Mill. Jahre
<i>Giraffa pygmaea</i>	5,3 Mill. Jahre	2,6 Mill. Jahre
<i>Giraffa pomeli</i>	3,56 Mill. Jahre	1,7 Mill. Jahre
<i>Giraffa priscilla</i>	12 Mill. Jahre	?
<i>Giraffa undet.</i>	9 Mill. Jahre	3,56 Mill. Jahre
<i>Giraffa spec.</i>	7,1 Mill. Jahre	0,01 Mill. Jahre

besonderer Bedeutung erscheint und der in evolutionären Abhandlungen häufig übergangen wird, ist die Tatsache, dass mehrere der im Evolutionsschema von

Kathleen Hunt und vielen anderen Autoren *nacheinander* auftretenden Arten und Gattungen der Giraffidae *gleichzeitig* lebten<sup>(2b1)</sup>. Im ersten Teil der Arbeit haben wir dazu schon mehrere Daten aufgeführt, die wir jetzt ergänzen möchten. Erinnern wir uns (siehe Teil 1, pp. 11 ff.) zum Beispiel an die vielzitierten Ausführungen Hunts:

"Giraffes: Branched off from the deer just after *Eumeryx*. The first giraffids were *Climacoceras* (very earliest Miocene) and then *Canthumeryx* (also very early Miocene), then *Paleomeryx* (early Miocene), then *Palaeotragus* (early Miocene) a short-necked giraffid complete with short skin-covered horns. From here the giraffe lineage goes through *Samotherium* (late Miocene), another short-necked giraffe, and then split into *Okapia* (one species is still alive, the okapi, essentially a living Miocene short-necked giraffe), and *Giraffa* (Pliocene), the modern long-necked giraffe."

Ähnlich schreiben Mitchel und Skinner 2003, p. 51:

"The Canthumerycids gave rise to the okapi and giraffes via the intermediate forms of *Giraffokeryx*, *Palaeotragus* sp. (of which the okapi is the extant form), *Samotherium* sp. and *Bohlinia* sp. all of which are extinct."

Bei Starck hingegen deuten sich schon einige Schwierigkeiten an, wenn er schreibt (vgl. D. Starck zitiert im Teil 1, p. 14):

"Als ältere Form gilt † *Zarafa* (= † *Canthumeryx*) aus dem Alt-Miozän N-Afrikas. Im Jung-Miozän treten Giraffidae († *Palaeotragus*, † *Giraffokeryx*) in Eurasien auf. Neben diesen Kurzhalsformen erscheinen **in etwa gleichzeitig** langhalsige Giraffen als Savannenbewohner († *Honianotherium* in Afrika, Eurasien). Im Jungtertiär tritt eine weitere Stammeslinie der Giraffidae in Eurasien und Afrika auf, die Sivatheriidae mit † *Helladotherium*, † *Sivatherium* u. a. Es waren Tiere mit schwerem, rinderartigem Körperbau und mit geweihartig verzweigten Knochenzapfen, die bis ins Pleistozän überlebten" (Starck 1995, p. 999).

Wir ergänzen jetzt die bislang bekannten geologischen Daten in den Zitaten von Hunt und Mitchell und Skinner, zunächst also Hunt (weitere Details im ersten Teil):

"Giraffes: Branched off from the deer just after *Eumeryx*. The first giraffids were *Climacoceras* (very earliest Miocene [wrong, Middle Miocene, **13.8 million years – ?**]) and then *Canthumeryx* (also very early Miocene [**22.8 – 11.2 million** years before present]), then *Paleomeryx* (early Miocene [probably Middle Miocene, **15 million years - ?**]), then *Palaeotragus* (early Miocene [**18 – 1.76 million years** before present]) a short-necked giraffid complete with short skin-covered horns. From here the giraffe lineage goes through *Samotherium* (late Miocene [wrong, Middle Miocene, **14.6 – 3.4 million** years before present]), another short-necked giraffe, and then split into *Okapia* (one species is still alive, the okapi, essentially a living Miocene short-necked giraffe [so a **living fossil** covering most of the time, **18 million years to present**]), and *Giraffa* (Pliocene [wrong, Middle Miocene for *Giraffa*, **12 million years to present**, and at the border to Middle Miocene for *Bohlinia*, **11.2 – 5.3 million** years before present, the genus being as large as *Giraffa*], the modern long-necked giraffe."

Die Reihenfolge nach Hunt ist: (1) *Canthumeryx*, (2a) *Palaeomeryx* (bei Mitchell und Skinner steht an zweiter Stelle *Giraffokeryx* (2b) und *Palaeomeryx* entfällt), (3) *Palaeotragus*, (4) *Samotherium*, (5) *Giraffa* (nach Mitchell und Skinner an fünfter Stelle *Bohlinia* und dann erst *Giraffa*).

Und nun die Ergänzungen für das Zitat von Mitchell und Skinner 2003, p. 51:

"The Canthumerycids [**22.8 – 11.2 million** years before present] gave rise to the okapi and giraffes via the intermediate forms of *Giraffokeryx* [**17.2 – 5.3 million** years before present], *Palaeotragus* sp. (of which the okapi is the extant form, [**18 million years to present**]), *Samotherium* sp. [Middle Miocene, **14.6 – 3.4 million** years before present] and *Bohlinia* sp. [**11.2 – 5.3 million** years before present, the genus being as large as *Giraffa*] all of which are extinct."

Die Reihenfolge nach Mitchell und Skinner ist also: (1) *Canthumeryx*, (2a) *Giraffokeryx* (bei Hunt *Palaeomeryx* (2b)), (3) *Palaeotragus*, (4) *Samotherium*, (5) *Bohlinia* (Hunt führt nach *Samotherium* direkt *Giraffa* auf) und (6) *Giraffa*. *Okapia*



ist die Nummer (7) in dieser Runde. Sie soll nach Hunt von *Samotherium* abstammen und nach Mitchell und Skinner ist jedoch das Okapi “the extant form“ von *Palaeotragus*.

Um die Gleichzeitigkeit – das zeitliche “Überlappen“ der Formen, die in evolutionären Abhandlungen nacheinander aufgeführt werden – zu verdeutlichen, führe ich für jede Gattung den Zeitraum auf, in welchem sie mit anderen Gattungen gleichzeitig lebte. Dabei sollte sich der Leser vergegenwärtigen, dass es sich dabei in um die *heutigen* Maximaldaten handelt. Mich würde jedoch nicht wundern, wenn sich im Zuge der weiteren paläontologischen Forschung die Überlappungen noch weiter ausdehnen würden, im Extremfall vielleicht sogar soweit, dass die meisten Gattungen von Anfang (der Familie) an nahezu gleichzeitig existiert hätten. (Dass viele Daten in der folgenden Aufführung redundant sind, ist nur zu erwarten.)

(1) *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present), “the earliest and most primitive Giraffidae“ (Geraads, 1986, p. 465), lebte also nach den bisherigen noch unvollständigen Daten *gleichzeitig* mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) rund **6 Millionen Jahre**, mit *Palaeomeryx* einen unbekanntem Zeitraum, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present), gleichzeitig rund **7 Millionen Jahre**, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) etwa **3 Millionen Jahre** und dürfte sogar noch die fast 6 m hohe *Giraffa* sowie *Bohlinia* kennengelernt haben (falls das nicht die unterschiedlichen Biotope völlig verhinderten).

(2a) *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) lebte *gleichzeitig* mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) rund **6 Millionen Jahre**, mit *Palaeomeryx* einen noch unbekanntem Zeitraum, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) gleichzeitig etwa **12 Millionen Jahre**, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) gleichzeitig etwa **9 Millionen Jahre**, mit *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen Jahre** und mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **7 Millionen Jahre**.

(2b) *Palaeomeryx* lebte gleichzeitig mit *Canthumeryx*, *Giraffokeryx*, *Palaeotragus*, und *Samotherium* (die bisherigen Funde von *Palaeomeryx* werden auf etwa 15 Millionen Jahre datiert, frühere Funde sind unsicher).

(3) *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) lebte *gleichzeitig* mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) rund **7 Millionen Jahre**, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) **12 Millionen Jahre**, mit *Palaeomeryx* einen noch unbekanntem Zeitraum, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) gleichzeitig etwa **11 Millionen Jahre**, mit *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen Jahre** und mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **10 Millionen Jahre**.

(4) *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) lebte *gleichzeitig* mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) mehr als **3 Millionen Jahre**, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) **9 Millionen Jahre**, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) etwa **11 Millionen Jahre**, mit *Palaeomeryx* möglicherweise einen noch unbekanntem Zeitraum, mit *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen Jahre** und mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig ca. **8 Millionen Jahre**.

(5) *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) lebte möglicherweise gleichzeitig mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) eine (noch) unbekanntem Zeit, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) *gleichzeitig* **6 Millionen Jahre**, mit *Palaeomeryx* gibt es bislang keine Überlappung, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) ebenfalls etwa **6 Millionen Jahre**, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) wiederum ca. **6 Millionen Jahre**, mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **6 Millionen Jahre**.

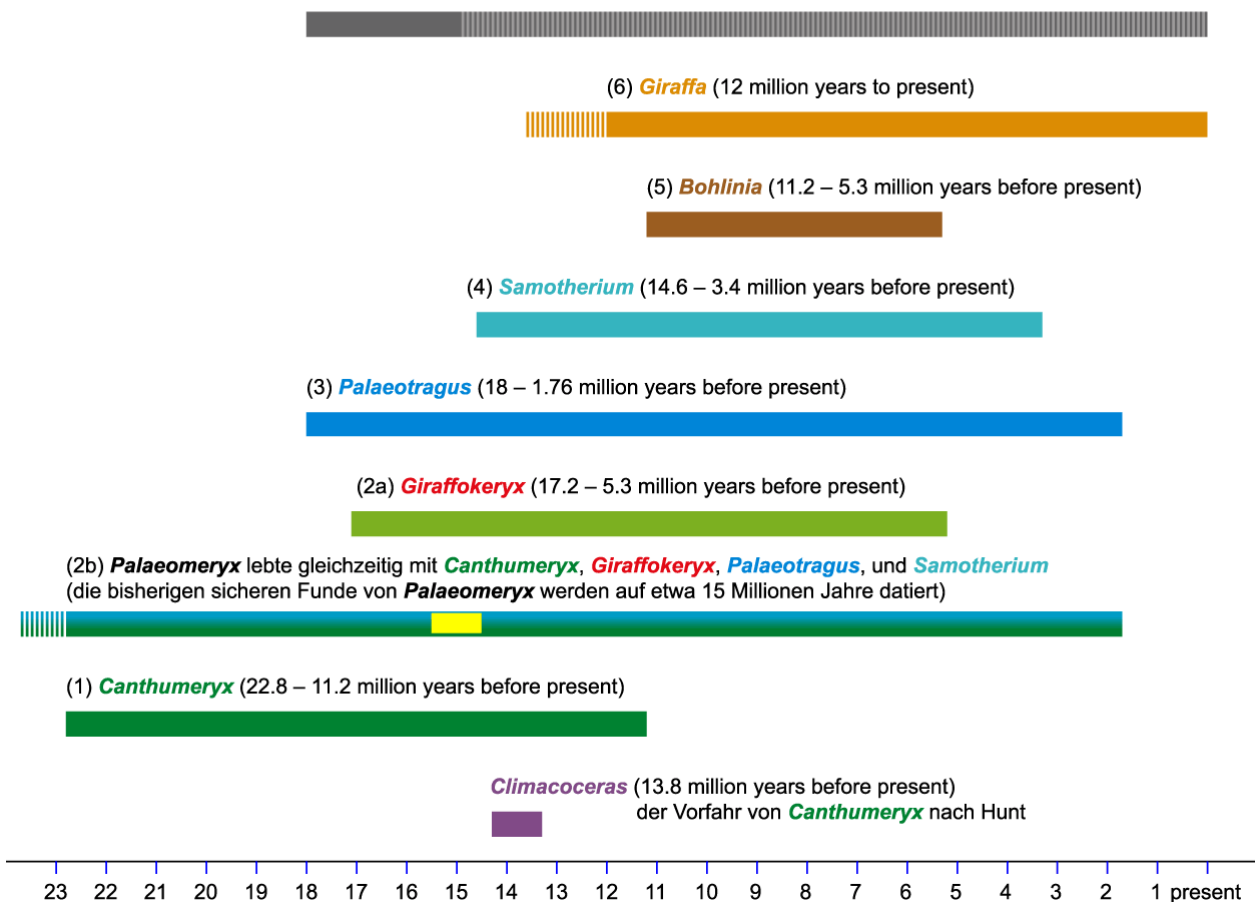
(6) *Giraffa* (12 million years to present) lebte *gleichzeitig* mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) rund **1 Million Jahre**, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) **7 Millionen Jahre**, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) etwa **10 Millionen Jahre**, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) gleichzeitig etwa **8 Millionen Jahre**, mit *Bohlinia*

(11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen** Jahre. (Keine Überlappung bisher mit *Palaeomeryx*, aber die Daten sind mindestens in diesem Falle noch sehr unvollständig).

(7) *Okapia* soll nach Hunt von *Samotherium* abstammen, aber nach Mitchell und Skinner ist das Okapi „the extant form“ von *Palaeotragus* (das heißt 18 million years – to present). Im letzteren Falle lebten okapiähnliche Formen **gleichzeitig** mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) rund **7 Millionen** Jahre, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.2 million years before present) **12 Millionen** Jahre, mit *Palaeomeryx* einen noch unbekanntem Zeitraum, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) gleichzeitig etwa **11 Millionen** Jahre, mit *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen** Jahre und mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **12 Millionen** Jahre.

Im Folgenden sind die zeitlichen Überschneidungen der Gattungen noch einmal bildlich dargestellt. Wir beginnen in der Grafik dabei mit (7) *Okapia* und gehen in der Darstellung gewissermaßen spiegelbildlich zu der obigen Aufführung weiter vor [(6), (5),(4),(3),(2),(1)] und fügen *Climacoceras* hinzu. Die größten morphologischen Brüche bestehen zwischen den Langhalsgiraffen (*Giraffa*, *Bohlinia*) und den Kurzhalsgiraffen (*Samotherium*, *Palaeotragus*, *Giraffokeryx*) und zwischen den Kurzhalsgiraffen und *Palaeomeryx* (Superfamily Cervoidea) sowie der Antilope *Canthumeryx* und der meist in die Nähe der Giraffidae gestellten aber zeitlich völlig aus dem Rahmen fallende Gattung *Climacoceras*.

(7) *Okapia* soll nach Hunt von *Samotherium* abstammen, nach Mitchell und Skinner ist *Okapia* „the extant form“ von *Palaeotragus* (das heißt 18 million years – to present)



**Abb. 1:** Zeitliche Überschneidungen der als Vorfahren der Langhalsgiraffen diskutierten Gattungen der Kurzhalsgiraffen und Hirsche. Zu Synonymen- und Abrenzungsfragen innerhalb der Lang- und Kurzhalsgiraffen vgl. die Diskussion unten. *Giraffa jumae* wurde zunächst auf 12 Mill. Jahre datiert (siehe Details unten), zur vorsichtigen Datierung von *G. priscilla* auf 12 Mill. Jahre vgl. Anmerkung<sup>(2a1)</sup>.

Solche Gleichzeitigkeit und evolutionär völlig unerwartete Konstanz der Gattungen über Jahrmillionen ist in vielen Fällen etwa so, als würde der *Homo sapiens* heute noch zusammen mit seinen angenommenen Vorfahren aus den Australopithecinen auf unserer Erde leben (zur Problematik vgl. weiter <http://www.weloennig.de/mendel20.htm> ). Kontinuierliche morphologische Übergangsserien zwischen den Formen fehlen.

## 2. Aus einer großen Formenvielfalt lässt sich unter evolutionären Voraussetzungen fast immer eine Abstammungslinie postulieren

„Bereits in den Tagen Darwins warnte Galton vor einer solchen Fehlkonstruktion, als er darauf hinwies, dass alles in kontinuierlichen Serien angeordnet werden kann, e.g. Feuerwaffen und Porzellangeschirr und dass Vorsicht beim Umgang mit demselben Phänomen in der Biologie notwendig ist“ (H. Nilsson).

In diesem Zusammenhang sei wiederum an Kuhns grundsätzliche Aussage zu diesen Fragen erinnert:

"Die Ähnlichkeit der organischen Naturformen erklärte man durch Entwicklung, diese wieder bewies man durch die abgestufte Ähnlichkeit. Daß man hier einem Zirkelschluß zum Opfer fiel, wurde kaum bemerkt; das, was man beweisen wollte, daß nämlich Ähnlichkeit auf Entwicklung beruhe, setzte man einfach voraus und machte dann die verschiedenen Grade, die Abstufung der (typischen) Ähnlichkeit, zum Beweis für die Richtigkeit der Entwicklungsidee. Albert Fleischmann hat wiederholt auf die Unlogik des obigen Gedankengangs hingewiesen. Der gleiche Gedanke diente nach ihm wechselweise als Behauptung und als Beweisgrund.

Ähnlichkeit kann aber auch auf einen Plan zurückgehen, und...Morphologen wie Louis Agassiz, einer der größten Morphologen aller Zeiten, haben die Formenähnlichkeit der Organismen auf den Schöpfungsplan, nicht auf Abstammung zurückgeführt."

Dass eine morphologische Serie nicht unmittelbar als beweiskräftig in eine Abstammungsserie umgedeutet werden kann, dazu diene als Veranschaulichung aus <http://www.weloennig.de/AuIIMoIII.html> die morphologische Serie beim Besteck:

Ableitung der Gabel vom Messer über den Löffel und Sonderentwicklung der Suppenkelle über den Tortenheber. Man beachte besonders die schrittweise Vervollkommnung in der Gabelentwicklung von der 2-zinkigen Fleischgabel (D) über die 3-zinkige Kuchengabel (E) zur 4-zinkigen Essgabel (F). Das Salatbesteck (C) ist das Bindeglied zwischen Löffel (B) und Fleischgabel (D) (Mosaikrevolution!). Man braucht nur vorauszusetzen, dass sich alles vom primitiven Messer ableitet.



Und rechts daneben als zweites Beispiel diene uns eine als evolutionäre Serie interpretierbare Anzahl unterschiedlicher Geländewagen.

Hier folgt nun regelmäßig der Einwand, dass Werkzeuge und Autos sich bekanntlich nicht fortpflanzen können. Oder anders formuliert (vgl. Lönnig 1993, p.

538-540: oder <http://www.weloennig.de/AesIV4.html#Intelligent> am Schluss der Ausführungen):

„Man hört hierzu manchmal den Einwand, dass sich die von Menschen erschaffenen kybernetischen Systeme nicht fortpflanzen können. **Dabei wird völlig übersehen, dass Mitose und Meiose selbst ungeheuer komplexe kybernetische Systeme darstellen, deren erfolgreiche Funktion unter anderem das genauestens koordinierte Zusammenspiel von Hunderten von Genen erfordern.** Das synorganisierte Zusammenspiel einer Vielzahl von physiologischen und anatomischen Strukturen zur Fortpflanzung bei komplexeren Organismen sei dabei nur am Rande erwähnt.

Zur Mitose bemerkt J.R. Broach 1986, p. 3 (Cell **44**, 3 - 4):

Segregation of a complete set of chromosomes to each daughter cell prior to cell division is a **mechanistically complex but extremely faithful process**. It requires the **precise assembly of several intricate structures**, including mitotic chromosomes and the spindle apparatus, and an exact dynamic interplay of these structures. The result is as beautiful to observe as it is difficult to fathom at the molecular level. Despite this complexity mitosis proceeds with high fidelity; the frequency at which a cell fails to transmit one of the complement chromosomes is in yeast, less than once per  $10^5$  cell divisions.

Siehe auch D.M. Glover (1989): Mitosis in *Drosophila*. J. Cell Sci. **92**, 137-146

Im Rahmen des Heterosisthemas habe ich in meiner Dissertation (1980, p. 123) die Frage nach der Entstehung der Meiose kurz gestreift:

Auf die Frage "What was the initial advantage of diploidy, and why is it almost the only condition present among all phyla of Metazoa?" antwortete G.L. Stebbins 1977, p. 394:

"The most plausible answer to this question is that *the first diploid organism possessed marked heterosis or hybrid vigor.*"

Der Punkt wird im Zusammenhang mit der Frage nach den "Kosten der Meiosis", speziell der Einwände G.C. Williams (1975) diskutiert. Wenn Stebbins Auffassung zuträfe, müssten bereits die ersten diploiden Organismen eine derart starke Heterosis aufgewiesen haben, dass sie die anfängliche "50 per cent cost of meiosis" (G.C. Williams 1975) überkompensiert hätten. Nebenbei bemerkt würden dann auch sämtliche diploiden Organismen einschließlich des Menschen der Heterosis ihre Existenz verdanken. Experimentelle Beweise zu dieser Hypothese liegen nicht vor. Das schwierigere Problem scheint mir allerdings in der Entstehung der Meiosis selbst zu liegen: Tinkle kommentiert 1970, S. 97: "...the process of meiosis, with all its details, had to start in *one generation*, else it would fail of its purpose and extinction would be the case. It is folly to visualize meiosis being built up by accidental changes."

Nach Gottschalk 1973, 1978c, S. 39, sind bei *Pisum* bereits 58 Gene mit bestimmten Kontrollfunktionen in der Meiosis bekannt, und über hundert Gene sind wahrscheinlich für einen reibungslosen Ablauf der Meiosis verantwortlich. Wie sich eine ganze Kette von Genen mit jeweils spezifischer Nukleotidsequenz entwickelt haben soll, die erst im integriert-komplexen Zusammenspiel - am "Ende" ihrer Entwicklung - Funktion hat, ist ein schweres Problem für die Synthetische Evolutionstheorie. Auch wenn wir annehmen, dass die erste Meiosis "simpler" war als bei den bislang untersuchten Beispielen und dass die nun für die Meiosis zuständigen Gene vorher eine andere Funktion hatten, werden damit immer noch mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet.

Zum Themenkomplex der Sexualität samt Mitose und Meiose existiert eine ganze Literaturgattung, die im einzelnen zu besprechen ein Buch für sich erforderlich machen würde.

Ich möchte an dieser Stelle nur feststellen, dass trotz jahrzehntelanger, intensivster Bemühungen um eine Lösung der Fragen im neodarwinistischen Sinne die Probleme mit wachsender Erkenntnis um die Vielschichtigkeit und Komplexität der Ereignisse immer größer werden.

In einer Rezension mehrerer neuerer Arbeiten zu diesen Fragen bemerkt M. Bulmer 1988, p. 214 (Why do they do it? *Nature* **332**):

Sex is the big problem in evolutionary biology, the one we should all like to solve. Sexual reproduction has two clear disadvantages. First, recombination, its main consequence, breaks up coadapted gene complexes, which must be a bad thing in a constant environment. Second, there is the two-fold cost of sex.

...Felsenstein is cynical: This year the sex crisis seems to have returned...Has a new source of data or a new kind of experiment been discovered, that will help us to solve the controversies? ...No...Biologists will once again all become convinced that they know the answer, but once again there will be no unanimity as to what the answer turned out to be.

Bulmer selbst gibt sich zwar optimistischer, hat aber auch keine Antwort im Sinne der Synthetischen Evolutionstheorie parat. Auf den Gedanken, dass hier nicht nur eine schlichte Wissenslücke im Sinne der Theorie, sondern eine Lücke in der Theorie selbst vorliegen könnte, kommen die neodarwinistischen Autoren nicht (vgl. p.596 ).“

(Genaue Literaturangaben in der Originalarbeit.)

### 3. Halswirbelzahl: Warum es beim Giraffenhals so schwer ist, bis acht zu zählen.

Zur Frage, wieviele Halswirbel bei der Giraffe (*Giraffa camelopardalis*) zu zählen sind, lautet die Antwort in fast allen Lehrbüchern, Kommentaren und Diskussionen bislang „sieben“ (in Übereinstimmung mit der Halswirbelzahl der übrigen Säugetiere).

Abweichend von dieser Zählung kommt einer der besten Giraffenspezialisten der Welt, Nikos Solounias, nach gründlichen anatomischen (inklusive ontogenetischen) Studien in seiner Arbeit *The remarkable anatomy of the giraffe's neck* im Journal of Zoology (1999: 257–268, Vol. 247) zum Ergebnis, dass die Giraffe acht Halswirbel aufzuweisen hat. Wenn das zutreffen sollte, dann erhebt sich natürlich die Frage, wieso alle Anatomen, die sich bisher mit dieser Frage beschäftigt haben, nur sieben Halswirbel festgestellt haben.

Die Antwort wird vielleicht mit den folgenden Abbildungen unmittelbar verständlich: <http://www.nature-wildlife.com/girskel.htm> und <http://www.nature-wildlife.com/babygir.jpg>

Man zählt also sieben Halswirbel. Wie ist es daher möglich, zu einem anderen Ergebnis zu gelangen? In seinem Abstract zur oben genannten Arbeit argumentiert Solounias wie folgt:

“Mammalian cervical vertebrae 6 and 7 and thoracic vertebrae 1 possess many distinguishing characteristics. In the giraffe, bone morphology, muscle origins and insertions, as well as the location of the brachial plexus (described as many osteological and some soft tissue characters) are identical to those in other mammals **but are all displaced posteriorly by one vertebra.**”

Damit ist die Frage eigentlich beantwortet, wenn es nicht zwei starke Ausnahmen von dieser Regel gäbe. Solounias fährt fort:

„There are two exceptions to these observations: the pre-sacral vertebral count is unchanged when compared with that of the okapi and C7 supports the first rib.“

Der Rippenansatz ist natürlich für jeden aufmerksamen Beobachter leicht festzustellen (siehe die Abbildungen unter den Links oben) und der Wirbel, an dem das erste Rippenpaar ansetzt, wird – *zusammen mit mehreren weiteren bedeutenden* (aber meist nicht so einfach feststellbaren) *Merkmalen* – als der erste Brustwirbel (Thorakalwirbel) definiert. Dazu kommt, dass die Zahl der vor dem Kreuzbein



(Sacrum) gelegenen Wirbel im Vergleich zum Okapi unverändert ist (“the pre-sacral vertebral count is unchanged when compared with that of the okapi”). Man würde also im Vergleich zur einzigen noch lebenden (sowie den ausgestorbenen) Kurzhalsgiraffe(n) einen Wirbel mehr erwarten. Das ist jedoch nicht der Fall. Solounias kommentiert diese Fragen u.a. wie folgt (1999, p. 265, Hervorhebung im Schriftbild und Numerierung von mir):

„**The adult giraffe V8** [also der 8. Wirbel vom Schädel aus “abwärts” gezählt] is very similar to the okapi C7 [dem 7. Halswirbel des Okapis], and **is completely unlike a typical T1** [einem ersten Brustwirbel] except for the presence of a rib. **V8 is unlike a T1** possessing [1] a long vertebral body, [2] a highly convex anterior articular facet, [3] a ridge on the pars interarticularis of the dorsal lamina, [4] an anteriorly inclined and spinous process, and [5] a thin flat pillar, **as in a C7** (Fig. 2, V8). The posterior articular facets are [6] not situated inferior to the spinous process but laterally **as in a C7**. Even the transverse process [7] protrudes as in a typical C7 despite the presence of a rib. [8] In the giraffe V8, **the rib does not affect the shape of the transverse process**, which still resembles that of a C7. **The first rib attaches in a totally unusual way on V8**. In typical vertebrae the rib head meets a facet that is confluent with the anterior articular surface of the vertebral body. In the giraffe, [9] the articular facet of the first rib is isolated and well posterior to the anterior articular surface of the vertebral body of V8 (Fig. 2, V8, 46).”

Soweit die Ähnlichkeiten zwischen dem 8. Wirbel der Giraffe und dem 7. Halswirbel des Okapis. Darauf folgt der Hinweis auf die Unterschiede:

“Two characters distinguish the giraffe V8 from a typical C7: (a) the presence of a rib (Fig. 2, V8 bottom row), and (b) the posterior articular facets are positioned slightly more closely than the anterior. In this respect V8 is unlike a typical C7 and reminiscent of T1.”

Die Giraffe weist also im 8. Wirbel eine ganz erstaunliche Kombination von Merkmalen auf, die mehrheitlich [9 Merkmale] denen eines typischen Halswirbels entsprechen und dazu in 2 Merkmalen denen eines typischen Brustwirbels. Nun hat sich Solounias auch die Mühe gemacht die Entwicklung der Halswirbel von den juvenilen zu den adulten Giraffen zu studieren. Er hat dabei einige ganz erstaunliche Entdeckungen gemacht (p. 265):

“Cervicals of giraffe juveniles are important in this study because their bones have not been subjected to extreme elongation. Thus, **the shape of the juvenile V8 of the giraffe is identical to that of an adult or juvenile C7 of the okapi** (Fig. 3, V8 vs C7). This is especially true for the width of the posterior articular facets of V8 which are constructed as in a normal C7. Other juvenile ruminants with long and short necks also possess juvenile T1s with structures similar to those in adults. I have observed a series of giraffe specimens of different ages and have determined that during growth there is an allometric change as the posterior articular facets of V8 grow much less apart (vertebral width) than the anterior ones. This differential growth alters slightly the shape of V8 which begins as identical to a C7 and with age changes to one which is slightly narrower posteriorly, thus tending towards a T1 morphology.”

D.h. die Form des 8. Wirbels „begins as identical to a C7“ (also wie ein typischer 7. Halswirbel des Okapis) und wird erst später im Merkmal (b) (“the posterior articular facets are positioned slightly more closely than the anterior”) einem Brustwirbel ähnlich. Am Rande sei dazu erwähnt, dass das sogenannte biogenetische Grundgesetz in diesem Merkmal auf dem Kopf steht (wie in so manch anderem Fall bekanntlich auch): Ontogenetisch tritt hier früh die typische Abweichung auf (diese sollte aber nach dem „Gesetz“ erst am Schluss der Entwicklung „addiert“ werden), die dann aber im Zuge der weiteren Entwicklung zum adulten Tier zunehmend dem ersten Brustwirbel eines Okapis (sowie dem der meisten anderen Säugetiere) ähnlich wird (also der typische Unterschied, der mit der Zeit immer klarer zutage treten sollte, wird zunehmend maskiert).<sup>(2c)</sup>

Von den 11 anatomischen Merkmalen des 8. Giraffenwirbels, die ihn als 1. Brustwirbel identifizieren könnten, bleibt also praktisch nur der Rippenansatz übrig, der jedoch für die übrigen Säugetiere untypisch ist („The first rib attaches in a totally unusual way on V8“, siehe die Details dazu oben).

Solounias fährt fort:

“Accessory articular facets occur between C7 and T1 in a few okapi individuals (Lankester, 1908). In the giraffe, the **accessory facets** are always present but are located one vertebra posteriorly, as expected. They **occur between V8 and V9**. This occurrence is in agreement with the current proposal that V8 is homologous to C7. **V9 of the giraffe is identical to a typical T1 and unlike any T2**. Thus, V9 possesses the long massive pillar with a well-defined posterior ridge as in typical T1s (Fig. 4, first grey region). The anterior articular facets are located laterally on the pillars and face medially as in typical T1s. Similarly, the pillars and articular facets of V10 of the giraffe correspond to that of a typical T2. Thus, the anterior articular facets are located for the first time medially on the laminae as in all T2s (Fig. 3, V10).”

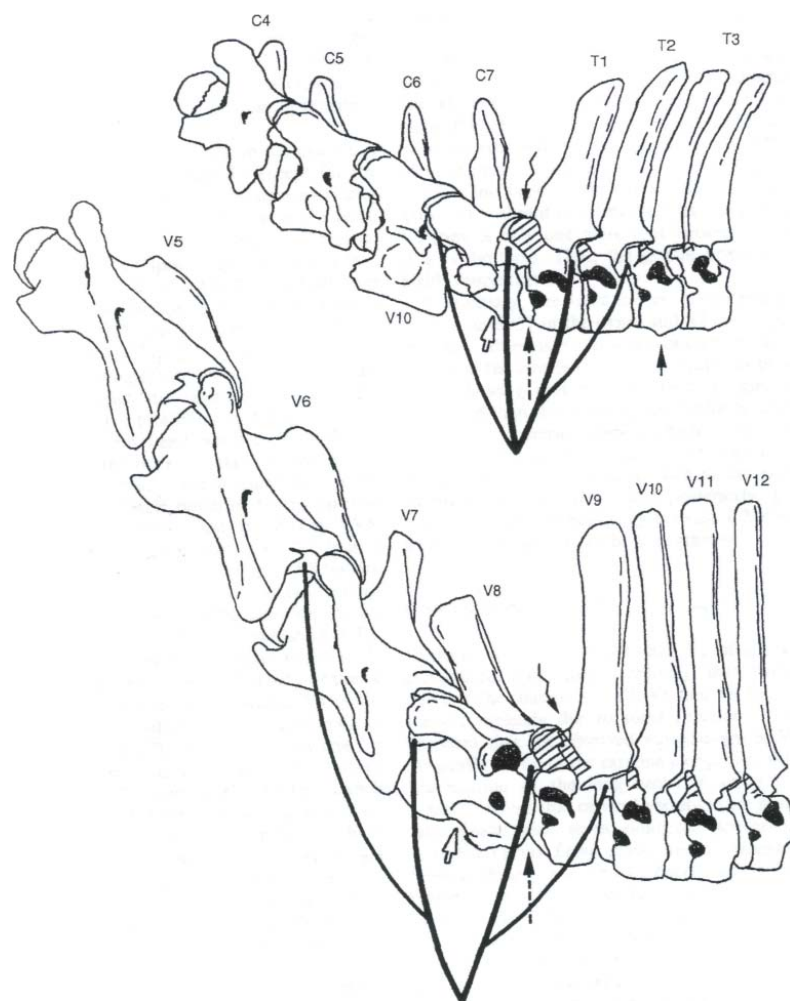


Fig. 4. aus Solounias (1999, p. 264) mit folgender detaillierter Erklärung: “Lateral views of vertebrae and schematic location of the brachial plexi. Upper row: C4 through T4 of the okapi. Bottom row: V5 through V12 of the giraffe. The symbol V is used for the giraffe vertebrae instead of the traditional C or T terminology (cervical or thoracic respectively). For example, C3 is V3, C7 is V7, and T1 is V8. Wavy black arrow shows location of accessory articular facets *sensu* Lankester (1908: figs 64-71). Hollow arrow shows steep inclination of vertebral body of C7 and V8. This inclination is characteristic of the C7. Thus V8 resembles a C7 and not a T1. Thin dotted arrow shows the first vertebra with a flattened anterior articular surface of the vertebral body and is taken here to represent the true T1. Solid black arrow shows major region of insertion of thoracic longus colli muscles. Dark regions show articular surfaces for the heads of the ribs and tubercles. Hatching shows thoracic pillars. The pillar of T1 is large and inclined. The basic nerves of the brachial plexi form around C7 and V8. In the okapi there is no anterior branch between C5 and C6 in the brachial plexus. In the

giraffe the anterior branch is between V6 and V7 and is small. In the giraffe there is only one posterior branch. Thus, in the okapi the brachial plexus is simplified anteriorly and in the giraffe it is simplified both anteriorly and posteriorly.”

Zu den weiteren Ausführungen des Autors zur Bestätigung seiner Identifikation des 8. Halswirbels bei der Giraffe durch die Lage des Brachialplexus (Plexus brachialis) vergleiche man bitte die Details in der Originalarbeit („In summary, the basic nerves of the brachial plexi form around C7 in the okapi and V8 in the giraffe“).

Solounias schließt nach seiner Identifikation des 8. Halswirbels bei *Giraffa camelopardalis*, dass ein Brustwirbel deletiert wurde (p. 266):

“It would be ideal if the giraffe had an extra vertebra or rib in terms of total number but it does not (using the okapi as a standard). Both the giraffe and the okapi have a total of 26 pre-sacral vertebrae and 14 pairs of ribs. There is no apparent difference in the number of thoracics - defined as those which possess a rib - or lumbar. I have not observed sacralized lumbar or sacral where an extra vertebra would hide. Thus, the **giraffe V8, although entirely a C7 in morphology, eliminates one thoracic vertebra in the thorax by taking its place.** In terms of the first rib and of total number, V8 is the first thoracic. In terms of morphology however, V8 is a C7. Apparently morphogenetic blending of vertebrae occurs at the cervicothoracic junction.”

Diese Auffassung passt sehr gut zum relativ kurzen Rumpf der Giraffe. Lankester hatte 1908 jedoch vorgeschlagen, den 8. Halswirbel nur als „cervikalisiert“ („cervicalized“) zu betrachten. Darauf antwortet Solounias (p. 265):

“I consider it unlikely, that owing to the detail of the change, V6, V7, V8 and V9 have changed shape completely due to some function. It might be proposed that the observed morphology of V6-V8 in the giraffe is due to the extreme elongation of the neck. **Examination of the long necks in other mammals, however, shows that cervical vertebrae are morphologically typical with seven elongated vertebrae.** I have examined Hamas *Lama glama* and *L. vicugna*, camels *Camelus dromedarius* and *C. bactrianus*, including the extinct camelid *Aepycamelus*, mohor gazelles *Gazella dama*, dibatags *Ammodorcas clarkei*, gerenuks *Litocranius walleri*, the litoptern *Macrauchenia*, as well as the extinct giraffids *Samotherium* and *Palaeotragus* (Godina, 1979). Thus, length alone may not have been a directing force in the observed specializations of the giraffe neck.

The junction of the neck with the thorax (the cervicothoracic junction) has always been based on two characters that are coupled in mammals: the occurrence of the first rib and the location of a brachial plexus centred on C7 (Burke *et al.*, 1995; Griffin & Gillett, 1996). In the examples of lost vertebrae no dispute can be posed. In the sloth *Bradypus* where there are nine cervicals, the cervicothoracic junction is still typical in terms of the first rib and the brachial plexus. **The giraffe is truly unusual in that the brachial plexus centres around V8, the same vertebra which bears the first rib.** It is proposed here that V8 is homologous with the C7 of other mammals.

Dass die Halswirbelzahl der Säugetiere trotz der beeindruckenden Konstanz von genau sieben Wirbeln bei 99,99% aller Arten prinzipiell dennoch variieren kann, hebt der Verfasser mit folgenden Beispielen hervor (pp. 257 und 266):

“It is well known that mammals typically possess seven cervical vertebrae. This number is stable from mouse to whale in contrast to the necks of reptiles and birds. There are few exceptions to the number of seven cervical vertebrae in mammals. The sloth *Choloepus* has a variable number of either six or seven cervical vertebrae. The manatee *Trichechus* has six and **the sloth *Bradypus* has nine cervicals** (Filiere, 1986; Nowak, 1991). In contrast to the stability of the cervical vertebrae **in mammals, the number of thoracic and lumbar vertebrae is variable** (Filiere, 1986; Burke *et al.*, 1995).”

“*Bradypus* is the only mammal that has nine cervicals and demonstrates that it is possible for the giraffe to have eight, although in the giraffe the first rib located on V8 masks its cervical nature. At present it is not clear how or where exactly a vertebra is added in the neck of the giraffe. What is almost certain is that an insertion has taken place between C2 and C6.”

Aufgrund seiner zahlreichen anatomischen Argumente möchten wir nun mit Solounias davon ausgehen, dass die Giraffe unter allen Säugetieren einen absolut einmaligen 8. Halswirbel besitzt und dass ein Brustwirbel eliminiert wurde. Die Zahl der Halswirbel beträgt demnach also acht und nicht sieben.

Damit fallen alle evolutionären Rechtfertigungsversuche zur Frage, warum selbst bei der Giraffe die Zahl der Halswirbel nur sieben betragen soll.

Dazu kurz zwei Beispiele:

“The long neck of the giraffe contains only the seven vertebrae typical of most mammals. This is an excellent example of how the evolutionary process tends to modify existing structures, rather than creating new ones” (Donald J. Tosaw Jr., 2002).

Tosaws Kommentar scheint mir eine schöne Veranschaulichung für „evolutionary storytelling“ zu sein: Grundsätzlich findet sich immer eine „Geschichte“, die die Theorie schlagend bestätigt, selbst wenn die Basis, die Beschreibung der Faktenlage, sich als unzulänglich oder sogar völlig falsch erweist.

Conway Morris (2003, pp. 239/240) zitiert einen etwas differenzierten Erklärungsversuch ebenfalls unter der Voraussetzung, dass die Langhalsgiraffen nur 7 Halswirbel aufweisen:

“Why, for example, do practically all mammals have a fixed number of neck (cervical) vertebrae? In giraffes and moles, for example, the lengths of the respective necks could hardly be more different, but in both the number of cervical vertebrae is seven. In contrast, in the other vertebrates this total is much more variable. All things being equal, it would be more 'sensible' for the giraffe to multiply the number of neck vertebrae, rather than being 'forced' to elongate each of the seven it has. Why then the constraint? An intriguing suggestion, made by Frietson Galis is that in the mammals **a presumably fortuitous coupling has arisen from the involvement of key developmental genes** (especially *Hox* genes) in both the laying down of the axial skeleton, including of course the cervical vertebrae, and the process of cell proliferation.

If, owing to some developmental abnormality, the patterning of the axial skeleton is upset so, too, there is a tendency to develop childhood cancers. These are examples of uncontrolled cell proliferations, which in this case originate in the developing embryo. **For mammals, departure from seven spells lethality.** Moreover, in mammals some cancers may owe their initiation to the production of highly reactive molecules known as free radicals). In the mammals, at least, the free radicals are an unavoidable by-product of an active metabolism. It may be no coincidence that the few exceptions to the rule of seven in neck vertebrae are in the **metabolically sluggish animals**, such as the torpid sloth. In this sense the rule of seven in mammalian necks is a good example of stabilizing selection, and may be the 'price' to pay in ensuring the effective development of very complex organisms. Such a constraint has, therefore, its costs, but when we see the diversity of mammals it seems that a restriction to seven cervical vertebra in animals as diverse as bats and camels has **been more than offset in other respects.**”

Nun gehören die Giraffen aber keineswegs zu den “metabolically sluggish animals”. Ganz im Gegenteil: “A resting giraffe takes about twenty breaths per minute, compared with our twelve and an elephant’s ten; this is a **very high respiration rate** for such a large animal” (vgl. die Zusammenhänge nach McGowan im ersten Teil der Arbeit, zitiert p. 10).

Die weiteren “Erklärungen” (“a presumably fortuitous coupling has arisen from the involvement of key developmental genes (especially *Hox* genes)... and the process of cell proliferation” und “For mammals, departure from seven spells lethality”) führen natürlich sofort zu der Frage, warum *Choloepus* dann doch eine variable Zahl von sechs oder sieben Halswirbeln aufzuweisen hat, *Trichechus* **sechs** und *Bradypus* sogar **neun** Halswirbel? Und weiter, warum die Zahl der Halswirbel bei den Reptilien und Vögeln sogar stark variiert? Welchen Selektionsvorteil sollte denn dieser **Verlust an Variationsmöglichkeiten**, diese angenommenermaßen zufällig aufgetretene Kopplung gehabt haben, nachdem sich der ungekoppelte Zustand doch schon Jahrtausende lang zuvor bestens bei Reptilien, den postulierten Vorfahren der Säugetiere, bewährt hatte?



Die weitere Erklärung (“...but when we see the diversity of mammals it seems that a restriction to seven cervical vertebra in animals as diverse as bats and camels has been more than offset in other respects”) erscheint ebenfalls wenig überzeugend, denn wenn es überhaupt einen Konsens unter Evolutionsbiologen gibt, so ist es der, dass die Evolution nicht vorausschauend wirken kann (dazu sei an eine Passage aus dem Gesetz der rekurrenten Variation erinnert):

„Evolution is not anticipatory; structures do not evolve because they might later prove useful. The selective advantage represented by evolutionary adaptability seems far too remote to ensure the maintenance, let alone to direct the formation, of DNA sequences and/or enzymatic machinery involved“ (Doolittle und Sapienza).

Oder das Prinzip in den Worten von R. Dawkins: "In der Evolution hat bisher nichts anderes als der kurzfristige Nutzen gezählt; der langfristige Nutzen war nie wichtig. Es ist nie möglich gewesen, dass sich etwas entwickelt hat, wenn es dem unmittelbaren, kurzfristigen Wohl des einzelnen Lebewesens abträglich gewesen wäre" (worauf der Hinweis folgt, dass der Mensch insofern eine Sonderstellung einnimmt als er über diesen kurzfristigen Nutzen hinaussehen kann). Und man kann hinzufügen: Auch wenn wir begründet annehmen können, dass gewisse Nachteile sogar kurz- und langfristig möglich waren (Tolerieren von schwach nachteiligen Allelen, Anhäufung von junk DNA, Degeneration im Organismenreich etc. - vgl. Artbegriff pp. 403 ff.), *so ist es jedenfalls nie möglich gewesen, dass die Evolution vorausschauend eine ganze Fülle komplexer genetischer Informationen [oder auch einzelner zufälliger Kopplungen], die kurzfristig völlig überflüssig [oder sogar nachteilig] gewesen wäre[n], für das langfristige Wohl und die zukünftige Bildung von Arten und Gattungen erzeugt hätte.* Denn das hätte die Bildung reichhaltiger genetischer Information [oder einer grundlegenden Kopplung] *zunächst* ohne jede Selektion und zudem *kurzfristig* ohne jede morphologisch-physiologische Funktion bedeutet [oder wäre funktional sogar nachteilig gewesen].

Die **Vielfalt der Säugetiere** selbst auf eine Kopplung der Programme für die Bildung der Halswirbelzahl von sieben mit anderen lebenswichtigen Entwicklungsprogrammen zurückzuführen (um das etwas überzogen zu formulieren), derart dass jede Abweichung der Halswirbelzahl für die betroffene Mutante letal wirkt, erscheint sehr gewagt. Die Vielfalt der Reptilien und Vögel inklusive der ausgestorbenen Formen ist ja ebenfalls ungeheuer eindrucksvoll – es geht also offenbar bestens auch mit variablen, sogar stark variablen, Halswirbelzahlen (abgesehen davon, dass die Zahl der Brust- und Lendenwirbel ja auch bei den Säugetieren variabel ist).

Ebenso gut ließe sich argumentieren, dass die Vielfalt der Säugetiere nicht wegen, sondern **trotz** der für (fast) alle Säugetiere festgelegten Zahl von sieben Halswirbeln möglich gewesen ist. Wenn durch diese Festlegung auch kein größerer oder prinzipieller Nachteil in der Variabilitätsfrage entstanden ist, so darf man dennoch anfragen, ob die Vielfalt dieser Tierklasse nicht noch größer wäre, wenn auch noch die Halswirbelzahl wie bei Reptilien und Vögeln variieren könnte.

Die selektionistischen Erklärungen greifen also nicht. Aber könnte das festgestellte Phänomen nicht vielleicht eine tiefere Bedeutung im typologischen Sinne aufweisen? (Vgl. die Arbeiten Wilhelm Trolls zur Typologiefraage.)

## 4. Die Faktorenfrage (I): Noch einmal die Frage nach Makromutationen – Möglichkeiten und Grenzen

Die Naivität, mit der Dawkins die Möglichkeit der Entstehung der Langhalsgiraffe durch eine zufällige Groß- oder Makromutation diskutiert (obwohl er an eine kontinuierliche Evolution in vielen kleinen Schritten glaubt; siehe dazu die ausführliche Diskussion im Teil 1 unserer Arbeit [http://www.weloennig.de/Giraffe\\_Erweiterung.1a.pdf](http://www.weloennig.de/Giraffe_Erweiterung.1a.pdf)) zeugt von wenig Verständnis für die tiefe biologische Problematik, die mit dieser Frage verbunden ist – die hochkomplexe anatomische Konstitution des 8. Halswirbels kommt nach dem hier Gesagten zu den anderen Merkmalen noch hinzu – und lässt sich vielleicht am besten in die Kategorie eines potentiellen „materialistischen Wunderglaubens“ einordnen.

Schützenberger <http://www.arn.org/docs/odesign/od172/schutz172.htm> hat die Frage „In what sense are you employing the word 'miracle'?“ am Beispiel der angenommenen Entstehung des Elefantenrüssels durch eine Makromutation wie folgt beantwortet (der Leser wende bitte das Prinzip der Argumentation auch auf die Entstehung des Giraffenhalses an):

“A miracle is an event that should appear impossible to a Darwinian in view of its ultra-cosmological improbability within the framework of his own theory. Now speaking of **macromutations**, let me observe that



to generate a proper elephant, **it will not suffice suddenly to endow it with a full-grown trunk**. As the trunk is being organized, a different but complementary system – the **cerebellum – must be modified** in order to establish a place for the ensemble of wiring that the elephant will require to use his trunk. These **macromutations must be coordinated by a system of genes in embryogenesis**. If one considers the history of evolution, we must postulate thousands of miracles; miracles, in fact, without end. No more than the gradualists, the saltationists are unable to provide an account of those miracles. The second category of miracles are directional, offering instruction to the great evolutionary progressions and trends in the elaboration of the nervous system, of course, but the internalization of the reproductive process as well, and the appearance of bone, the emergence of ears, the enrichment of various functional relationships, and so on. **Each is a series of miracles, whose accumulation has the effect of increasing the complexity and efficiency of various organisms**. From this point of view, the notion of bricolage [tinkering], introduced by Francois Jacob, involves a fine turn of phrase, but one concealing an utter absence of explanation.”

Brownlee zitierte schon vor mehr als 40 Jahren in einem *Nature*-Beitrag zustimmend Graham Cannon mit den Worten: "It is this idea of co-ordinated variation that is, to my mind, the central core of the whole problem of evolution."

Wir haben im ersten Teil der Arbeit schon ausführlich diskutiert, dass es nicht genügt, einfach die Halswirbel einer Kurzhalsgiraffe in einem Schritt auf die Länge der Langhalsgiraffe zu bringen (und fertig ist *Giraffa camelopardalis*), sondern dass zahlreiche Merkmale koordiniert verändert werden müssen (hier erhebt sich also wieder das sowohl für die Gradualisten *und* Saltationisten so schwierige Synorganisationsproblem), wozu unter vielen anderen Punkten auch eine ganze Serie von präzise aufeinander abgestimmten anatomischen Strukturen allein zur Frage des 8. Halswirbels gehört. Führen wir kurz die besonderen Wirbelstrukturen der Langhalsgiraffe nach Solounias 1999, p. 260, auf (Abbildungen sowie deren Nummern hier weggelassen; der Leser vgl. dazu bitte die Originalarbeit):

“V6 has no ventral lamina unlike a true C6; transverse process does not protrude unlike the true C6 cervicals of other ruminants; V6 does not possess the first foramen transversarium (V7 has an additional foramen transversarium with the vertebral artery passing through it); V7 has a normal ventral tubercle unlike a true C7; the transverse process of C7 extends laterally; the transverse process of V7 does not extend laterally unlike a true C7; in the giraffe, the facet for the attachment of the first rib (cranial costal fovea) is unlike any other mammal's as it forms an isolated island on the vertebral body. The traditional facet is part of the anterior articulating surface of the vertebral body (centrum).”

Burkhard Müller stellt zur Theorie einer schrittweisen Entstehung des Giraffenhalses die Frage (2000, p. 114), ob ein kleiner Zuwachs tatsächlich den Unterschied von Leben und Tod einer Giraffe bedeuten würde. Gesetzt den Fall dies wäre so (vom anfangs erwähnten Geschlechtsdimorphismus und den Jungtieren ganz abgesehen), dann folgt darauf schon bald ein weiteres Problem:

„Aber sobald diese kleine Neuerung sich über einen großen Teil der Population ausgebreitet hat, kommen viele oder fast alle Giraffen in den Genuss der paar Blätter mehr, und damit sinkt die Halsverlängerung in den Bereich des Irrelevanten zurück. Je erfolgreicher eine Mutation war, desto rascher breitet sie sich aus, desto weniger zusätzliche Ressourcen öffnet sie dem einzelnen Lebewesen, und desto unwirksamer muss sie werden: ein überlaufener Geheimtipp.“

Ein weiteres Mal sei die Schwierigkeit der Annahme einer Großmutation mit seinen folgenden Worten – gleichsam als Zusammenfassung der Hauptpunkte aus dem ersten Teil unserer Arbeit – verdeutlicht:

„Es steckt noch ein anderes Problem in diesem wachsenden Giraffenhals. Er ist ja keine Leiter, an die man einfach noch ein Stück Holz und Sprossen anflückt (und selbst bei Leitern ergeben sich daraus statische Probleme). Was muss sich nicht alles ändern, damit er länger werden kann! Die Halswirbel müssen wachsen, natürlich; aber nicht sie allein, sondern auch die Haut, die Muskeln, alle Nerven, Adern, Sehnen - sitzen sie wirklich alle vereinigt auf derselben Skala, der man nur einen leicht erhöhten Wert verordnen müsste? Und selbst wenn diese sämtlichen Systeme sich einhellig strecken würden, ohne im Verhältnis zueinander auch bloß die kleinen Verzerrungen eines Thermostaten zu erleiden, der aus zwei Metallen besteht, welche sich bei

einheitlicher Temperaturveränderung dennoch unterschiedlich stark dehnen: Das reicht ja nicht, es muss sich das *ganze* Skelett wandeln, damit das Tier in Einklang mit sich selbst bleibt; es muss ein Gegengewicht geschaffen werden, sonst fällt es auf die Nase; das Herz muss sich verstärken, um das Blut bis in 6 Meter Höhe zu transportieren, und die Halsschlagadern müssen mit einem speziellen Klappensystem ausgerüstet werden, das den Rückfluss des hinangepumpten Bluts verhindert. Lässt sich der Rest der Änderungen vielleicht noch aufs Konto einer einfachen quantitativen Steigerung schreiben, so greift mit diesen Klappen eine ingenieure Erfindung, eine neue Qualität, die niemals aus der bloßen Weisung »Mehr vom Selben!« abzuleiten gewesen wäre.

Kurz und gut, es genügt nicht, dass *eine* Mutation statt [fand]: So gut wie jede Veränderung in der Gestalt eines Lebewesens muss sich auf *alle* betroffenen Einzelsysteme des Körpers erstrecken, oder sie erzeugt nicht das überlegene Kronenweidetier der Baumsavanne, sondern eine vorderlastige Missgeburt, der es unablässig schwarz vor Augen wird.

Vergessen wir nie, dass die Mutation den Charakter des Unfalls haben muss, damit sie in Darwins System sein kann, was sie ist. Jeder Automobilist würde über die Vorstellung lachen, dass sein Fahrzeug sich durch einen Unfall verbessern könnte. Aber dass ein Unfall zugleich die Windschnittigkeit *und* die Motorstärke *und* die Reifenhaftung *und* die Gangschaltung veredeln soll, das würde er ganz und gar ins Reich der Märchen und Träume verweisen.

Es muss, wenn ein Lebewesen sich zu seinem Vorteil ändern soll, sich schlechterdings alles an ihm wandeln.“<sup>(3)</sup>

Es ist bei diesen Kommentaren und Zitaten für mich immer wieder beeindruckend und sehr bedeutsam, dass in diesen Fragen zahlreiche Autoren offenbar ganz unabhängig voneinander zu prinzipiell gleichen Schlussfolgerungen gelangt sind.<sup>(3a)</sup>

Was nun die Möglichkeiten für Großmutationen betrifft, so beschränken sich diese im wesentlichen auf Gen- und Funktionsverluste (vgl. Lönnig ausführlich 2002: <http://www.weloennig.de/Artbegriff.html>, unter anderem das Kapitel *Degeneration im Organismenreich* <http://www.weloennig.de/AesV1.1.Dege.html> sowie die weitere Arbeit zum Thema *Mutationen: Das Gesetz der rekurrenten Variation* [http://www.weloennig.de/Gesetz\\_Rekurrennte\\_Variation.html](http://www.weloennig.de/Gesetz_Rekurrennte_Variation.html); siehe auch Sanford 2005).

## 5. Die Faktorenfrage (II): Weitere Hypothesen zum Ursprung der Langhalsgiraffen: Die sexuelle Selektion

Bevor wir uns dem Erklärungsversuch von Simmons and Scheepers von 1996 zur Giraffe zuwenden, möchten wir ein paar Bemerkungen zur generellen Problematik der sexuellen Selektion vorausschicken, um dann auf diesem Hintergrund die Deutung der Autoren zu diskutieren.

Schmidt hat (1985, p. 198) einige Schwierigkeiten dieser Thematik wie folgt angesprochen:

„Bei der geschlechtlichen Zuchtwahl wird die Wahl der Geschlechtspartner offenbar durch ein angeborenes Verhaltensprogramm determiniert. **Sie steht in den meisten Fällen mit der natürlichen Zuchtwahl in klarem Widerspruch.** Das zeigen die Paradiesvögel mit aller Deutlichkeit. Nehmen wir z.B. an, ein Weibchen hätte durch eine ohnehin schon höchst merkwürdige Mutation - für die bisher nicht der geringste Anhalt vorliegt - eine besondere Vorliebe für buntgefärbte Männchen mit langen Schmuckfedern erlangt. Für die Art als solche ist keinerlei Selektionsvorteil einer solchen Mutation zu erkennen. **Im Gegenteil: Auffällig gefärbte Männchen fallen bevorzugt Feinden zum Opfer.** ...Die langen Schwanzfedern reduzieren die Flugfähigkeit und sind auch bei der Nahrungssuche hinderlich. Man hätte also nach den Prinzipien der natürlichen Zuchtwahl annehmen müssen, daß Verhaltensmutationen, die zur geschlechtlichen Zuchtwahl führten, infolge ihrer Nachteile für die Art insgesamt bald ausgemerzt wurden. Sie konnten sich demnach bei den Paradiesvögeln ebensowenig wie beim irischen Riesenhirsch nicht mit, **sondern nur gegen die natürliche Zuchtwahl durchsetzen.** Es muß also einen Faktor gegeben haben, der stärker war als die darwinistische Selektion.“

Diesen Faktor vermutet der Autor in einer "endogenen orthogenetischen Entwicklungstendenz", und er stellt weiter fest:

„Daß die Selektion für die langen Schmuckfedern der Paradiesvögel, Pfauen, Diamantfasane usw. nicht der entscheidende Faktor sein kann, ergibt sich auch daraus, daß wir sie - zumindest in dieser Ausprägung - nur bei relativ wenigen Vogelarten finden.“

Ebenso bemerkt Endler 1986, p. 11:

“...sexual selection may sometimes be disadvantageous, or opposed by other components of natural selection (Darwin 1871; Ghiselin 1974; Wade and Arnold 1980).”

Reinhard Eichelbeck kommentiert die Frage der sexuellen Selektion wie folgt (1999, p. 202/203):

„Die »geschlechtliche Selektion« hatte für Darwin zwei Aspekte. Der erste betraf den Kampf der männlichen um den Besitz der weiblichen Tiere. Hier war er der Ansicht, daß »der Krieg vielleicht am härtesten ist zwischen den Männchen der polygamen Tiere, und diese oft auch mit speziellen Waffen dafür ausgerüstet zu sein scheinen«.

Allerdings sind diese »Waffen«, wie wir wissen, bei den meisten Tieren so konstruiert, daß sie geradezu als Vorrichtungen zum Vermeiden und nicht zum Verursachen von Wunden dienen - verschiedene Hörner und Geweihe zum Beispiel. Brunstkämpfe sind in vielen, **vielleicht sogar den meisten Fällen ritualisierte Schaukämpfe**.

Und was ist das für **ein Krieg, bei dem sich die Kolibris mit Schönheit bewaffnen und die Amseln mit Gesang?** Selbst Darwin sah ein, daß zum Beispiel bei den Vögeln »der Wettkampf oft einen friedlicheren Charakter hat«, und deshalb bezog er den zweiten Aspekt der »geschlechtlichen Selektion« auf die Vorliebe der weiblichen Tiere einiger Arten für prachtvolle, schöne Männer oder solche, die besonders gut tanzen, singen, Purzelbaum schlagen oder kunstvoll geschmückte Laubhütten bauen können.

In Australien und Neuguinea leben verschiedene Arten von sogenannten **Laubenvögeln**. Sie bauen für ihre Balzrituale kleine Hütten, die sie kunstvoll mit allen möglichen Objekten verzieren, mit Steinen, Früchten, Federn, Schneckenhäusern- und neuerdings auch mit Glasscherben und Kronkorken. Eine Art schmückt ihre Laube mit Blumen, die täglich ausgewechselt werden, eine andere bemalt sie mit Fruchtfleisch und benutzt dabei ein Stück Baumrinde als Spachtel. Als Wissenschaftler während der Abwesenheit eines Vogels seine Dekoration veränderten, stellte er nach seiner Rückkehr die ursprüngliche Ordnung wieder her. Der Künstler weiß, was er will. Dann lockt er die Henne seines Herzens in seine Liebeslaube und bezahlt sie so lange, bis sie ihn erhört - oder auch nicht. Denn die Damen haben durchaus ihren eigenen Kunstgeschmack.

Es gibt so viele bizarre Balzbräuche bei den Vögeln, daß man darüber ein eigenes Buch schreiben könnte. Es sind ästhetische Orgien, angesichts deren wirklich nur die **verstaubtesten Stubengelehrten auf die Idee kommen können, es ginge in der Natur allein ums Überleben und um Fortpflanzungsmaximierung**. Das Motto heißt nicht nur »make love, not war« (Liebe statt Krieg), sondern auch »make art, not sex« (Kunst statt Sex). Bei dem immensen Aufwand, den das Vorspiel kostet, bleibt für die Fortpflanzung nicht mehr viel Zeit. Aber anscheinend ist alles erlaubt - die »natürliche Selektion« drückt da wirklich ein, wenn nicht alle beiden Augen zu. Vor allem auch bei den kunstvollen Federkostümen, die einige Vögel tragen und die sie **nicht nur beim Fliegen, sondern auch beim Laufen behindern** - und alles nur, weil die Damen es so haben wollen?

»Ich sehe keine guten Gründe zu bezweifeln«, schreibt Darwin, »daß weibliche Vögel, indem sie durch Tausende von Generationen die musikalischsten und schönsten Männchen bevorzugen, eine bemerkenswerte Wirkung hervorrufen könnten.«

Bei den **Krähen, die ähnlich gebaute Stimmorgane besitzen wie die Nachtigallen, aber anscheinend nicht**. Oder sollten die Krähen eine Vorliebe für krächzende Schwarzröcke haben?

Gegen die Annahme, daß die künstlerischen Muster von Vögeln oder Insekten durch allmähliche Häufung von kleinen Veränderungen und den besonderen Geschmack der Weibchen entstanden sind, gibt es allerdings ein paar Einwände. Ein Problem ist die sogenannte »Ausstoßreaktion« bei Tieren, die in Gruppen leben. Wenn ein Tier sich irgendwie im Äußeren über ein gewisses Maß hinaus von den anderen unterscheidet, wird es verjagt oder gar getötet.

Worauf Eichelbeck einige drastische Beispiele aufführt und schließt, dass *auffällige* Veränderungen abgelehnt werden oder gar tödlich sein können, „Veränderungen aber, die [auch nach menschlichen Maßstäben im allgemeinen] unauffällig sind, fallen [in der Regel auch im Tierreich] nicht auf und können so auch keine große Wirkung haben“ (p. 204; zur weiteren Begründung mit eindrucksvollen Beispielen – Farbmuster bei Schmetterlingen, Verhalten der Beifußhühner Nordamerikas – vgl. der Leser bitte die Originalarbeit).

Zwischenergebnis: Das Konzept der sexuellen Selektion durch Mutation und Selektion ist in weiten Bereichen fragwürdig.

Nach diesen Hintergrundinformationen möchten wir uns nun Robert Simmons and Lue Scheepers (1996) zum Thema der sexuellen Selektion bei der Giraffe zuwenden.

Wie bereits im ersten Teil der Arbeit und oben p. 5 noch einmal zitiert, lehnen sie in ihrem Beitrag *Winning by a Neck: Sexual Selection in the Evolution of the Giraffe* (The American Naturalist 148, 771-786) die einleitend erwähnte weit verbreitete Selektionshypothese (*Darwinian feeding competition*) zugunsten der sexuellen Selektion ab.

Sie begründen ihre These der sexuellen Selektion bei Giraffen unter anderem wie folgt (p. 771):

“We suggest a novel alternative: increased neck length has a sexually selected origin. Males fight for dominance and access to females in a unique way: by clubbing opponents with well-armored heads on long necks. Injury and death during intrasexual combat is not uncommon<sup>(3b)</sup>, and larger-necked males are dominant and gain the greatest access to estrous females. Males' necks and skulls are not only larger and more armored than those of females' (which do not fight), but they also continue growing with age. Larger males also exhibit positive allometry, a prediction of sexually selected characters, investing relatively more in massive necks than smaller males. Despite being larger, males also incur higher predation costs than females. We conclude that sexual selection has been overlooked as a possible explanation for the giraffe's long neck, and on present evidence it provides a better explanation than one of natural selection via feeding competition.”

Craig Holdredge kommentierte diesen Ansatz im Jahre 2003 wie folgt:

“...Simmons and Scheepers (1996) proposed that sexual selection has caused the lengthening and enlarging of the neck in males. These scientists place their ideas in relation to known facts and point out shortcomings in relation to larger contexts — a happy contrast to the other hypotheses we've discussed. They describe how male giraffes fight by clubbing opponents with their large, massive heads; the neck plays the role of a muscular handle. The largest (longest-necked) males are dominant among other male giraffes and mate more frequently. Since long-necked males mate more frequently, selection works in favor of long necks. This would also help explain why males have not only absolutely longer, but proportionately heavier heads than females.

This hypothesis seems consistent with the difference between male and female giraffes. At least it gives a picture of how the longer neck of males can be maintained in evolution. **But it doesn't tell us anything about the origin of neck lengthening in giraffes per se** — the neck has to reach a length of one or two meters to be used as a weapon for clubbing. **How did it get that long in the first place?** Moreover, the female giraffe is left out of the explanation, and Simmons and Scheepers can only speculate that female neck lengthening somehow followed that of males. In the end, **the authors admit that neck lengthening could have had other causes and that head clubbing is a consequence of a long neck and not a cause.**”

Weitere Diskussion zur Originalarbeit von Simmons und Scheepers siehe unten unter Punkt 11a (die Mechanismenfrage); siehe auch Mitchell et al. 2009.

## 6. Die Faktorenfrage (III): Ist Intelligent Design prüfbar und falsifizierbar?

Nach rund 200 Jahren fruchtloser evolutionärer Spekulation (von Lamarck 1809 an gerechnet und dazu mehrere Tausend Jahre ganz ähnlicher afrikanischer evolutionärer Legendenbildung; siehe unten Punkt 11) ist es rational nicht mehr nachvollziehbar, weshalb die Intelligent-Design-Hypothese (ID) zur Ursprungsfrage prinzipiell weiter ausgeschlossen bleiben sollte. Der Haupteinwand, ID sei wissenschaftlich nicht überprüfbar, ist seit langem widerlegt, so dass wir uns im

Folgenden auf einige Hauptpunkte zur Beantwortung dieses Einwands beschränken können. Greifen wir zunächst eine der Hauptfragen nach Dembski auf:

“Isn’t it at least conceivable that there could be *good positive reasons* for thinking biological systems are in fact designed? (Dembski 1999, p. 126, Hervorhebung im Schriftbild von mir.)”

Ein Kandidat für ID sollte möglichst viele der folgenden neun Eigenschaften aufweisen (die Frage nach ID für den Ursprung eines biologischen Systems wird also wissenschaftlich und intersubjektiv nachvollziehbar nach bestimmten Kriterien untersucht). Zusammenfassung einiger Hauptpunkte aus den Arbeiten Dembskis (2002, 2004) und einen Hinweis auf Behe (1996, 2004) gemäß Lönnig 2004:

“1. High probabilistic complexity (e.g., a combination lock with ten billion possible combinations has less probability to be opened by just a few chance trials than one with only 64,000).

2. Conditionally independent patterns (e.g. in coin tossing all the billions of the possible sequences of a series of say flipping a fair coin 100 times are equally unlikely (about 1 in  $10^{30}$ ). However, if a certain series is *specified before* (or *independently of*) the event and the event is found to be identical with the series, the inference to ID is already practiced in everyday life).

3. The probabilistic resources have to be low compared to the probabilistic complexity (refers to the number of opportunities for an event to occur, e.g. with ten billion possibilities one will open a combination lock with 64,000 possible combinations about 156,250 times; *vice versa*, however, with 64,000 accidental combinations, the probability to open the combination lock with 10 billion possible combinations is only 1 in 156,250 serial trials).

4. Low specificational complexity (not to be confused with specified complexity): although pure chaos has a high probabilistic complexity, it displays no meaningful patterns and thus is uninteresting. "Rather, it's at the edge of chaos, neatly ensconced between order and chaos, that interesting things happen. That's where specified complexity sits".

5. Universal probability bound of 1 in  $10^{150}$  - the most conservative of several others (Borel: 1 in  $10^{50}$ , National Research Council: 1 in  $10^{94}$ , Loyd: 1 in  $10^{120}$ ).

"For something to exhibit specified complexity therefore means that it matches a conditionally independent pattern (i.e., specification) of low specificational complexity, but where the event corresponding to that pattern has a probability less than the universal probability bound and therefore high probabilistic complexity" For instance, regarding the origin of the bacterial flagellum, Dembski calculated a probability of  $10^{234}$ ."

Dazu gehören weiter die Fragen nach (6.) "irreducible complexity" (Behe 1996, 2006)<sup>(3c)</sup> und last not least die Ähnlichkeiten bzw. Identitäten von Organismen und Maschinen auf (7.) bionischer, (8.) kybernetischer und (9.) informationstheoretischer Ebene. Zur Frage nach den wissenschaftlichen Details und die damit verbundenen Aufgabenstellungen zu diesen neun Punkten vgl. man bitte die Beiträge von Behe, Berlinski, Dembski, Lönnig, Meis, Meyer, Rammerstorfer, Wells, Wittlich und zahlreichen weiteren Autoren, die zumeist in dieser Literatur genannt werden. Zur Problemstellung gehört u.a. die Frage: Wie weit reichen Mutation und Selektion zur Erklärung des Ursprungs neuer biologischer Arten und Formen? Wo liegen die Grenzen, an denen ein gezielter Aufbau genetischer Information durch intelligente Programmierung notwendig wird, weil die definitionsgemäß richtungslosen Mutationen ('Zufallsmutationen') keinen Erklärungswert mehr haben?

Durch diese Fragestellungen ist die Intelligent-Design-Hypothese prinzipiell prüfbar und auch potentiell falsifizierbar. Beim Thema "*Alte und völlig neue Forschungsaufgaben durch die ID-Theorie*" möchte ich auf einige Punkte, welche die Anwendung von ID auf den Ursprung der Langhalsgiraffe betreffen, zurückkommen (siehe unten).



## 7. Artbegriff und Grundtyp

Die Frage nach der Kreuzbarkeit der lebenden Gattungen *Giraffa* und *Okapia* dürfte mit den Chromosomenzahlen (Giraffe  $2n=30$  und Okapi  $2n=44, 45, 46$ ) schon fast beantwortet sein. Selbst eine lebensfähige  $F_1$  erscheint mir bei derart starken Unterschieden in der Chromosomenzahl sehr unwahrscheinlich. Es sind auch keine Hybriden bekannt (vgl. Gray 1971). Inwieweit die zahlreichen ausgestorbenen Gattungen und Arten zum selben Grundtyp gehörten, ist natürlich mit Kreuzungsprogrammen nicht mehr feststellbar. Nach dem bisherigen Stand der paläontologischen Forschung könnte es eine Trennlinie zwischen Langhals- und Kurzhalsgiraffen geben, so dass alle Langhalsgiraffen (also alle *Bohlinia*-, *Honanotherium*- und *Giraffa*-arten) mit ihren zahlreichen Besonderheiten im Kontrast zu den Kurzhalsgiraffen zu einem Grundtyp gehörten, aber nicht notwendigerweise alle (doch) morphologisch und anatomisch sehr unterschiedlichen Kurzhalsgiraffen.

Churcher bemerkt zu den Langhalsgiraffen (1976, p. 529):

“Unfortunately the variation in size and morphological characters of modern *G. camelopardalis* is such as to render any conclusions on the limits of variability of the extinct *Giraffa* populations inconclusive. It is not inconceivable that the *G. gracilis* and *G. jumae* specimens represent the lesser and greater limits of size and morphological variations of a single population, the modern descendants of which we call *G. camelopardalis*.” (Ähnlich Harris, vgl. Anmerkung<sup>(3c1)</sup>.)

Viele dieser Fragen bedürfen jedoch noch einer genaueren morphologischen und anatomischen Untersuchung, soweit diese Probleme mit solchen Methoden überhaupt entscheidbar sind. (Näheres zum Typus- und Artbegriff generell vgl. Scherer 1993, Lönning 2002, Junker und Scherer 2006. Zu den „Arten“ der Gattung *Giraffa* vgl. hier p. 39 u. Fußnote<sup>(3d)</sup>.)

## 8. Zwischenfrage: Könnte es angesichts der Verdoppelung eines Halswirbels dennoch eine kontinuierliche Serie von Übergangsformen gegeben haben?

Es geht in dem Design nicht nur um die Verdoppelung eines Halswirbels, sondern auch um die Eliminierung eines Brustwirbels (siehe die Details oben). Wie man sich solche Prozesse über "infinitesimally small inherited variations", "steps not greater than those separating fine varieties" and "insensibly fine steps" ("for natural selection can act only by taking advantage of slight successive variations; she can never take a leap, but must advance by the shortest and slowest steps" — alle Zitate wieder nach Darwin, siehe Teil 1, pp. 2 und 25) vorstellen könnte, ist für mich nicht nachvollziehbar (oder nach der Synthetischen Evolutionstheorie durch Mutationen mit "*slight or even invisible effects on the phenotype*" — Mayr). Aber selbst unter der unantastbaren Voraussetzung einer rein naturgesetzlichen Evolution ist eine kontinuierliche Entwicklung im Sinne Darwins oder der Synthetischen Evolutionstheorie klar auszuschließen. Im Folgenden möchte ich dazu weiter an meine Anmerkung (1d) zum ersten Teil erinnern (soweit dem Leser diese Passage noch in guter Erinnerung ist, ist er eingeladen, direkt zum nächsten Unterthema überzugehen):

Since I want to keep my readers as correct and up-to-date as possible, I feel obliged to add the following points to the discussion on the origin of the long-necked giraffes: On April 21, 2006, Dr. X partially retracted his statement [namely: **“They [the fossil cervical vertebrae] are all short except of those of *Bohlinia attica* from Pikermi (Miocene of Greece) and *Giraffa*. *Bohlinia* is just as long as *Giraffa* and certainly not an intermediate.** There are differences in the short vertebrae of the various species. These vertebrae are a few and not connecting any of the fossil taxa to *Giraffa*.

The okapi is not related in any way to any of the fossils and there are no fossil okapis.” And a couple of hours later: “The variation in the short-necked extinct forms is interesting **but not leading to long necks**”]. However, the facts – if there are any – on which this retraction was based, and which would support a view partially in opposition to his clear and unequivocal previous statements as well as those of the other giraffe specialists quoted above, are not known to me. (Such fully new facts must therefore have been discovered in the last couple of weeks, yet I have heard nothing of this. His *hypothesis* is, that the neck vertebrae were first lengthened stepwise, and then a quantum mutation produced the duplication of a cervical vertebra.) Therefore I sent him the following questions (22 April 2006) concerning his statement “I have intermediates with partially elongated necks but they are unpublished”:

“If you really have intermediates (How many? Really a continuous series leading to the long-necked giraffes? What does “partially elongated” exactly mean? Are the intermediates really “intermediate” in the strict sense of the term?), which are relevant for the origin of the long-necked giraffes and which are occurring in the expected, i.e. “correct” geological formations (taking also into account the sexual dimorphism of the species and excluding juvenile stages and the later pygmy giraffes etc.), bridging in a gradual/continuous fashion of small steps in Darwin's sense the enormous gap between the short-necked and long-necked giraffes, I can only advise you to publish these results as a *Nature* or *Science* paper as soon as possible. And if you have, in fact, unequivocal proofs, I can only add that I, for my part, will follow the evidence wherever it leads. So drop all secondary things and publish it as rapidly as you can.”

He replied, but did not answer these questions, neither does he intend to publish his findings this year. So at present I have no reasons to doubt that his original clear statements as quoted in the main text of the article were essentially correct and that Gould's verdict quoted on page 1 of the present article in accord with the answers of the other giraffe specialists, is still up-to-date.

But let's assume for a moment that there once existed say 2 or 3 further mosaic forms with some intermediary features: Would that prove the synthetic theory to be the correct answer to the question of the origin of the long-necked giraffes? As the quotation of Kuhn shows (see p. 20 above) that would be circular reasoning as long as the problem of the causes of such similarities and differences have not been scientifically clarified (just *assuming* mutations and selection is not enough). In 1990 and 1991, I wrote:

Since roughly half of the extant genera of mammals have also been detected as fossils (details see <http://www.weloennig.de/NeoB.Ana4.html>), one might – as a realistic starting point to solve the question of how many genera have existed at all – double the number of the fossil forms found. Thus, there does not seem to exist a larger arithmetical problem to come to the conclusion that by also doubling the intermediate fossil genera so far found (which represent in reality most often mosaics) one cannot bridge the huge gaps between the extant and fossil plant and animal taxa.

However, from this calculation it seems also clear that in many plant and animal groups further mosaic forms (but not genuine intermediates) will most probably be found, which will nevertheless – on evolutionary presuppositions – be interpreted as connecting links. Since the quality of the fossil record is often different for different groups (practically perfect concerning the genera in many of the cases mentioned by Kuhn above, but in other groups imperfect), it is not easy to make definite extrapolations for the giraffes. My impression is, however, that with about 30 fossil genera already found (only *Giraffa* and *Okapia* still extant), the number still to be discovered might be rather low (generously calculated perhaps a dozen further genera may be detected by future research). As to the origin of the long-necked giraffes one may dare to make the following predictions on the basis that at least about half of the giraffe genera have been detected so far:

- (a) **A gradual series of intermediates** in Darwin's sense (as quoted above on page 3) **has never existed and hence will never be found.**
- (b) Considering *Samotherium* and *Palaeotragus*, which belong to those genera which appear to display (to use the words of Dr. X) “some differences in the short vertebrae”, a few further such mosaics might be discovered. As mosaics they will **not** unequivocally be “connecting any of the fossil taxa [so far known] to *Giraffa*”. Nevertheless gradualists would as triumphantly as ever proclaim them to be new proofs of their assumptions (thus indicating that hardly any had been detected before).
- (c) The duplication of a cervical vertebra [a loss of one thoracic vertebra] excludes by definition a gradual evolution of [such] step[s] – by whatever method the giraffes were created.

## 9. Die Zufallsfrage (Resümee)

Die oben aufgeführten zahlreichen präzise aufeinander abgestimmten anatomischen und physiologischen Besonderheiten – diese superkomplexe Synorganisation<sup>(3)</sup> – (spezifische Konstruktion der Wirbel, des Herzens, des Blutkreislaufs, der Haut, Muskeln, Nerven etc.; vgl. auch die Beiträge von Kimani im Literaturverzeichnis) reichen nach meinem Verständnis aus, Zufallsmutationen und natürliche Selektion als Hauptursachen der Entstehung der Langhalsgiraffen auszuschließen.

Klaus Wittlich und andere Autoren haben die Zufallsfrage auf der genetischen Ebene gestellt und beantwortet (vgl. z. B. *Über Die Wahrscheinlichkeit der zufälligen Entstehung brauchbarer DNA-Ketten* <http://www.weloennig.de/NeoD.html> und *Häufige Einwände zur Wahrscheinlichkeitsrechnung* <http://www.weloennig.de/NeoD2.html> sowie zum Thema *Auge: Wahrscheinlichkeit auf molekularbiologischer Ebene* <http://www.weloennig.de/AuIWa.html>). (Siehe weiter die ausführliche Diskussion von Einwänden von Frieder Meis: <http://www.intelligentdesigner.de/>, insbesondere seine Beiträge: *Verteidigung der Wahrscheinlichkeitsrechnung Teil 1* und mit spezieller Linkadresse *Teil 2* (<http://www.intelligentdesigner.de/Wahrscheinlichkeit2.html>)).

Mehrere Autoren haben sich dem Thema auch auf der anatomischen Ebene gewidmet (vgl. <http://www.weloennig.de/AuIZu.htm>). Auf beiden Ebenen gilt es insbesondere auch, die Korrelationsfrage zu beachten.

Schließlich seien in diesem Zusammenhang die Beiträge von Prof. Granville Sewell (Mathematics Department, University of Texas El Paso) *A Mathematician's View of Evolution* erwähnt (The Mathematical Intelligencer Bd. 22, 5-7): <http://www.math.utep.edu/Faculty/sewell/articles/mathint.html> und *A Second Look at the Second Law* <http://www.math.utep.edu/Faculty/sewell/articles/article.html> sowie die Arbeit von Paul Erbrich (1988): *Zufall – Eine naturwissenschaftlich-philosophische Untersuchung* und Lee Spetner (1997): *Not by Chance! Shattering the Modern Theory of Evolution*.

## 10. “Alte“ und völlig neue Forschungsaufgaben durch die ID-Theorie.

Nachdem nun die Frage, ob die ID-Theorie prüfbar und potentiell falsifizierbar ist, positiv beantwortet werden konnte (siehe die Details oben) und die Fragestellung zum Artbegriff und den Grundtypen erwähnt sowie einige Hinweise zu ausführlichen Beiträgen und Diskussionen zu Wahrscheinlichkeitsansätzen auf molekularer und anatomischer Ebene (siehe die soeben aufgeführten Links) gegeben wurden, möchten wir uns nun kurz einigen „alten“ und neuen Forschungsaufgaben zuwenden, die durch die (oder mit der) ID-Theorie weiter zu untersuchen sind:

1. Die paläontologische Forschung sollte unter dem ID-Aspekt forciert werden: Die Fossilsammlung ausgestorbener Giraffenarten sollte in Europa und Asien weiter vorangetrieben werden, unter anderem mit der Fragestellung der postulierten morphologisch-anatomisch übergangslosen Entstehung der Typen und Subtypen der Giraffidae.

An dieser Stelle zeigt sich übrigens wieder sehr schön die Prüfbarkeit und potentielle Falsifizierbarkeit des ID-Ansatzes: Er ist für diese Fragestellung widerlegt, wenn entgegen aller Erwartung doch eine kontinuierliche Serie von Kurzhals- zu Langhalsgiraffen nachgewiesen werden könnte (wie das für eine Wirbelverdoppelung gangbar sein sollte, ist mir allerdings unerfindlich). Der ID-Ansatz wird jedoch weiter bestätigt, wenn durch die weiteren Sammlungen und anatomischen Untersuchungen **die Grenzen der Typen und Subtypen noch schärfer herausgearbeitet werden können** (zur ersten Einschätzung und Beurteilung dieser Erwartung sei an die Ausführungen Kuhns im ersten Teil des Giraffenbeitrags, p. 6 erinnert: „Gerade deutsche Paläontologen wie Beurlen, Dacqué und Schindewolf haben mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass aus vielen Tiergruppen ein so reiches, ja geradezu erdrückendes fossiles Material vorliegt (Foraminiferen, Korallen, Brachiopoden, Moostiere, Cephalopoden, Ostracoden, Trilobiten usw.), dass man die nach wie vor zwischen den Typen und Subtypen bestehenden Lücken als *primär vorhanden* auffassen muss.“).

2. Die Genome der Gattungen *Okapia* und *Giraffa* sollten vollständig durchsequenziert, systematisch verglichen und die Differenzen

herausgearbeitet werden: Sowohl einige völlig neue DNA-Sequenzen als auch zahlreiche veränderte (abgewandelte) Sequenzen können erwartet werden. *Im Zentrum der Fragestellung dürften dabei die Genfunktionen und Genkaskaden für die zahlreichen anatomischen und physiologischen Besonderheiten der Langhalsgiraffe stehen*, wie z. B. (a) die Halswirbelverdoppelung inklusive der vielen damit verbundenen spezifischen nach Solounias oben aufgeführten Detailstrukturen, und weiter (vgl. Teil 1, pp. 9/10 und 24/25): (b) die besonders muskulöse Speiseröhre (Wiederkäuer), (c) die verschiedenen Anpassungen des Herzens, (d) die muskulösen Schlagadern, (e) das komplizierte System von Ventilkappen, (f) die spezielle Ausgestaltung des „Wundernetzes“ an der Gehirnbasis, (g) das „coordinated system of blood pressure controls“ (u.a. für den enorm hohen Blutdruck), und weiter zu berücksichtigen ist/sind: (h) „The capillaries that reach the surface are extremely small, and (i) the red blood cells are about one-third the size of their human counterparts, making capillary passage possible.“ (j) die genaue Abstimmung der Längen, Stärken und Funktionen des Skelett-, Muskel- und Nervensystems, (k) die leistungsfähigen und „großen Lungen“, (l) „the thick skin, which is tightly stretched over the body and which functions like the anti-gravity suit worn by pilots of fast aircraft“. Zur Bedeutung des dennoch zu erwartenden hohen Grades an ähnlichen und identischen DNA- und Proteinsequenzen vgl. der Leser bitte den Beitrag *Widerlegen die molekularen Ähnlichkeiten Mendels Konstanzgedanken? - Das Beispiel Mensch und Schimpanse*: <http://www.weloennig.de/mendel22.htm>

3. Wo liegen bei den Giraffen die Grenzen, an denen ein gezielter Aufbau genetischer Information durch intelligente Programmierung notwendig wird, weil die definitionsgemäß richtungslosen Mutationen (‘Zufallsmutationen’) keinen Erklärungswert mehr haben? (von der DNA-Sequenzierung und Zellkulturuntersuchungen einmal abgesehen, geht es hier schwerpunktmäßig um theoretische Forschung: denn ein Mutationsprogramm mit mehreren Millionen Giraffen inklusive spaltenden M<sub>2</sub>-Populationen – wie wir das mit annualen Pflanzen relativ unkompliziert durchführen können and durchgeführt haben – ist nach meinem Verständnis aus ethischen Gründen [Leiden der Tiere] nicht vertretbar, von der finanziellen Frage einmal ganz abgesehen). In Verbindung mit der Fragestellung ‘Zufallsmutationen’ stehen auch mehrere der folgenden Punkte, nämlich:
  4. Die Frage nach neuen „irreducibly complex systems“ (im Vergleich zur Kurzhalsgiraffe) sollte auf anatomischer, physiologischer und genetischer Ebene gründlich untersucht werden.
  5. Ebenso sollte die Frage nach „specified complexity“ auf beiden Ebenen genauestens untersucht werden (probabilistic complexity, conditionally independent pattern für ‘Genfunktionen, Genwirkketten, Organe und Organsysteme’).
  6. Die Frage nach Ähnlichkeiten bzw. identischen Systemen bei der Langhalsgiraffe im Vergleich zu bekannten (oder noch zu entdeckenden) bionischen und kybernetischen Strukturen und Funktionen in der Technik (sehr



wahrscheinlich ist, dass wir in diesen Fragen auch noch einiges bei der Giraffe selbst lernen können). Vgl. Sie bitte zum genaueren Verständnis dieser Fragestellung und deren Bedeutung für die ID-Theorie z. B. die Ausführungen zum Thema *Entstehung des Auges*: <http://www.weloennig.de/AuEnt.html>.

7. Untersuchungen zur Frage nach der Identität der bei Giraffen entdeckten (bzw. noch zu entdeckenden) spezifischen Strukturen auf der informationstheoretischen Ebene (vgl. Stephen Meyer zum Thema *Intelligent Design: The Origin of Biological Information and the higher Taxonomic Categories* (2004) <http://www.discovery.org/scripts/viewDB/index.php?command=view&id=2177>).
8. Die Frage, inwieweit die DNA-Funktionen die Ontogenese erklären (wo liegen die Grenzen der Erklärung durch Genfunktionen und –kaskaden?). Welche plasmatischen Strukturen sind beteiligt? (Vgl. zu dieser Fragestellung die Ausführungen zu *Lamprechts Konzept der intra- und interspezifischen Gene* unter <http://www.weloennig.de/AesIV3.Lam.html> sowie *Weitere Hinweise auf ein plasmatisches Genregulationssystem* unter <http://www.weloennig.de/AesIV3.Hi.html>).
9. Studien zur Modifikation, Epigenese und spontanen Mutationen bei Langhalsgiraffen im Vergleich zum Okapi.
10. Populationsgrößen und Haldanes Dilemma bei Lang- und Kurzhalsgiraffen.
11. Genetische Grundlagen der Ethologie der Lang- und Kurzhalsgiraffen.
12. Vertiefte Untersuchung der selektionistischen Frage einschließlich der Hypothese der sexuellen Selektion.

In allen diesen Fragen kann der ID-Ansatz zum Ursprung der Langhalsgiraffen direkt oder indirekt untersucht und potentiell falsifiziert bzw. weiter bestätigt werden: Zum Punkt (1) siehe oben, (2) Bestätigung der ID-Theorie im Falle der Entdeckung neuer Genfunktionen und Genkaskaden, und im Zusammenhang damit durch den Nachweis von (3) Grenzen in der Generation neuer (oder Abwandlung Taxa übergreifender) funktionaler DNA durch „Zufallsmutationen“, (4) weiter durch den Nachweis von neuen „irreducibly complex systems“, (5) von „specified complexity“, (6) der Entdeckung und Entschlüsselung von weiteren kybernetischen für die Biotechnik relevanten komplexen Systemen, (7) dem vertieften Nachweis der Identität der notwendigen Information im (Giraffen-)Organismus und in technischen Systemen und seiner Entstehung durch Intelligenz, (8) der Entdeckung von interspezifischen Genen (Zellkern), die mit komplexen Informationssystemen des Zellplasmas inklusive weiterer Zellstrukturen (wie Membranen, Organellen, Centriolen) in der Ontogenese zusammenwirken, und dem Nachweis von (9) durch richtungslose Mutationen nicht erklärbare Unterschiede in den Modifikationsmöglichkeiten und -grenzen sowie epigenetischer Faktoren der lebenden Giraffengenera, (10) Bestätigung durch Zutreffen von Haldane's Dilemma und (11) und durch den Nachweis von mutationistisch nicht erklärbar ethologischen Programmen (vielleicht ähnlich der nach dem jetzigen Kenntnisstand ebenfalls nicht mutationistisch erklärbar Entstehung der genetischen Programme für den Vogelzug, vgl. z. B. Schmidt 1986), (12) weitere Vertiefung zur



Unwahrscheinlichkeit des Selektionsansatzes in seinen beiden Formen („natural and sexual selection“) zur Entstehung der Giraffen.

Wenn jedoch alle diese Forschungsaufgaben die ID-Theorie letztendlich falsifizieren würden, dann müsste sie – im Rahmen der heutigen wissenschaftlichen Forschungsmöglichkeiten – für die Frage der Herkunft der Langhalsgiraffen *ad acta* gelegt werden. Tatsache ist jedoch, dass die bisherigen Forschungsergebnisse die Theorie schon in ganz wesentlichen Fragen bestätigt haben (die Theorie sich also schon gründlich bewährt hat) und dass nach dem jetzigen Kenntnisstand zahlreiche weitere Bestätigungen durch neue und vertiefte Forschungsprogramme im obigen Sinne zu erwarten sind (siehe zur ID-Theorie weiter die Arbeiten von Behe (1996, 2004, 2006), Dembski (1998, 2002, 2004), Junker (2005), Junker und Scherer (2006), Lönning (1989, 1993, 2004), Meyer (2004), Rammerstorfer (2006).)

## 11. Mitchell und Skinner

“This general tendency to eliminate, by means of unverifiable speculations, the limits of the categories Nature presents to us, is the inheritance of biology from *The Origin of Species*. To establish the continuity required by theory, historical arguments are invoked, even though historical evidence is lacking. Thus are engendered those fragile towers of hypothesis based on hypothesis, where fact and fiction intermingle in an inextricable confusion.”

W. R. Thompson, F.R.S. (1967, p. XXIV): Introduction to Charles Darwin *The Origin of Species*.

G. Mitchell und J. D. Skinner sind in ihrem Beitrag *On the origin, evolution and phylogeny of giraffes Giraffa camelopardalis* (2003) mit dem erklärten Ziel angetreten, den Darwinschen Gradualismus zum Ursprung der Langhalsgiraffe zu rechtfertigen. Sachkritik und Alternativen zum Gradualismus werten sie von vornherein als „folklore tales“ (Volksmärchen) ab. In ihrer Einleitung schreiben sie zum Beispiel (p. 51, alle farbigen Hervorhebungen in den folgenden Zitaten wieder von mir):

„One of the more enduring **folklore tales** about modern giraffes is that they defy Darwinian “long continued” gradualistic evolution, appearing in the African Pleistocene as if they had no ancestors, having been created by an act of God as a monument to biological structural engineering. In Lankester’s (1908) words, “It’s altogether exceptional, novel, and specialised.”

Dazu möchte ich zunächst Folgendes anmerken: Wer auch nach dem gründlichen Studium der Besonderheiten der Giraffe nicht verstanden hat, dass es sich hier tatsächlich um eine Tierart handelt, die “altogether exceptional, novel, and specialised“ ist, auf den könnte Lord Actons Wort zutreffen: “The worst use of theory is to make men insensible to fact.“ Im Übrigen sei erwähnt, dass E. Ray Lankester<sup>(3e)</sup> zu den besten Giraffenkennern der Welt gehörte und auf diesem Forschungsgebiet dauerhafte Pionierarbeit geleistet hat (vgl. Lankester 1901, 1907, 1908).

Was nun die Polemik von den “folklore tales“ anlangt, so möchte ich mit Simmons und Scheepers auf folgende Tatsache aufmerksam machen (1996, p. 771):

“Darwin (1871) **and many African folk legends before him** (e.g., Greaves 1988) proposed a simple but powerful explanation for the large and elongated shape. Long necks allowed giraffe to outreach presumed competitors, particularly during dry-season bottlenecks when leaves become scarce; thus, interspecific competition could provide a selective pressure driving necks (and bodies) upward. So appealing is this

hypothesis that students of giraffe behavior and evolutionary biologist alike accept it implicitly (Literaturangaben).“

## a) Die Mechanismenfrage

Da Michell und Skinner nun die Auffassung einer *Darwinian long continued evolution* vertreten und dabei einen wie auch immer gearteten *intelligenten Ursprung* der Langhalsgiraffen *von vornherein völlig ausschließen*, dürfte es zunächst einmal sehr aufschlussreich sein, mit welchem *Evolutionismechanismus* die Autoren hier die Ursprungsfrage klären wollen (in Klammern sei vermerkt, dass sie auch die Punctuated-Equilibrium-Hypothese von Gould und Eldredge ablehnen).

Sehen wir uns also zunächst ihre recht ausführliche Diskussion zur Selektionsfrage näher an (p. 68/69) und behalten wir dabei bitte die Frage im Sinn, ob die Autoren einen überzeugenden Mechanismus darlegen können, der sie dazu berechtigen würde, ID für die Entstehung der Langhalsgiraffen mit der Sicherheit auszuschließen, die sie mit ihren oben zitierten Worten in Anspruch nehmen (Hervorhebungen im Schriftbild wieder von mir, die Tabellen wurden hier nicht wiedergegeben):

“If the anatomical substrate for increased height can be analysed, **the advantages that it might confer are less obvious**. The cost of a long neck and limbs in terms of the many physiological adaptations needed to support them is high (e.g. Mitchell & Hattings, 1993; Mitchell & Skinner, 1993). Moreover the nutritional demands to support giraffe skeletal growth seem also to be high (Mitchell & Skinner, 2003). Giraffe reach their adult height of 4-5 m in 4-5 years (Dagg & Foster, 1976). During this time total body calcium increases about 10-fold from 2850 g to 26 000 g (Table 2). This increase means that daily calcium absorption over the five-year period must average about 20 g (for comparison a human weighing 1/10 of a giraffe has a daily calcium requirement of 1/40). This quantity can only be obtained by almost complete dependence on legume browse, especially *Acacia* trees (Table 3) (Dougall *et al.*, 1964).”

Die Autoren führen dann die von uns oben schon ausführlich diskutierten Einwände Pinchers zur Hypothese auf, dass die Langhalsgiraffe durch Konkurrenz um Nahrungsressourcen entstanden sei:

While dependence on leguminous browse seems essential, the idea that tallness enables **exploitation of food sources** that are beyond the reach of competitors such as bovids, **is unlikely to be true**. Pincher (1949) made one of the first objections to this hypothesis. He indicated that a **Darwinian dearth** severe, long-lasting enough, and/or frequent enough for natural selection to operate to produce a long neck, would cause the recurrent wastage of young giraffes, and **would thus lead to extinction of the species rather than its evolution**. Secondly, Pincher noted that the same dearths would have encouraged selection of other ungulates with long necks, and yet only giraffes achieved this distinction. Thirdly, males are on average a metre or more taller than females, which in turn are taller than their young. **Dearths would place less tall members of the species at a permanent disadvantage, and extinction would be inevitable**. His preferred explanation, following Colbert (1938), was that there had to be concomitant elongation of the neck as a response to increasing limb length, if giraffes were to be able to reach ground water. **Quite why an increase in leg length might have been advantageous, he did not discuss**.

Brownlee hingegen postuliert einen thermoregulatorischen Vorteil durch zunehmende Körpergröße:

“Brownlee (1963) also concluded that preferential access to nutrients could not be the evolutionary stimulus for a long neck, and suggested that their shape conferred a thermoregulatory advantage usable by “young or old, male or female continuously and not merely in times of drought”. Brownlee was referring to the fact that metabolic mass increases at a rate related to the cube of body dimensions while body surface area increases as the square of the dimensions. Thus long slender shapes increase surface area for heat loss without proportionately adding volume and metabolic mass. In addition, such a shape also enables giraffes to “achieve that size and tallness which confers greater ability to evade, or defend against, predators and to reach a source of food otherwise unavailable to them”.”

Man darf dazu wieder die Frage stellen, warum in diesem Falle nur die Langhalsgiraffen diese entscheidenden Selektionsvorteile wahrgenommen haben

und warum nicht auch viele andere Tiergattungen zusammen mit den Giraffen in die Höhe geschossen sind. Und überhaupt – warum werden dann die Giraffenkühe nicht genauso groß wie die Bullen? Mitchell und Skinner diskutieren diese Fragen nicht und kommen stattdessen direkt anschließend (und für mich überraschend) auf die Feeding-Advantage-Hypothese zurück, indem sie entgegen ihrer bisherigen Diskussion behaupten:

“Nevertheless the persistent idea that giraffe height evolved because it confers a selective feeding advantage has some justification.”

Und noch überraschender erscheint mir nach diesem Satz, dass die Autoren in ihrer folgenden Diskussion diese Behauptung mit vielen guten Gründen und Fakten wieder vertieft in Frage stellen statt sie weiter abzusichern (pp. 68/69):

For example, du Toit (1990) compared the preferred feeding heights of giraffes to those of a potential competitor, kudu (*Tragelaphus strepsiceros*). He found that, at least in the Vegetation type of the central Kruger National Park (Tshokwane region), giraffes tended to feed at heights of 1.7 to 3.7 m with a preferred neck angle (with respect to the forelegs) of 90-135° (Figure 20). Giraffe bulls generally fed at a higher level than cows and the preferred neck angle of bulls was greater than 90° while that of cows was below 90°. Kudus, on the other hand, had a height preference of around a metre but a range of up to 2.0 m, and a preferred neck angle of 45-90°. They **are thus competitive with female (and young) if not male giraffes**. Young & Isbell (1991) concluded that preferred feeding height is shoulder height i.e. 60% of maximum height and **far below maximum possible feeding height**. Feeding height varied according to the gender composition of groups. Females in female groups fed at 1.5 m, females in male groups at 2.5 m, and males in male groups at 3.0 m. At best therefore a long neck may confer intermittent advantage. In another study Leuthold & Leuthold (1972) found that in a different habitat (Tsavo National Park, Kenya), giraffes spend about half their feeding time browsing below a height of 2.0 m. In the Serengeti, giraffes spend almost all their feeding time browsing low *Grewia* bushes (Pellew, 1984). The question then is, if a height of 3.0 m is adequate to avoid nutrient competition why do giraffes grow to heights of 5 m? Dagg & Foster (1976) suggest the reason that when giraffes were evolving there were a number of high level browsers, including Sivatheres, competing for browse. This hypothesis is weak however because for **many millions of years small giraffes were coeval with Sivatheres** and larger giraffes would not have been able to compete with them for nutrients.

Siehe zu diesem Punkt auch die Tabelle auf Seite 7 und die Abbildung auf Seite 10 oben sowie den Text von pp. 7-10 dazu: Small giraffes were not only many millions of years coeval with Sivatheres but also coeval with larger giraffes. Die Autoren fahren fort:

The underlying theme of these studies is that current utility mirrors selective pressures. Although this is an unsubstantiated idea (Gould, 1996) it implies that in the evolutionary history of giraffes the tendency to elongate will have been produced by competition for preferred browse with the tallest winning. The implicit assumption is that browse abundance at the lower levels was insufficient for all competitors - which as shown above is not true given that young vulnerable giraffes then must compete maximally. The idea that a unique advantage for adults is an advantage for the species generally is an additional and questionable corollary. The studies also raise the obvious problems of how young giraffes and young trees ever grow into adults if there is competition for preferred browse and for browse at low height. The only reasonable answer to this paradox is that the volume of low level browse is far greater than is that of high level browse, and is abundant enough to provide browse for small as well as large giraffes, other browsers and allow for growth of the browse itself. In other words **the presumptions of historical unavailability of browse and of browse bottlenecks as the selective pressures for neck and limb elongation, are highly doubtful and probably false.**”

Nach der zusammenfassenden Feststellung, dass alle Hypothesen zur Entstehung der Langhalsgiraffen im Sinne Darwins durch Konkurrenz um (in immer größere Höhen entschwindende) Nahrungsressourcen **“highly doubtful and probably false“** sind, wenden sich Mitchell und Skinner der Hypothese von Simmons und Scheepers zur sexuellen Selektion zu (p. 69):

“As the feeding hypothesis is not robust another suggestion, analysed in depth by Simmons & Scheepers (1996), is that the alternative main driver of natural selection, sexual advantage, may be the reason for the long neck. In support of this idea is the relatively greater elongation of the neck vertebrae compared to thoracic and lumbar vertebrae. The frequently observed use of the neck as a weapon by males when defending a female in

oestrus (Coe, 1967), and the dominance of large males over younger smaller ones in the competition for females (Pratt & Anderson, 1982) is additional evidence. If this is the case there will be sexual selection for a long neck, especially in males. Presumably if this is an autosomal mechanism, a consequence is that **females would be genetically linked to the trait although having little need for it.**"

Wir haben dazu oben schon gehört, dass der gesamte Ansatz der sexuellen Selektion als Erklärung für die *Entstehung* der vielen eindrucksvollen Beispiele des Geschlechtsdimorphismus (vom Guppy bis zum Pfau) durch Mutation und Selektion in weiten Bereichen höchst fragwürdig ist (nicht aber notwendigerweise als Erklärung zur *Aufrechterhaltung* des Phänomens durch stabilisierende sexuelle Selektion ohne Mutation). Weiter haben wir festgestellt, dass uns diese Hypothese auch für den Ursprung der Langhalsgiraffen keine konkrete Antwort auf die Entstehungsfrage geben kann ("*But it doesn't tell us anything about the origin of neck lengthening in giraffes per se...*" "*How did it get that long in the first place?*" ... "*In the end, the authors admit that neck lengthening could have had other causes and that head clubbing is a consequence of a long neck and not a cause*" – Holdredge, siehe oben).

Simmons und Scheepers selbst schreiben zu dieser Frage (pp. 783/784):

"If one accepts that necks may be present-day sexual traits, it is still arguable that giraffe necks are exaptations, not adaptations (sensu Gould and Vrba 1982). That is, elongated necks were primarily a response to other selection pressures and once lengthened could no longer be used in head-to-head combat. We do not reject this hypothesis because it is a parsimonious explanation for the switch from head butting (as in okapi) to head clubbing seen in giraffe, as necks became too long to wrestle with. **That is, slightly elongated necks were not likely to have evolved just for clubbing but were increasingly effective once longer necks arose.** Likewise, we cannot claim that longer legs did not allow other advantages, since most ancestral giraffids exhibited long legs. Long legs may have evolved for reasons such as antipredator responses (i.e., defense by kicking) or long-distance travel. Correlated responses with increasing body size must be considered in each case, and the okapi's long legs may be a clue to the long legs of extant and ancestral giraffe."

Die Autoren beschränken sich zur Frage nach der Entstehung der Langhalsgiraffen in jedem Falle allein auf die Selektion: Wenn der Ursprung nicht auf die sexuelle Selektion zurückzuführen ist und auch *nicht direkt* auf die natürliche Selektion, so doch *zumindest indirekt* gewissermaßen als Begleiterscheinung – exaptation – von „other selection pressures“. Diese werden jedoch nicht beim Namen genannt. Was nun die Hypothese der sexuellen Selektion betrifft, so können wir Folgendes feststellen: Da die Basis der Entstehung des Geschlechtsdimorphismus durch die sexuelle Selektion von Zufallsmutationen ohnehin unzureichend ist, werden hier sehr wahrscheinlich Ursache und Wirkung miteinander verwechselt.

Mitchell und Skinner kommen daher auch zu dem Ergebnis, dass keine der bisher vorgetragenen Hypothesen überzeugend ist (p. 69):

"**None of these ideas provide a definitive explanation for the evolution of a long neck, a conclusion at odds with its uniqueness.** Other examples of neck/limb elongation in camels *Camelus dromedarius*, Hamas *Lama glama*, gerenuks *Litocranius walleri*, and ostriches *Struthio camelus* are rare and are not as dramatic as the giraffe, and do not seem to be associated exclusively with feeding. If a long neck had some general utility or advantage then its evolution, as in the case of flight, would have initiated an impressive radiation of forms and not the rather meagre array that exists and that the palaeontological evidence suggests. But even this conclusion is worrying because **if a long neck has no utility then why has it survived?** The costs are high in terms of the many physiological adaptations needed to support it and it seems to require dependence on protein and calcium rich browse.

Abschließend führen die Autoren zu dieser Diskussion noch einige Überlegungen von Brownlee auf:

"Thus another suggestion, first mooted by Brownlee (1963) is that a long neck has survived because it has

allowed evasion of predation: the good vision and height give giraffes an advantage over other animals by improving their vigilance. Dagg & Foster (1976) indicate that adult giraffes move to improve their view of a predator rather than try and rely on camouflage. Moreover their large size makes them a formidable physical opponent. As a result, although always vulnerable, giraffes are rarely killed by predators. Pienaar (1969) noted that fewer than 2.0% of all kills in the Kruger National Park were giraffes and that lions, *Panthera leo*, were the main predator. In one sense this ratio is not surprising as giraffes generally constitute about 2.0% of a fauna (Bourliere, 1963). However if they were an easy source of food presumably they would form a higher proportion of lion kills.”

Auch dieser Erklärungsversuch dürfte an mehreren berechtigten Einwänden scheitern: (1) Wieso sollte *good vision and height* nur für die wenigen sich über tausend Bindeglieder entwickelnden Langhalsgiraffen von entscheidendem selektiven Vorteil gewesen sein, nicht aber für zahlreiche weitere Tiergattungen? (2) Die gesamte Tarnungsfrage (camouflage) ist umstritten<sup>(3f)</sup>. (3) Der nächsten Hypothese Brownlees (formidable physical opponent) widerspricht die Tatsache, dass die Giraffenbullen fast doppelt so häufig von Löwen erlegt werden wie die kleineren Giraffenkühe (Simmons und Scheepers p. 782, nach Pienaar 1969).

Wir können den Autoren zu ihrer gründlich-kritischen Diskussion der Selektionsfrage also im Wesentlichen zustimmen: “*None of these ideas provide a definitive explanation for the evolution of a long neck,...*” (siehe auch Mitchell et al. 2009). Die Frage allerdings, ob diese Schlussfolgerung “at odds with its uniqueness” ist, oder ob diese Schlussfolgerung gar beunruhigend ist (“is worrying because if a long neck has no utility then why has it survived?”) setzt den Darwinschen Utilitarismus als sichere Grundlage bereits voraus. Betrachtet man die Natur hingegen als geniales Kunstwerk, das nicht allein auf die Nützlichkeitsfrage reduziert werden kann, dann entfallen diese Punkte (vgl. zur Darwinschen Nützlichkeitslehre u. a. Wilhem Troll 1984, p. 74<sup>(4)</sup> und die Arbeiten Goebels und Uexkülls). Im Anschluss an das Unterthema *Coat colour patterns* und als generellen Abschluss (p. 71) versuchen die Autoren die Situation mit einem Darwin-Zitat zu retten, welches schon von Pincher in seinem *Nature*-Beitrag von 1949 gebraucht wurde: „The preservation of each species can rarely be determined by any one advantage, but by the union of all, great and small“. Diese Aussage ist natürlich derart allgemein, dass sie uns keinen konkreten Aufschluss auf die Frage nach einem selektionistisch begründeten Ursprung der Langhalsgiraffen geben kann.

Wir können zur Mechanismenfrage das eingangs zitierte Wort von Mitchell und Skinner begründet wie folgt umformulieren: “*One of the more enduring folklore tales about modern giraffes is that they prove Darwinian “long continued” gradualistic evolution by natural selection*”.

Fazit zur Mechanismenfrage: Mitchell und Skinner können gemäß ihrer eigenen Analyse keine stichhaltige Selektionshypothese vorlegen (das Wort Mutation kommt übrigens in ihrer Arbeit nicht vor). Ein überzeugender *Evolutionismechanismus* fehlt den Autoren demnach für den Ursprung der Langhalsgiraffen und sie bestätigen im Gegensatz zu ihrer Zielsetzung die Aussage Goulds: „*No data from giraffes then existed to support one theory of causes over another, and none exist now.*“ Mit welchem Recht – darf man daher wohl begründet fragen – schließen dann die Autoren von vornherein einen intelligenten Ursprung von *Giraffa camelopardalis* aus? Könnte die Antwort im Diktat der philosophischen Grundhaltung eines absolute Geltung beanspruchenden Naturalismus zu finden sein?



Woher wissen die Autoren in Abwesenheit eines überzeugenden Evolutionsmechanismus' weiter, dass die Entstehung der „modernen Giraffen“ auf einer *kontinuierlichen Evolution* im Darwinschen Sinne beruht (*Darwinian “long continued” gradualistic evolution*). Diese Frage leitet uns zum nächsten Unterthema, der Stammbaumfrage, über.

## b) Die Stammbaumfrage

Trotz einiger prinzipieller Einwände und Anmerkungen möchte ich den Autoren zunächst einmal meinen Respekt zu ihrer oben wiedergegebenen Diskussion der Selektionsfrage aussprechen: Ihre Untersuchung war sowohl umfassend-gründlich als auch sachlich-kritisch und die zahlreichen offenen Probleme wurden zumeist deutlich genannt.

Im klaren Gegensatz zu diesem Teil Ihrer Arbeit stehen jedoch bedauerlicherweise zahlreiche Aussagen über die Abstammung der Langhalsgiraffen und über vermeintliche Bindeglieder, – Behauptungen, die zumeist als sichere Faktenaussagen im Indikativ präsentiert werden, die sich aber nach meinem Verständnis bei gründlicher Betrachtung als *unsicher, spekulativ und in wesentlichen Punkten sogar als falsch erweisen*.

Steht das Ergebnis der Diskussion der Selektionsfrage „nur“ im Gegensatz zu ihrem erklärten Ziel und deutlichen Anspruch, einen intelligenten Ursprung der Langhalsgiraffen durch den darwinistischen Mechanismus zu eliminieren, so beurteile der Leser bitte wieder selbst, ob die Abhandlung zur Abstammung der Giraffen nun vollends Thompsons oben Seite 29 zitiertem Wort entspricht ('elimination of the limits Nature presents to us by means of unverifiable speculation', and „to establish the continuity required by theory, historical arguments are invoked, even though historical evidence is lacking“ etc.).

Sehen wir uns dazu die Hauptaussagen der Autoren näher an:

### b<sub>1</sub>) *Bohlinia* als „intermediate form“

Im Gegensatz zu Simmons and Scheepers 1996, p. 772 (“Modern Giraffes radiated... from a large, morphologically similar species, *Giraffa jumae*,...” – ihrerseits abzuleiten von *Palaeotragus* [p. 776]) behaupten Mitchell und Skinner: *Bohlinia attica* “can be regarded as the immediate ancestor of giraffes” ... “It gave rise over the next few million years to a relatively rapid adaptive radiation, and emergence of the genus *Giraffa*” (p. 60) (*G. jumae* liegt dagegen bei ihnen auf einem Seitenzweig [Fig. 16, p. 64]). Unter Hinweis auf Harris (1976a) behaupten sie weiter, dass *Bohlinia* kleiner als die „frühe“ afrikanische *Giraffa gracilis* gewesen sei. Direkt dazu sei an die im ersten Teil der Arbeit schon zitierte Antwort eines der besten zeitgenössischen Giraffenforschers erinnert, der nach eigener Aussage selbst sämtliche fossilen Halswirbel der Giraffidae genau studiert und dokumentiert hat: **“*Bohlinia* is just as long as *Giraffa* and certainly not an intermediate.**“ In Anmerkung 3 des ersten Teils (p. 25) haben wir weiter ausgeführt:

...Hamilton (1978, p. 212) [kommentiert]: "...Post-cranial material of *B. attica* is figured by Gaudry (1862-7)

and the synonymy between Gaudry's species *Camelopardalis attica* and *B. attica* is indicated by Bohlin (1926, p. 123). This species has limb bones that are as long and slender as those of *Giraffa*. *Bohlinia* is more advanced than *Honanotherium* in features of the ossicones and is therefore identified as the **sister-genus** of *Giraffa*." Denis Geraads schreibt (1986, p. 474): "*Giraffa* (y compris les espèces fossiles) et *Bohlinia* possèdent quelques caractères crâniens communs (Bohlin 1926); l'allongement et les proportions des membres sont très semblable (Geraads 1979). Les deux genre sont manifestement très voisins et leur appendices crâniens selon toute vraie semblance homologues (ossicônes)."

Zur „frühen“ *Giraffa gracilis* ist anzumerken, dass nach den bisherigen Daten *G. gracilis* und *G. camelopardalis* gleich alt sind (maximal 3,56 Millionen Jahre) und die im Verhältnis zur Letzteren vielleicht noch etwas größere *G. jumae*<sup>(4a)</sup> mindestens doppelt so alt ist (7,1 oder sogar ca. 12 Millionen Jahre, ebenso *G. priscilla*: 12 Mill. Jahre). Die relativ kleineren Giraffen wie *G. gracilis* (3,56 Millionen Jahre) und *G. pygmaea* (5,3 Millionen Jahre) treten somit erst später auf als die größten (*Bohlinia attica*, *G. jumae* und *G. priscilla* – maximal 11,2 bzw. 12 und 12 (13,6) Millionen Jahre). ***G. priscilla* ist damit sogar älter als *Bohlinia***. Die kleineren Giraffen können nach den jetzigen Daten nicht als Bindeglieder zu den Größeren betrachtet werden (es sei denn, man nimmt an, die Kinder könnten vor den Eltern auftreten). Was *G. pygmaea* anlangt, so erinnert die Situation vielleicht etwas an ähnliche Phänomene beim *Homo sapiens*: Die nur etwas über 1 Meter großen Pygmäen treten später auf als die größeren Rassen und sind ebenfalls keine Bindeglieder von etwaigen kleinen Vorfahren zu den großwüchsigen Populationen ihrer Art.<sup>(4b)</sup>

Nicht nachvollziehbar ist für mich, warum Mitchell und Skinner die Darwinsche Evolutionsvorstellung von den "infinitesimally small inherited variations", "steps not greater than those separating fine varieties" and "insensibly fine steps" ("for natural selection can act only by taking advantage of slight successive variations; she can never take a leap, but must advance by the shortest and slowest steps", siehe Darwin oben) im Zusammenhang mit *Bohlinia* auf Francis Hitching projizieren und dann behaupten, dass sich der Letztere damit geirrt habe (p. 60):

"The evolutionary experiment that *Bohlinia* inherited from *P. germaini/S. africanum* was evidently successful, and had clearly not required Hitching's "series of accumulated modifications over thousands of generations" (Hitching, 1982)."

Das Postulat der gradualistischen Evolution ist bekanntlich keine Erfindung Hitchings, sondern integraler Bestandteil der Darwinschen Theorie sowie der Synthetischen Evolutionstheorie ("...metaphysical uniformitarianism is part and parcel of pure neo-Darwinism, and one of its severe weaknesses" – S.N. Salthe; siehe weitere Punkte dazu unter <http://www.weloennig.de/AesV3.Konti.html>). Selbst wenn *Bohlinia* im Sinne von Mitchell und Skinner eine „intermediate form“ zwischen *Giraffa camelopardalis* und *P. germaini/S. africanum* wäre, dann würde sie doch nur **eine** von den Hunderten und vielleicht sogar Tausenden der von der Theorie geforderten Zwischenformen repräsentieren, die die morphologisch-anatomischen und physiologischen Lücken zwischen den Formen in der Vergangenheit kontinuierlich ausgefüllt haben sollen (siehe zur Zahl der geforderten Bindeglieder auch die Ausführungen im Teil 1 der Arbeit [http://www.weloennig.de/Giraffe\\_Erweiterung.1a.pdf](http://www.weloennig.de/Giraffe_Erweiterung.1a.pdf) pp. 2-4).

Zur zeitlichen Einordnung sei an Punkt (5) oben auf Seite 9 zum ersten Thema der vorliegenden Abhandlung erinnert (*Viele Arten und Gattungen der Giraffidae lebten gleichzeitig mit den angenommenen Vorfahren und existierten damit oft Millionen Jahre zusammen mit ihren "weiterentwickelten" Nachfahren*):

(5) *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) lebte möglicherweise gleichzeitig mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) eine (noch) unbekannte Zeit, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) **gleichzeitig 6 Millionen** Jahre, mit *Palaeomeryx* gibt es bisher keine Überlappung, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) ebenfalls etwa **6 Millionen Jahre**, mit *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) wiederum ca. **6 Millionen** Jahre, mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **6 Millionen** Jahre.

Bei solchen zeitlichen Überlappungen wird jedoch eine Abstammungsfolge zweifelhaft bis unwahrscheinlich, **zumal Giraffa** nach dem gegenwärtigen Kenntnissstand **älter ist als Bohlinia**.

Die „Abstammungsbeweise“ von Mitchell und Skinner beruhen vor allem auf dem schon wiederholt nach Kuhn erwähnten Zirkelschluss des Ähnlichkeitsarguments. So behaupten sie weiter (p. 60):

“The pre-eminent Status of *Bohlinia* as an intermediate form between its palaeotragine-samothere ancestors and *Giraffa* can be judged from its many common traits with *Giraffa*, particularly their long legs and neck, similar ossicones, the characteristic bilobed lower canine, and selenodont rugose molars.”

Jonathan Wells (2006, p. 21) gibt zu dieser Methode Folgendes zu bedenken (der Leser ist eingeladen diese Überlegungen wieder auf die Frage nach dem Ursprung der Langhalsgiraffe anzuwenden, einschließlich der Überlegungen zu den Walen):

“Even in the case of living things, which *do* show descent with modification within existing species, fossils cannot be used to establish ancestor-descendant relationships. Imagine finding two human skeletons in your back yard, one about thirty years older than the other. Was the older individual the parent of the younger? Without written genealogical records and identifying marks it is impossible to answer the question. And in this case we’re dealing with two skeletons from the same species that are only a generation apart.

So even if we had a fossil [record] representing every generation and every imaginable intermediate between land mammals and whales—if there were *no missing links whatsoever*, it would still be impossible *in principle* to establish ancestor-descendant relationships. At most, we could say that between land mammals and whales there are many intermediate steps; we could not conclude from the fossil record alone that any one step was descended from the one before it.

In 1978, fossil expert Gareth Nelson, of the American Museum of Natural History in New York, wrote: “The idea that one can go to the fossil record and expect to empirically recover an ancestor-descendant sequence, be it of species, genera, families, or whatever, has been, and continues to be, a pernicious illusion.””

Was wissen wir also tatsächlich? Zu dieser Frage ist weiter zu berücksichtigen, dass das Fossilmaterial der Hartteile häufig bruchstückhaft ist und dass in der Regel die Weichteile überhaupt nicht fossilisiert sind. Aber selbst bei fossil sehr gut überlieferten Gattungen kann es Probleme geben, auch wenn wir – wie im ersten Teil hervorgehoben – das Fossilmaterial nicht unterschätzen wollen. Churcher beschreibt einen solchen Fall wie folgt (1978, p. 514/515):

„*Palaeotragus primaevus* is known from some 243 specimens, including 25 dental rows, 83 isolated teeth, and 60 teeth, and 60 postcranial elements from the Fort Ternan volcanic beds. There is thus a comparatively numerous sample of bones of this animal on which to base a description. **Unfortunately the skull is not known and the absence of ossicones can only be inferred**, since the only possible ossicones preserved in the deposits are larger than recorded for *Palaeotragus* and match best those given for *Samotherium* (Bohlin 1926).”

Wie kann man aber ausschließen, dass die dort gefundenen *ossicones* nicht vielleicht doch zu *Palaeotragus primaevus* gehören? – Dazu kommt, dass bestimmte Gattungen wie *Palaeotragus* nach der Einschätzung von Hamilton und anderen in Wirklichkeit aus polyphyletischen Gruppen bestehen und wiederum andere Formen, die als unterschiedliche Arten beschrieben worden sind, zusammengehören (Hamilton 1978, p. 166):

“The Palaeotraginae is shown to be an invalid **polyphyletic** grouping and the genus *Palaeotragus* is also shown to be **polyphyletic**. *Palaeotragus microdon* is **probably synonymous** with *Palaeotragus rouenii* and the three species *Palaeotragus rouenii* (*P. microdon*), *Palaeotragus coelophrys* and *Palaeotragus quadricornis* are retained in the genus *Palaeotragus*. It is suggested that '*Palaeotragus*' *expectans* and '*Palaeotragus*' *decipiens* are closely related to *Samotherium*. *Palaeotragus primaevus* is **probably synonymous** with *Palaeotragus tungurensis* and this species is closely related to the giraffines.”

Wie sicher sind nach den soeben aufgeführten Argumenten und Überlegungen, Behauptungen wie die Folgenden aus der Arbeit von Mitchell und Skinner? “*Georgiomeryx* was a direct descendent of *Canthumeryx*...” (p. 59); “*Samotheres*... follow *Palaeotragus* chronologically [und waren dann noch etwa 11 Millionen Jahre lang Zeitgenossen von *Palaeotragus*], and this together with their features, is convincing evidence of an ancestor-descendent relationship” (p. 59; siehe weitere Punkte dazu unten); *Giraffokeryx* “has all the attributes of a giraffe ancestor and occupies the right evolutionary position” (p. 58); “...*Giraffokeryx* [is] an ancestral species, to *Giraffa*” (p. 59); “The earliest giraffine ancestor is *Canthumeryx sirtensis*“ (p. 57); “The Palaeomerycinae were the origin of the Giraffidae” (p. 56). “From the gelocid genetic pool came all of modern artiodactyl ruminants...” (p. 55); “The family of fossil artiodactyls that arose out of the Leptomerycidae and showed these characters was the Gelocidae” (p. 54) etc.

Im ersten Teil der Arbeit (p. 12 ff.) haben wir schon im Detail diskutiert, dass die erwarteten “*very fine-grained sequences documenting the actual speciation events*” in aller Regel fehlen und dass auch weitere Abstammungskriterien nach Hunt und Dewar für die Giraffen nicht erfüllt sind (abgesehen davon, dass nicht einmal im gegenteiligen Falle *ancestor-descendant relationships* sicher zu beweisen wären, obwohl die Kontinuitätsidee mit kontinuierlichen Übergangsserien zwischen allen Gattungen der Giraffen natürlich wesentlich besser dastehen würde als beim jetzigen diskontinuierlichen Auftreten der grundlegenden Gattungen und Arten).

Dem mit den Details nicht vertrauten Leser vermitteln Mitchell und Skinner jedoch den Eindruck, als ob alle wesentlichen Fragen im Sinne des Darwinschen Gradualismus bereits gelöst seien. Ob man eine solche Fehleinschätzung mit Nelson als eine „pernicious illusion“ charakterisieren sollte, hängt vielleicht vom Standpunkt des Lesers ab (manche Darwinisten werden die Illusion vielmehr begrüßen). Sicher ist jedenfalls, dass eine solche Methode der Wahrheitsfindung nicht dienlich ist.

Nach meinem Verständnis setzen die Autoren – anstatt die versprochene wissenschaftliche Beweisführung zu liefern – die *Darwinian “long continued” gradualistic evolution* als sichere Tatsache bereits voraus, um dann dem Leser mit entsprechend selektierten Daten und Deutungen ein möglichst überzeugendes Bild im Sinne Darwins zu vermitteln. Dabei werden die entscheidenden offenen Fragen der Giraffenevolution und die *limits of the categories Nature presents to us* zugunsten des Ziels der Autoren *by means of unverifiable speculations* (inklusive der Evolution von „Pseudogattungen“) eliminiert – ganz im Sinne der weiteren Charakterisierung der Methode durch Thompson, nämlich: „...to establish the continuity required by theory, historical arguments are invoked, even though historical evidence is lacking“.



Die undankbare Aufgabe, sämtliche Stärken und Schwächen der Arbeit zur Abstammungsfrage herauszuarbeiten, wie wir das für die wissenschaftlich wesentlich genauere und zutreffende Analyse der Autoren zum Selektionsthema im Detail durchgeführt haben, würde eine umfangreiche Arbeit für sich erfordern (u. a. mit zahlreichen weiteren Wiederholungen aus dem ersten Teil unseres Giraffenbeitrags).

Wir beschränken uns im Folgenden auf die Hauptpunkte.

## **b<sub>2</sub>) *Samotherium* als Bindeglied zu *Bohlinia***

*Samotherium africanum* soll „a logical antecedent of the giraffe lineage“ sein. So schreiben Mitchell und Skinner, p. 60:

“*[Samotherium] africanum* fossils have been recovered from Algeria, Tunisia, and Egypt, and possibly Kenya (Churcher 1970). Its giraffe-like features and chronological age make it a logical antecedent of the Giraffe lineage.”

Das trifft vielleicht im Sinne der „idealistischen Morphologie“ zu (Dacque, Kuhn, Troll), nicht aber im Sinne der gradualistischen Evolution Darwins, die Mitchell und Skinner mit ihrem Beitrag dem Leser nachweisen wollen. Denn völlig übergangen, ja gewissermaßen überspielt, wird *genau an diesem Punkt* (wie schon von Kathleen Hunt) die entscheidende (Höhen-)Differenz zwischen der Kurzhalsgiraffe *Samotherium africanum* und der Langhalsgiraffe *Bohlinia attica*: „*[S. africanum]* had forelegs about 33 cm shorter than those of the extant giraffe and a **neck described as „normal length“**“ (Colbert 1938, p. 48)“ – Zitat nach Simmons and Scheepers 1996, p. 780. Siehe dazu weiter die Anmerkung<sup>(5)</sup>.

Dieser Hiatus ist auch dann noch unverkennbar, wenn man mit Mitchell und Skinner *Bohlinia* kleiner beschreibt als sie in Wirklichkeit ist (siehe oben) und bei *S. africanum* den Hals länger zeichnet als es der Realität entspricht oder wie Dawkins das Okapi doppelt so groß darstellt (siehe Teil 1), um damit den Unterschied zur Langhalsgiraffe zu „verkleinern“ – alles wissenschaftlich nicht uninteressante Methoden, um die *Darwinian gradualistic evolution* nachzuweisen („We show... that a history of intermediate forms does exist“ – Mitchell und Skinner p. 51).

In diesem Zusammenhang ist es vielleicht auch aufschlussreich, dass manche Autoren den Größenunterschied von 1 m bis etwa 1,5 m zwischen Giraffenbullen und Giraffenkühen nur auf „a few inches“ reduzieren (Pincher 1949 – ich bin jedoch nicht sicher, ob das Absicht war) und die evolutionär und chronologisch völlig unpassende größte bisher gefundene Giraffenart (*Giraffa jumae*) nach einer ursprünglichen Datierung der ältesten Funde auf 12 Millionen Jahre (Simmons and Scheepers 1996, p. 772 und 777 unter Berufung auf weitere Autoren<sup>(5a)</sup>) um mindestens 5 Millionen Jahre verjüngt zu haben scheinen. *G. priscilla* mit einem Alter von mindestens 12 Mill. Jahre passt allerdings auch nicht.

Ich möchte zur Frage nach der Serie der Übergangsformen zwischen *Samotherium* und *Bohlinia* auch wieder an bestimmte Ausführungen aus dem ersten Teil der Arbeit anknüpfen. Kathleen Hunt wurde dort mit der Behauptung zitiert, dass die Giraffenlinie durch *Samotherium* („another short-necked giraffe“) hindurch geht und sich dann in *Okapia* und *Giraffa* aufspaltete. Genau an diesem Punkt sollte man nun die Beweiskette – die fein abgestufte Serie von Zwischenformen – für die behauptete gradualistische Evolution zur Langhalsgiraffe erwarten. Wir mussten aber feststellen:

[Hunt] führt den Beweis jedoch nicht, weil es die Übergangsserie nicht gibt.

Den letzteren Punkt hat mir kürzlich ein glühender Verteidiger der Evolutionstheorie, nennen wir ihn Dr. Y, bestätigt, indem er meine Frage “Is there a series of intermediate fossil forms between *Samotherium africanum*



and *Bohlinia*?<sup>(3)</sup> eindeutig verneinte (“There is not an intermediate that I am aware of“). Ein weiterer Biologe – ebenfalls Giraffenkenner (Dr. Z) – meinte zwar, dass bei *Bohlinia* Schädel und Zähne “primitiver” als bei *Giraffa* waren (beim Begriff “primitiv” sind nach meinen Erfahrungen jedoch häufig Vorsicht und eine genauere Untersuchung geboten), er fügte jedoch hinzu: “...but it is true that the post-cranials are about as long as those of the living giraffe.” Der Autor stellt die Ableitung von *S. africanum* in Frage und aus seiner folgenden Aussage “The ancestors of *B. attica* should rather be sought in Eurasia...” ist eindeutig zu schließen, dass die angenommene Serie evolutionärer Vorfahren und Übergangsformen unbekannt sind (denn klar ist ja: wenn wir sie hätten, bräuchten wir sie nicht mehr zu suchen – weder in Afrika noch in Eurasien).

Zur Chronologie sei an Punkt (4) oben erinnert:

(4) *Samotherium* (14.6 – 3.4 million years before present) lebte **gleichzeitig** mit *Canthumeryx* (22.8 – 11.2 million years before present) mehr als **3 Millionen** Jahre, mit *Giraffokeryx* (17.2 – 5.3 million years before present) **9 Millionen** Jahre, mit *Palaeotragus* (18 – 1.76 million years before present) etwa **11 Millionen** Jahre, mit *Palaeomeryx* vielleicht einen noch unbekanntem Zeitraum, mit *Bohlinia* (11.2 – 5.3 million years before present) gleichzeitig **6 Millionen** Jahre und mit *Giraffa* (12 million years to present) gleichzeitig **8 Millionen** Jahre.

### b3) *Samotherium* – woher?

Wie schon erwähnt, leiten Simmons und Scheepers die Langhalsgiraffen von *Palaeotragus* ab und *Samotherium* wird dabei gar nicht erst aufgeführt. Mehrere Autoren tendieren jedoch dazu, die postulierte Giraffenlinie über *Samotherium* laufen zu lassen und leiten sodann diese Gattung von *Palaeotragus* ab. Die Frage nach einem Bindeglied zwischen *Palaeotragus* und *Samotherium africanum* beantworten Mitchell und Skinner zunächst wie folgt (p. 59):

“Eurasian samotheres did not have the morphology that suggests they were the ancestors of *Giraffa*, and in any case do not seem to have left any descendants. On the other hand *S. africanum* did have the morphology, but the origin of *S. africanum* is less clear than is the origin of the Eurasian samotheres.

A possible intermediate form between the palaeotragines and the African samotheres is *Helladotherium*, which was first described by Forsyth Major and Lydekker (1891) from fossils found in Greece and in the Siwalik. A cave painting (Joleaud, 1937) of *Helladotherium* (Figure 12B) which makes it look like a large hornless *Giraffokeryx* or okapi, makes this conclusion plausible.”

*Helladotherium* soll jedoch nach Metcalf (2004) eine Vorstufe von *Palaeotragus* sein (vgl. Teil 1 der Giraffenarbeit, p. 17). Auf Seite 60 lassen Mitchell und Skinner jedoch die Ableitung von *Helladotherium* wieder fallen und schreiben:

„A more likely origin of *S. africanum* is *P. germaini*. Harris (1987b) noted that the skeleton of *P. germaini* had the same dimensions as that of *S. africanum* and differed only in that *S. africanum* had larger ossicones. Therefore, he concluded, that *P. germaini* was *S. africanum* or at least an antecedent to it. *S. africanum* fossils have been recovered from Algeria, Tunisia, and Egypt, and possibly Kenya (Churcher 1970). Its giraffe-like features and chronological age make it a logical antecedent of the *Giraffa* lineage.”

Geraads hebt (1986, p. 474) die nur bruchstückhafte fossile Überlieferung von *P. germaini* hervor.

Wenn *P. germaini* zur selben Art wie *S. africanum* gehörte, wenn nur die Knochenzapfen („ossicones“) bei *S. africanum* etwas größer waren (eine ähnliche Variation gibt es auch bei heutigen Okapis und Giraffen: Nordgiraffen z. B. haben „ein stärkeres Stirnhorn (Frontalhorn)“ als Südgiraffen und die heutigen Giraffenarten sind miteinander fertil – Krumbiegel 1971, pp. 38, 64 ff., Gray 1971), dann **suggestieren die Namen eine Evolution, die es in der Realität gar nicht gab** („nur die Namen haben sich entwickelt“ – H. Nilsson) und die oben zitierte Aussage (“Samotheres... follow *Palaeotragus* chronologically, and this together with their features, is convincing evidence of an ancestor-descendent relationship” (p. 59)) dürfte für die Angehörigen derselben Art zumindest nicht

grundsätzlich problematisch sein, wenn auch die oben zitierten Einwände von Wells und Nelson für den konkreten Fall damit nicht vom Tisch sind.

Weiter ist festzustellen, dass bei Zutreffen der Identifikation eine (vermeintliche) Übergangsart (*Samotherium africanum*) aus der postulierten evolutionären Serie zu streichen ist – womit die Autoren sich weiter von ihrem Ziel, nämlich dem Nachweis von Übergangsformen („a history of intermediate forms does exist“) entfernt hätten.

Wir wollen an dieser Stelle hervorheben, dass wir mit *Samotherium/Palaeotragus* und den folgenden noch zu diskutierenden Gattungen nur noch von Kurzhalsgiraffen sprechen und noch einmal betonen, dass **die erwartete kontinuierliche Serie zwischen Kurz- und Langhalsgiraffen bisher völlig fehlt**. Wie sieht es jedoch mit kontinuierlichen Serien innerhalb der Kurzhalsgiraffen aus?

Sehen wir uns *Palaeotragus* noch etwas näher an. Mitchell und Skinner schreiben (p. 58/59):

“*Palaeotragus* sp. were **medium sized giraffids having limbs and neck slightly elongated** [like *Okapia*; note by W.-E.L.], usually with a single pair of horns that were sexually dimorphic. Their skull was elongated and broadened, especially between the horns (Forsyth Major, 1891), but did not contain the sinuses so characteristic of later *Giraffa*. They ranged from East Africa (Churcher, 1970) to Mongolia (Colbert, 1936b), immense distances apart.

Churcher (1970) described the earliest palaeotragine from fossils recovered from the Fort Ternan (and also Muruorot and Rusinga), a deposit dated at 14 Mya (Retallack *et al.*, 1990), and named it *Palaeotragus primaevus*. At Fort Ternan this species was so common that it could be described from 243 specimens. It had gracile long limbs, and we can conclude it was a powerful runner and leaper. Its dental formula (Churcher, 1970) was:

$$I\ 0/3\ C\ 0/1\ P\ 3/3\ M\ 3/3 = 32$$

which is the same as *Giraffa* [**and *Okapia* and “the same as that of cervids, bovids, and pronghorn antelope”**]-Dagg and Foster, p. 176; note by W.-E.L.]. The lower canine was bilobed. Its teeth were however primitive being slim, not broadened, and brachydont. It depended almost completely on browse for food and water (Cerling *et al.*, 1991, 1997). The shape of its muzzle was similar to okapi and giraffes (Solounias & Moelleken, 1993), and its teeth show microwear patterns of pits and scratches, which are determined by food, similar to those found in modern giraffes (Cerling *et al.*, 1997). Churcher (1970), following the assumptions of the time, regarded *P. primaevus* as an offshoot of the Asian palaeotragine stock that had reached Africa by migrating across the Suez isthmus as sea levels fell between 23 and 16 Mya (Figure 4). Both Hamilton (1978) and Gentry (1994) regarded ***P. primaevus* as being close to or identical to *Giraffokeryx punjabiensis***, and this linkage provides the continuum between *Giraffokeryx*, which was becoming extinct, and the palaeotragine assemblage that filled the niche created.”

Oben haben wir festgestellt, dass *Samotherium africanum* zusammen mit *Palaeotragus germaini* nach Harris, Mitchell und Skinner wahrscheinlich zur selben Art gehörte, was bedeuten würde, dass artentrennende Merkmale bislang unbekannt sind [siehe vorige Seite]). Wie aber vereinbart sich diese Behauptung mit ihrer Aussage (p. 59): „Sinuses were absent in *Palaeotragus* and therefore in the *Samotheres* represent an evolved and developed feature“? – Von einer gleitenden Übergangsserie in diesem Merkmal sprechen die Autoren jedoch nicht.

*P. primaevus* wiederum soll “close to or identical to *Giraffokeryx punjabiensis*” sein - bleibt also fast nur noch der Unterschied zwischen *Palaeotragus germaini* und *P. primaevus* zu klären. Mitchell und Skinner bemerken zu den beiden Arten, p. 59:

“In Africa two *Palaeotragus* sp. are thought to have existed: *P. primaevus* and *P. germaini*. ***P. germaini***, a palaeotragine first described by Arambourg (1959) and known from Moroccan, Algerian and Tunisian fossil deposits of the late Miocene and therefore later than *P. primaevus* (*Giraffokeryx*), was of large size **and resembled *Giraffa* in its elongate neck and limbs**. The evolutionary line of these species **could be *Canthumeryx* > *Injanatherium* > *Giraffokeryx*/*P. primaevus* > *P. germaini***.”

Ein genauer Vergleich zwischen *Giraffokeryx/Palaeotragus primaevus* und *P.*

*germaini* fehlt. Wir erfahren nur, dass *P. germaini* „of large size“ war und der folgende Nebensatz enthält eine irreführende Aussage („...resembled *Giraffa* in its elongate neck and limbs“ – so als würde die Art eine Übergangsform zur Langhalsgiraffe bilden). Sie soll jedoch nach der Auffassung der Autoren selbst nur zwischen *Giraffokeryx/P. primaevus* und *Samotherium africanum* vermitteln (falls *P. germaini* nicht identisch mit *S. africanum* ist und zur selben Art gehört). *Es handelt sich in allen diesen Fällen jedoch eindeutig ebenfalls nur um Kurzhalsgiraffen.* „*P. germaini* is a moderate sized giraffid of the late Miocene (Arambourg 1959, Churcher 1979)“ – Tsujikawa 2005, p. 37<sup>(5b)</sup> (ähnlich Solounias 2007, p. 258). Im Text der Autoren wird also immer wieder mit **suggestiven** Anspielungen und Abstammungsdeutungen im Sinne ihrer Kontinuitätsauffassung zur Herkunft der Langhalsgiraffen gearbeitet, und zwar mit Deutungen, die weit über die Fakten hinaus gehen und zum Teil sogar im Gegensatz zu den Abstammungsschemata der Autoren selbst stehen. Richtig könnte es vielmehr heißen: „...resembled **Okapia** in its elongate neck and limbs much more than *Giraffa*“.

Nun haben wir mit Churcher ja oben (p. 36) schon festgestellt, dass die Art *Palaeotragus primaevus* noch gar nicht vollständig bekannt ist. Zur Erinnerung:

“Unfortunately the skull is not known and the absence of ossicones can only be inferred, since the only possible ossicones preserved in the deposits are larger than recorded for *Palaeotragus* and match best those given for *Samotherium* (Bohlin 1926).”

Und auch *Palaeotragus germaini* ist nicht vollständig bekannt (Churcher p. 516). Kann man wirklich mit solchen Kenntnislücken die kontinuierliche Evolution innerhalb der Kurzhalsgiraffen belegen?

Churcher erwägt interessanterweise einen von den Rekonstruktionen von Mitchell und Skinner in mehreren Punkten stark abweichenden Stammbaum (1978, p. 528):

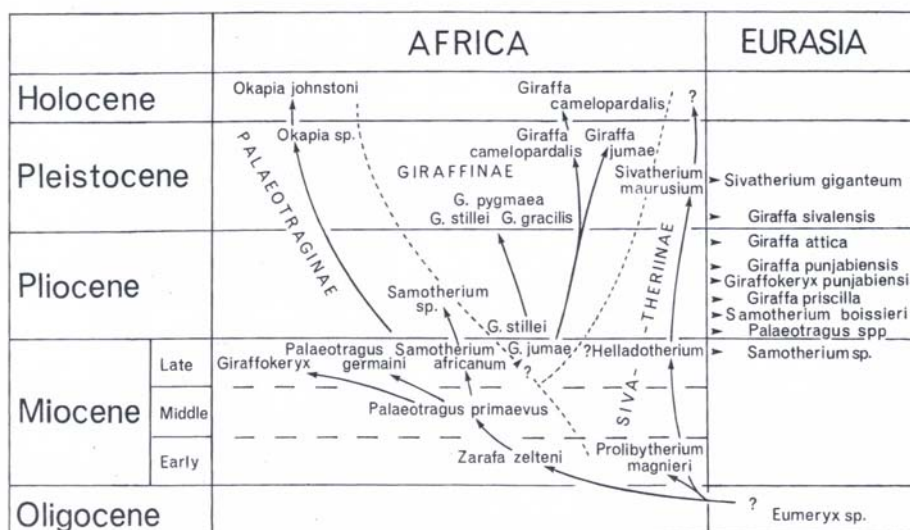
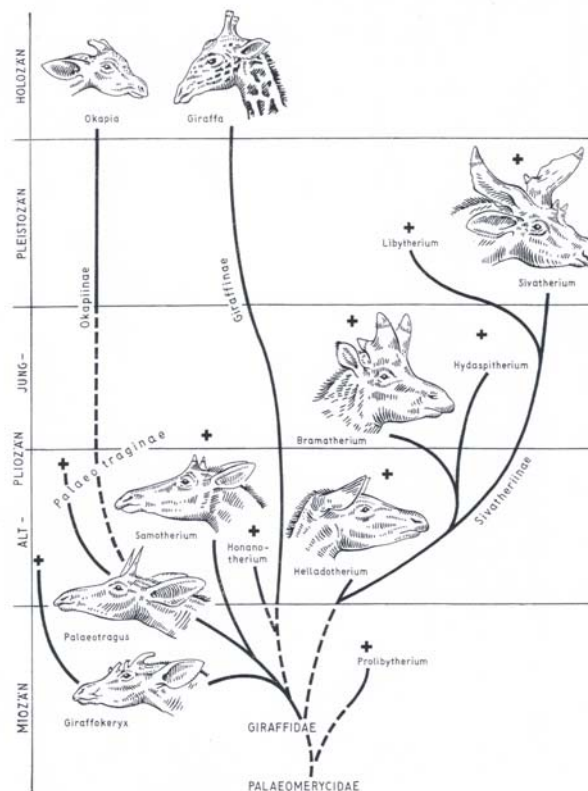


Figure 25.9 Relationships of the African Giraffidae, revised on the basis of an original Miocene radiation from which Europe and Asia were subsequently colonized. Arrows suggest possible lineages but not necessarily direct descent; dotted lines separate subfamilies; carets indicate possible migrations from northern Africa into Eurasia; and question marks indicate putative origins or occurrences.

Gemäß den ebenfalls hypothetischen Verbindungen nach Churcher liegen *Giraffokeryx* und *Palaeotragus germaini* nicht auf der Linie, die zu den

Langhalsgiraffen geführt haben könnte und der Anschluss an *Samotherium africanum* ist unsicher. Nach Thenius (nächste Abbildung) liegen *Palaeotragus* und *Samotherium* ganz auf den angenommenen Seitenlinien. Die größte Giraffenart, *Giraffa jumae*, wird von Churcher in die Nähe von *Samotherium africanum* als mögliche nächste Verwandte gerückt, was noch einmal den großen Sprung zwischen Kurzhals- und Langhalsgiraffen verdeutlicht. Solounias et al. gehen übrigens nicht von einer Besiedlung Eurasiens nach einer mittelmiozänen Radiation in Afrika aus, sondern umgekehrt von einer Besiedlung Afrikas aus Eurasien („We propose that many modern African savanna dwelling large animals originated not from forest dwelling African Middle Miocene relatives, but rather from taxa of the Pikermian Biome“ – 1998, p. 438).

Und der Stammbaum von Thenius weicht sowohl von der Darstellung von Mitchell und Skinner als auch vom Stammbaum Churchers ab (obwohl Letzterer dem Folgenden stärker ähnelt) (aus Thenius 1972, p. 250).



Auch wenn inzwischen neue Befunde dazugekommen sind, so zeigt die nach wie vor bestehende Vieldeutigkeit der Abstammungsfragen (siehe auch den Teil 1 der Giraffenarbeit) zu den Kurz- und Langhalsgiraffen zweifellos, dass der Nachweis einer kontinuierlichen Evolution durch “*very fine-grained sequences documenting the actual speciation events*” bislang nicht gegeben ist (abgesehen davon, dass – wie oben hervorgehoben – auch damit noch nicht die nach Wells und Nelson zitierten grundlegenden Abstammungsprobleme gelöst wären).

Simmons und Scheepers unterscheiden zwischen *zwei Evolutionslinien*, wobei *Samotherium* nicht auf der Linie liegt, die zu Giraffa geführt haben soll. Sie



interpretieren die hypothetischen Linien wieder ausschließlich selektionistisch (1996, pp. 776/777):

“Among fossil giraffids two evolutionary lines are apparent. Among Pliocene Sivatheriinae, evolution favored massive oxlike animals with long robust anterior limbs to support great weight and more elaborate deerlike horns or ossicones (Harris 1974, 1976). Deep pits in the horns for the attachment of large neck muscles were also obvious (Foster and Dagg 1972; Churcher 1976), **but necks were unelongated**. This is characteristic of most Sivatheriinae giraffids (Singer and Bone 1960; Churcher 1976; Harris 1976). These and other examples indicate that **the largest fossil giraffid (*Samotherium*), with a leg length 83% that of *Giraffa camelopardalis* (Colbert 1938), did not exhibit parallel increases in neck length**. Instead, selection appeared to favor heavier bodies, large, heavy necks, and changes in horny growths on the skull. Such traits are typical of sexually selected armaments among extant mammals (Geist 1966; Clutton-Brock 1982). **The other evolutionary trajectory** was from savanna-dwelling **okapi-like animals** (*Palaeotragus primaevus* and *Palaeotragus stillii*) that were agile and fast with relatively long legs and necks.”

Das kleinere *Samotherium africanum* ziehen die Autoren dabei nicht in Betracht. Im Gegensatz zu Mitchell und Skinner sowie Churcher stellt Hamilton übriges *Giraffokeryx* zu den Sivatheriinae (1978, p. 166):

“With slight changes the subfamilies Sivatheriinae and Giraffinae are valid monophyletic groups. *Hydaspitherium* is synonymized with *Bramatherium* and the **Sivatheriinae** includes the genera ***Giraffokeryx*, *Birgerbohlinia*, *Bramatherium* and *Sivatherium*** while the Giraffinae includes the genera *Honanotherium*, *Bohlinia* and *Giraffa* and the species '*Palaeotragus tungurensis* (*P. primaevus*).’”

Und er begründet seine Auffassung zur Einordnung von *Giraffokeryx* in die Sivatheriinae wie folgt (p. 219):

„This group [the Sivatheriinae] is characterized by the **large ossicones which are unlike those found in any other giraffid**. Features of the metapodials, neck and possibly the P<sub>4</sub> suggest that the *Samotherium* and *Palaeotragus* groups and the giraffines are closely related and the sivatheres are identified as the sister-group of these giraffids. *Giraffokeryx* is the only other giraffid which may be identified with the sivatheres. The synapomorphy linking this genus with the sivatheres is the presence of **two pairs of well developed ossicones**. The *Bramatherium* species were shown to have an apomorphy of the ossicones in which the anterior pair were large and the posterior pair small. The *Sivatherium* species have the apomorphy of large posterior ossicones and smaller anterior ones. The condition in *Giraffokeryx* with both pairs of ossicones approximately the same size may be identified as plesiomorphic for the sivathere group. Pilgrim (1941, p. 147) indicated the development of some complication of the ossicones in *Giraffokeryx*. Identification of *Giraffokeryx* as a sivathere would not conflict with any of the evidence presented by the dentition: indeed the P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub> of BMM 30224 are surprisingly similar to those of *Giraffokeryx*.”

Wir haben damit allein drei verschiedene Auffassungen zur Abstammung und systematischen Einordnung von *Giraffokeryx*: 1. Mitchell und Skinner: („Both Hamilton (1978) and Gentry (1994) regarded *P. primaevus* as being close to or identical to *Giraffokeryx punjabiensis*” und *Giraffokeryx* “has all the attributes of a giraffe ancestor and occupies the right evolutionary position.”) “...***Giraffokeryx* [is] an ancestral species, to *Giraffa***”; 2. Thenius und Churcher: *Giraffokeryx* ist **ein ausgestorbener Seitenzweig** der Palaeotraginae und 3. Hamilton: ***Giraffokeryx* gehört nicht zu den Palaeotraginae**, sondern zu den Sivatheriinae und kommt damit **als Vorfahr der Giraffen überhaupt nicht in Frage**. Und mit Colbert (1935; siehe Kommentar zur Literatur) und Hunt (1997) kommen wir immerhin auf **5 verschiedene Stammbäume zu den Giraffidae**.

Hätte man “*very fine-grained sequences documenting the actual speciation events*”, also Daten, die sich unter neodarwinistischen Voraussetzungen im Sinne eines evolutionären Kontinuums deuten ließen, dann wären solche erstaunlichen Gegensätze in den Auffassungen unmöglich.

Man fragt sich nebenbeibemerkt, wieso sich Mitchell und Skinner auf Hamilton



berufen. Letzterer bemerkt nämlich (p. 186):

“Aguirre & Leakey (1974, pp. 225-226) record the presence of *Giraffokeryx* sp. nov. from Ngorora and figure two specimens which they describe briefly. These specimens agree closely with *Palaeotragus primaevus* from Ngorora and Fort Ternan and I suggest that they are **incorrectly identified with *Giraffokeryx***. Aguirre & Leakey do not refer to Churcher's (1970) description of the Fort Ternan giraffes and it is possible that they were not aware of its publication. Figures from Aguirre and Leakey are referred to where relevant in the following description.”

– Worauf die ausführliche Beschreibung der Funde folgt. Wenn ich das richtig beurteile, dann geht es nach Hamilton nur um die Fehlinterpretation von Aguirre und Leakey, die bestimmte *Palaeotragus-primaevus*-Funde inkorrektweise mit *Giraffokeryx* identifiziert haben, nicht aber darum, dass die beiden Formen generell „close to or identical to *Giraffokeryx*“ sind. Gentry bestätigt jedoch (1994, p. 135)<sup>(5c)</sup> die Auffassung von Mitchell und Skinner (näheres siehe unter *Notes 5c*).

Geraads hält *Giraffokeryx* ebenfalls für eine eigene Gattung und kommentiert (1986, p. 476) die Abstammungsfrage wie folgt:

„La trichotomie Sivatheriini/Giraffokeryx/Giraffini, la position de *Palaeotragus*, la définition précise des Giraffini, sont quelques-uns des **problèmes non résolus**.“

Wie dem auch sei: Entweder sind *Palaeotragus primaevus* und *Giraffokeryx* so nahe miteinander verwandt, dass man ihre Zugehörigkeit zur selben Spezies nicht ausschließen kann und sich auch in diesem Falle bisher wohl nur die Namen entwickelt haben (und die Kluft zu den nächsten Verwandten natürlich größer wird) oder sie gehören tatsächlich zu verschiedenen Gattungen ohne dass eine kontinuierliche Übergangsserie zwischen ihnen vermittelt. Der Nachweis einer die größeren Gruppen verbindenden kontinuierlichen Evolution innerhalb der Kurzhalsgiraffen ist in beiden Fällen nicht gegeben.

Überdies wäre auch für den vorliegenden Fall wieder festzustellen, dass bei Zutreffen der Identifikation von *Palaeotragus primaevus* mit *Giraffokeryx* eine **weitere (vermeintliche) Übergangsform (nämlich eine von beiden) aus der postulierten evolutionären Serie zu streichen ist** – womit sich die Autoren wiederum weiter von ihrem Ziel, nämlich dem Nachweis von Übergangsformen („a history of intermediate forms does exist“) entfernt hätten. Die hypothetische evolutionäre Serie innerhalb der Kurzhalsgiraffen *Canthumeryx* -> *Injanatherium* -> *Giraffokeryx* -> *P. primaevus* -> *P. germaini* -> *S. africanum* würde sich zunächst auf *Canthumeryx* -> *Injanatherium* -> *P. primaevus* -> *P. germaini* reduzieren.

#### **b<sub>4</sub>) *Canthumeryx* und *Injanatherium***



*Canthumeryx* nach Mitchell und Skinner (Figure 10. A.) aus Churcher 1978.

Über *Canthumeryx* bemerken Mitchell und Skinner u. a. (pp. 57/58):

“*Canthumeryx* was a medium sized, slender antelope about the same size as a fallow deer *Dama dama* (Hamilton, 1973, 1978). Crucially it had the characteristic bilobed giraffoid lower canines. Hamilton (1978) further suggested that the utility of this feature was that it facilitated stripping of foliage from browse. Its

limb length can be calculated to have been about 85-100 cm long, and its shoulder height would therefore have been about 1.5 m. It had unbranched (simple) horns that projected sharply laterally and lay almost horizontally from a position above its orbits (Figure 10A). Its skull was wide and had large occipital condyles (which articulate with the first (atlas) vertebra), but the **atlas was not elongated** having a length to width ratio of 1.03 cf. that of a giraffe of 1.17. Like **its gelocid ancestor** it seems to have been very similar to a lightly built, medium sized, slender-limbed, but in this case, a not very agile **gazelle**."

Die als Faktum mitgeteilte Aussage zur Abstammung dieser Antilope von den Gelocidae („its gelocid ancestor“) beruht wieder auf dem nicht stringenten Ähnlichkeitsbeweis mit allen nach Kuhn, Wells und Nelson oben aufgeführten Problemen und gehört nach dem jetzigen Stand der Dinge in den Bereich der Glaubensaussagen. Das trifft ebenso auf die folgende Behauptung zu *Georgiomeryx* als direktem Nachfahren von *Canthumeryx* zu. Weiter Mitchell und Skinner (p. 58):

“Related and later species have been discovered throughout the middle east, in Iraq and Saudi Arabia and Greece, and these species existed over a period 18-15 Mya. The species that are **similar** to *Canthumeryx* are *Injanatherium*, which flourished in the mid-Miocene in Saudi Arabia and in the late Miocene in Iraq (Morales *et al.*, 1987), and *Georgiomeryx* from Greece (De Bonis *et al.*, 1997). *Georgiomeryx* was a direct descendant of *Canthumeryx*, had flattened supra-orbital horns, and its fossils have been dated to 15.16 to 16.03 Mya (De Bonis *et al.*, 1997). ***Injanatherium*, significantly, had two pairs of horns** and its later age and distribution of its fossils suggest that it occupied a more easterly, Asian, part of the central southern European biome, while *Georgiomeryx* had migrated more westwards”.

An dieser Stelle darf man nach der evolutionär-kontinuierlichen Übergangsserie von den zweihörnigen zu den vierhörigen Arten fragen. Meines Wissens gibt es bisher keine Funde, die eine solche Ableitung beweisen würden.

„While *Canthumeryx* and its relations clearly are at the base of the *Giraffa* line, they existed 10 to 15 My before the first appearance of *Giraffa* and **clearly did not have a giraffe-like shape**. They also appear to have become extinct towards the early middle Miocene about 14 or 15 Mya. The 7 to 8 My gap between them and the appearance of the first undoubted giraffes has to be filled, therefore, by some or other ancestor. It is filled first by *Giraffokeryx*“ (Mitchell und Skinner p. 58).

*Giraffokeryx* scheint zwar zeitlich zu passen – wo aber bleibt der Nachweis der kontinuierlichen morphologischen Übergangsserie zwischen der Gazelle *Canthumeryx* und der Kurzhalsgiraffe *Giraffokeryx*? Wie steht es um so entscheidende Merkmale wie die Herkunft der *ossicones*?<sup>(6)</sup>

„It [*Giraffokeryx*] was a medium sized member of the Giraffidae distinguished by two pairs of horn cores (ossicones)” (Hinweis auf die entsprechende Abb.)...” ”The horns differ in that cervid antlers are deciduous while those of giraffids and bovids are not. They differ also in their anatomical origins. Cervid antlers and bovid horns are an outgrowth of bone base while **giraffe horns develop from an epithelial cartilaginous growth point** (Lankester, 1907), which subsequently ossifies and fuses with the skull. This difference in origin of giraffid horns is captured in the name "ossicone" (Lankester, 1907).” – Mitchell und Skinner pp. 58 und 55/56.

Worum es bei diesen Abstammungsfragen u.a. geht, möchte die Abbildung auf der nächsten Seite veranschaulichen:

Auf der rechten Seite zeigen die Abbildungen C und D Rekonstruktionen von *Giraffokeryx* nach Colbert, Savage und Long. Der Hals wurde dabei von Colbert (1935) übertrieben lang dargestellt wie die Korrektur zu einer Darstellung zu einem etwas kürzeren Hals by Savage und Lang (1996) zeigt – aber selbst diese Halslänge dürfte noch etwas übertrieben sein. Andernfalls hätte *Giraffokeryx* schon einen längeren Hals als die folgenden als „intermediate forms“ angesprochenen *Palaeotragus*- und *Samotherium*-Arten.

Zwischen den Gazellen *Canthumeryx* bzw. *Injanatherium* und der Kurzhalsgiraffe *Giraffokeryx* (= *Palaeotragus primaevus*?) besteht ein **gewaltiger morphologisch-anatomischer Hiatus**, der dem zwischen Kurzhals- und Langhalsgiraffen in der Qualität nahe kommen dürfte. Wir sehen an dieser Stelle wieder die Tendenz, die

entscheidenden Fragen mit Ablenkungsmanövern wie mit scheinbar sicheren chronologischen Daten zu überspielen (“The 7 to 8 My gap between them [*Canthumeryx* und *Injanatherium*] and the appearance of the first undoubted giraffes has to be filled, therefore, by some or other ancestor. It is filled first by *Giraffokeryx*“).



Abbildung C und D: Unterschiedliche Rekonstruktionen von *Giraffokeryx punjabensis*: C aus Colbert (1935) und D nach Savage und Long (1996) – beide aus Mitchell und Skinner, p. 58. Links: Abbildungen der Unterarten *reticulata* (oben links), *angolensis* (oben rechts) und *tippelskirchi* (rechts davor) von *Giraffa camelopardalis* und ganz links unten im Vergleich dazu *Okapia johnstoni* aus Grzimeks Tierleben, Bd. 13, p. 261 (Abbildung stark verkleinert).

Es besteht eine generelle Tendenz zahlreicher Autoren und Künstler, bei allen Rekonstruktionen von Spezies, die auch nur etwas mit der Giraffe zu tun haben könnten, den Hals länger darzustellen als er in Wirklichkeit ist. Selbst bei der auf der Seite 44 wiedergegebenen “medium-sized slender antelope” *Canthumeryx* wird noch ein längerer Hals angedeutet als sie ihn wahrscheinlich in der Realität aufwies.

Sieht man sich weiter die Originalarbeit von Colbert zu *Giraffokeryx* von 1935 genauer an, dann stellt man fest, dass zum bearbeiteten Material keine Wirbel gehörten. Der verlängerte Hals in der Darstellung Colberts beruht nicht auf von ihm bearbeiteten neuen Funden.

## b<sub>5</sub>) *Climacoceras*

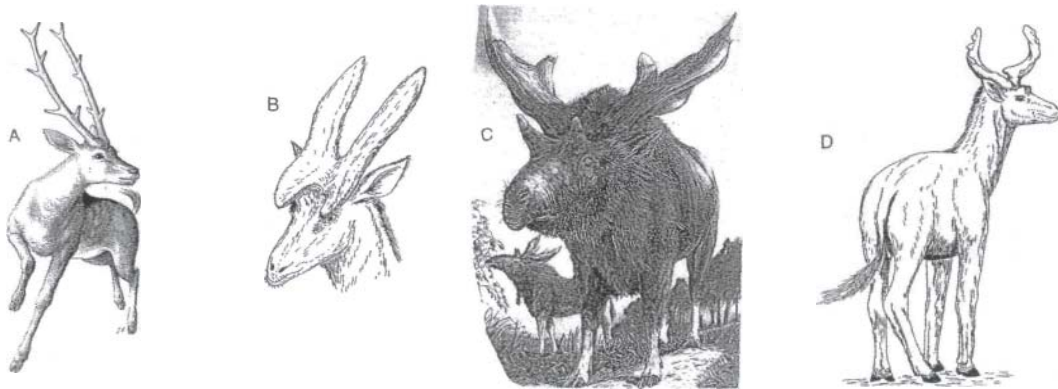


Abbildung aus Mitchell und Skinner, Figure 9, p 57: "Reconstructions of Sivathere species. A. *Climacoceras* from Hendey (1982); B. *Prolibytherium magnieri* from Churcher (1978); C. *Sivatherium giganteum* from Savage & Long (1986); D. *Sivatherium maurusium* from Churcher (1978)."

Zu *Climacoceras* bemerken Mitchell und Skinner u.a. (p. 57):

„Maclnnes called it the "fossil deer" of Africa saying it was the **size of a roe deer, *Capreolus capreolus***. ... although having features that indicate their closeness to giraffes **they are not on the lineage that leads to modern giraffes**. It is more likely that *Climacoceras* gave rise to a sister group of *Giraffa*, the Sivatheriinae. Sivatheres were as big as elephants, *Loxodonta africana*, massive and heavily built, short-legged, short-necked, with large and ornamented horns (Figure 9C, D).

Wie wir schon im ersten Teil unserer Giraffenarbeit festgestellt haben, fehlt eine kontinuierliche Übergangsserie sowohl von den angenommenen Vorfahren aus den Cervidae/Palaeomerycidae zu *Climacoceras* als auch von *Climacoceras* zu den Sivatheriinae. Die Formulierung „it is more likely“ zeigt nur, dass wir nichts Konkretes wissen, aber unter evolutionären Voraussetzungen phantastisch viel vermuten können. Die Behauptung: „The Palaeomerycinae were the origin of the Giraffidae“ (p.56) ist wieder eine Glaubensaussage im Sinne Lunn's: "Faith is the substance of fossils hoped for, the evidence of links unseen". Die Beweise fehlen.

**Zusammenfassung zu Mitchell und Skinner:** Zur Diskussion des Beitrag von G. Mitchell und J. D. Skinner *On the origin, evolution and phylogeny of giraffes Giraffa camelopardalis* (2003) haben wir einleitend festgestellt, dass die Autoren mit dem erklärten Ziel angetreten sind, den Darwinschen Gradualismus zum Ursprung der Langhalsgiraffe zu rechtfertigen und dass sie Sachkritik und Alternativen zum Gradualismus von vornherein als „folklore tales“ (Volksmärchen) abwerten.

Nach der detaillierten Besprechung der Selektionsfrage sind wir jedoch zu dem Schluss gekommen, dass die Autoren gemäß ihrer eigenen gründlichen Analyse (für welche wir den Verfassern unseren Respekt ausgesprochen haben) nicht nur keine stichhaltige Selektionshypothese für den Ursprung der Langhalsgiraffen vorlegen konnten, sondern dass sogar zahlreiche Tatsachen gegen alle bisher bekannten Selektionshypothesen sprechen. Ein überzeugender Mechanismus für die Entstehung der Langhalsgiraffen ist daher bislang völlig unbekannt.



Weiter versprochen die Autoren für *Giraffa camelopardalis* den Nachweis zu liefern „that a history of intermediate forms“ tatsächlich existiert. Wir mussten jedoch in unserer Analyse feststellen, dass es sich (1) weder bei der Langhalsgiraffe *Bohlinia attica* (2) noch bei den Kurzhalsgiraffen *Samotherium*, *Palaeotragus* und *Giraffokeryx* um „intermediate forms“ handelte, (3) dass die genaue Abgrenzung mehrerer Arten dieser Gattungen (z. T. aufgrund unzureichenden Fossilmaterials sowie Synonymenfragen) problematisch ist, (4) dass die Autoren offenbar Gentry korrekt, aber Hamilton missverstanden haben, wenn sie *Palaeotragus primaevus* mit *Giraffokeryx* (annähernd oder ganz) identifizieren und (5) dass die Autoren jedoch bei Zutreffen ihrer Identifikationen **zwei** der fünf bis sechs von ihnen als mögliche Übergangsformen diskutierten Gattungen bzw. Arten **weniger** hätten als zuvor.

Aufgrund der fehlenden Übergangsserien und der weiteren oben genannten ungelösten Probleme sind von verschiedenen Kennern der Materie *mehrere einander völlig widersprechende Hypothesen sowohl zur evolutionären Ableitung der Langhalsgiraffen* als auch zur Abstammungsfrage innerhalb der Kurzhalsgiraffen vorgetragen worden. Und schließlich mussten wir (noch einmal) feststellen, dass die Kluft zwischen den Kurzhalsgiraffen und ihren postulierten Vorfahren aus der Familie der Canthumerycidae ebenfalls nicht durch eine kontinuierliche Serie von Zwischengliedern überbrückt wird, von deren Ableitung selbst ganz zu schweigen.

Die – ganz im Gegensatz zur sauberen Analyse der Selektionsfrage – praktizierte Methode der Autoren, die entscheidenden Fragen und Probleme bei der Abstammungsfrage zu überspielen und mit *suggestiven* Anspielungen und Abstammungsdeutungen etc. im Sinne ihrer Kontinuitätsauffassung zu arbeiten, statt die wissenschaftlichen Problempunkte deutlich herauszuarbeiten, dürfte der Wahrheitsfindung in diesen Fragen wenig förderlich sein. Nach der obigen Diskussionsdiskussion gehört die folgende Aussage dazu und darf als Illusion gekennzeichnet werden (p. 65): „Throughout the giraffid fossil record there is clear evidence of progressive limb and neck elongation.“<sup>(7)</sup> Tatsächlich aber fehlen die kontinuierlichen Übergangsserien sowohl zwischen den (als Vorfahren postulierten) Antilopen und Kurzhalsgiraffen, als auch innerhalb der Großgruppen der Kurzhalsgiraffen selbst und genauso zwischen den Kurzhals- und Langhalsgiraffen. Für alle neodarwinistischen Ansätze gilt nach wie vor der erste Satz aus der Zusammenfassung von Mitchell und Skinner, den sie mit ihrer Arbeit offenbar in Frage stellen wollten (2003, p. 51): “The origin, phylogeny, and evolution of modern giraffes (*Giraffa camelopardalis*) is obscure.“ (Siehe auch Teil 1, p. 5.)

Die homologen Ähnlichkeiten selbst, die wir sowohl zwischen den fossilen und lebenden Gattungen der Giraffidae feststellen, lassen sich indessen sehr gut im Sinne der sogenannten idealistischen Morphologie verstehen (Linné, Cuvier, Agassiz, Dacqué, Kuhn, Troll, Vogel und viele andere).

Sowohl zur Selektionsfrage *als auch zur Abstammung* der Langhalsgiraffen können wir das eingangs zitierte Wort von Mitchell und Skinner begründet ein zweites Mal abgeändert zitieren: “*One of the more enduring folklore tales about modern giraffes is that they prove Darwinian “long continued” gradualistic evolution by natural selection*” – wobei insbesondere wieder an die „many African folk legends before him [Darwin]“ erinnert sei.



## 12. Schlussbemerkungen

Die im ersten Teil zitierten Behauptungen von Ulrich Kutschera, Richard Dawkins und Kathleen Hunt zum Ursprung des Langhalsgiraffen haben sich als wissenschaftlich unbegründet herausgestellt. Das gilt ebenso für die weiteren im vorliegenden zweiten Teil diskutierten makroevolutionären Thesen. Wenn auch eine stringent negative Beweisführung bekanntlich kaum oder gar nicht durchführbar ist, so machen doch die wissenschaftlichen Daten, die bisher zur Frage nach dem Ursprung der Langhalsgiraffen vorliegen, sowohl eine kontinuierliche als auch eine sprunghafte Evolution durch Mutation und Selektion so extrem unwahrscheinlich, dass wir uns wohl auf jedem anderem Gebiet des Lebens bei einer solchen Unwahrscheinlichkeit nach einer brauchbaren Alternative umsehen würden.

Eine Alternative kommt für weltanschaulich festgelegte Biologen jedoch grundsätzlich nicht in Frage. Für diese sind alle auch noch so stichhaltigen Einwände gegen die Synthetische Evolutionstheorie nichts als offene Probleme, die eben noch in Zukunft ganz im Sinne der Theorie gelöst werden müssen. Das gilt selbst dann, wenn der Trend eindeutig gegenläufig ist, d. h. wenn die Probleme für die Theorie durch neue wissenschaftliche Daten immer größer werden. Mit dieser prinzipiellen Unwiderlegbarkeit allerdings stellt sich die heutige Evolutionstheorie außerhalb der Naturwissenschaften, zu deren Definitionsmerkmalen es gehört, dass Theorien nur dann als wissenschaftlich gelten können, wenn sie widerlegbar sind und entsprechende Kriterien für eine potentielle Widerlegung auf den Tisch legen<sup>(8)</sup>.

Für die Intelligent-Design-Theorie (ID) werden hingegen nicht nur potentielle Falsifikationskriterien aufgeführt (siehe oben und <http://www.weloennig.de/NeoC.html> und weiter <http://www.weloennig.de/NeoVorKl.html> sowie <http://www.weloennig.de/Popper.html>), sondern sie bietet auch zahlreiche weitere positive Forschungsansätze (siehe für die Giraffen das oben aufgeführte Forschungsprogramm sowie <http://www.weloennig.de/DynamicGenomes.pdf>). Weiter ist die ID-Theorie in voller Übereinstimmung mit den bekannten biologischen Tatsachen – von der Genetik (vgl. z. B. [http://www.weloennig.de/Gesetz\\_Rekurrente\\_Variation.html](http://www.weloennig.de/Gesetz_Rekurrente_Variation.html)) bis zur Paläontologie (<http://www.weloennig.de/AesIV5.SysDis.html>) und macht außerdem zahlreiche biologische *predictions* zu Fragen, die die Synthetische Evolutionstheorie prinzipiell nicht beantworten kann – siehe dazu den Vergleich zwischen der Synthetischen Evolutionstheorie und der ID-Theorie: <http://www.weloennig.de/IntelligentDesign.html> .

In diesem Zusammenhang dürfte klar sein, dass auch die vorliegenden beiden Artikel zur Evolution der Langhalsgiraffe *auf der naturwissenschaftlichen Ebene* nur ein Anfang sind (auch wenn man auf der persönlichen Ebene die prinzipielle Frage für endgültig gelöst halten kann): Was wir brauchen, ist eine internationale Forschergruppe, die sich ohne weltanschaulich-dogmatische Festlegung auf die neodarwinistische Theorie weiter sachlich-kritisch mit der Ursprungsfrage zu den Langhalsgiraffen auf paläontologischer, anatomischer, physiologischer, ethologischer und genetischer Ebene auseinandersetzt und dabei die ID-Frage *sine ira et studio* grundsätzlich miteinbezieht. Dabei kann man nach meinem Verständnis erwarten, dass viele der oben diskutierten Fragen im Sinne der Intelligent-Design-Theorie weiter gründlich bestätigt und vertieft werden, aber in einigen Bereichen vielleicht noch auf eine ganz

andere Weise als das bislang überhaupt nur vermutet werden kann („...*the universe is not only queerer than we suppose, but queerer than we can suppose*“ – Haldane, ähnlich Eddington, doch ich möchte hinzufügen „...*not only queerer but also often harbouring a more ingenious design than we can suppose*). Aber das macht ja gerade den Reiz einer undogmatischen Forschung aus.

Was schließlich eine ästhetische Frage und die Behandlung der heutigen Giraffen anlangt, so möchte ich Lynn Sherr mit einigen Beobachtungen zu Wort kommen lassen, die zur Schönheit von *Giraffa* unter anderem feststellt (1997, p. 55): „[I]t is the aesthetic of the eye that appeals to us above all – its “bewitching softness,” in the words of one converted hunter. I have gotten lost in a giraffe eye, too, mesmerized by the high gloss and sympathetic expression beneath those long, straight lashes. “There is nothing to compare with its beauty throughout the animal creation,” wrote Sir Samuel Baker, who got to know giraffes after helping discover the source of the Nile.

A zoo curator I know, a bachelor, confessed to me with absolutely no embarrassment, “The day I find a woman with eyes as beautiful, I’ll get married.””

Dass auch diese Tierart im Sinne eines modernen und rücksichtsvollen Verständnisses der Natur mit Weisheit gepflegt werden sollte, versteht sich von selbst. Zur Behandlung siehe weiter die Anmerkung (9).

### 13. Acknowledgement

Ich bedanke mich bei Herrn Professor Granville Sewell, Mathematik (University of El Paso), der auch für die englische Bearbeitung des zweiten Teils der Giraffenarbeit gesorgt hat. Herrn Roland Slowik hat die auf Seite 10 wiedergegebene Grafik erstellt, die uns die Gleichzeitigkeit vieler der diskutierten Gattungen unmittelbar vor Augen stellt. Meine Frau Sabine Lönnig und Herr Dr. Wolfgang Engelhardt (Physiker, München) haben Korrektur gelesen (für alle noch vorhandenen Fehler bin ich allein verantwortlich) und Herr Engelhardt hat mir freundlicherweise das hier zitierte Buch von G.R. Taylor geschenkt. Ich schätze alle diese Hilfestellungen sehr. Last, and of course, not least bedanke ich mich bei dem Einen, ohne welchen es keine Giraffen gäbe (Offb. 4 : 11) – for several nobel laureates with a similar attitude, see <http://www.weloennig.de/Nobelpreistraeger.pdf>.

#### 13a. Notes

(1) (Zu Seite 6): Ein paar Punkte seien daraus noch erwähnt (p. 775):

“In the Serengeti, giraffe spend almost all of the dry-season feeding from low *Grewia* bushes, while only in the wet season do they turn to tall *Acacia tortilis* trees, when new leaves are both proteinaceous and plentiful (Pellew 1984a) and no competition is expected. This behavior is contrary to the prediction that giraffe should use their feeding height advantage at times of food scarcity. Neither are giraffe exploiting better-quality (higher-protein) foods at such times since dry-season scarcity of leaves coincides with the lowest protein levels in *Acacia* leaves (Sauer et al. 1982). Similarly, in the Tsavo National Park, about 50% of all browsing is **below 2 m (less than half the height of both sexes)** and thus within reach of potential competitors such as gerenuk *Litocranius walleri* and lesser kudu *Tragelaphus imberbis* (Leuthold and Leuthold 1972). During the dry season, 37% of the browse taken by giraffe was below 2 m. Giraffe were not avoiding interspecific competition by selecting different food plants (the third prediction): considerable (unquantified) overlap was apparent between giraffe and sympatric browsers in Tsavo (Leuthold and Leuthold 1972). Only in South Africa were giraffe found to allocate 90% of

their time to feeding above the average feeding height of browsers such as kudu *Traxelphus strepsiceros* (1,0 m) and impala *Aepyceros melampus* (ca. 0.3 m; du Toit 1990), but lower than their long necks allow (5-6 m). In each study both sexes frequently fed at or below shoulder height (ca. 3.1 m and 2.8 m for adult males and females; L. Scheepers, unpublished data). For example, female giraffe spent over 50% of the time feeding with their necks at or below shoulder height in both South Africa (du Toit 1990) and Kenya (Young and Isbell 1991), contrary to the second prediction. So common is this behavior in females in eastern Africa that it is used as a field guide to sex individuals at a distance (Sinclair and Norton-Griffiths 1979; Pellew 1984a). However, low feeding heights are not restricted to females: males also regularly feed below or at shoulder height in Kenya, and only dominant bulls regularly fed at 5.0 m or more in both South and Eastern Africa (du Toit 1990; Youn and Isbell 1991)."

(2) (Zu Seite 7): Die in der Tabelle aufgeführten Zeitangaben zu den Gattungen (gemäß dem mir von M. Fortelius Anfang 2006 übersandten Dokument aus seiner paläontologischen Datenbank; siehe Teil 1 des Giraffenbeitrags) sind zumeist aus den Datierungen zahlreicher Funde abgeleitet. So gibt es z. B. eine ganze Serie von datierten Funden zu *Giraffokeryx*. Die höchsten Datierungen liegen zwischen 17,2 und 15,2 Mill. Jahren, die niedrigsten zwischen 7,1 und 5,3 Mill. Jahren. In der Geschichte der Paläontologie ist es schon tausendmal vorgekommen, dass im Zuge der weiteren Forschung die Daten für die Lebensdauer bestimmter Formen in beide Richtungen (erstes und letztes Auftreten) weiter ausdehnt werden mussten – bis hin zu den lebenden Fossilien. Aufgrund der Häufigkeit kann man hier von einer generellen Tendenz sprechen. *Was die Giraffidae und ihre morphologischen Verwandten betrifft, so stehen selbstverständlich auch die chronologischen Daten der in der Tabelle aufgeführten Gattungen und Arten noch nicht endgültig fest.* Im Sinne der Ausdehnungstendenz habe ich für das maximale und das minimale Alter der jeweiligen Gattungen und Arten die jeweils höchsten und niedrigsten Werte eingesetzt, die zur Zeit möglich sind. So wird das übrigens auch in dem Standardwerk von M.J. Benton (1993) *The Fossil Record 2* für das gesamte paläontologische Material gehandhabt. Zu *Palaeotragus indet.*: obwohl im Falle mehrerer Funde die genauen Spezies „indeterminable“ (indeterminata) waren, so ist doch wahrscheinlich die Gattung *Palaeotragus* identifizierbar, so dass ich auch hier die geologisch jüngsten Funde miteinbezogen habe. Es ist zu erwarten, dass sich mit zunehmender Fundzahl und Datenmenge die derzeit bekannte Lebensdauer mehrerer Gattungen noch weiter erhöht, so dass sich in solchen Fällen die heutigen Maximaldaten als noch viel zu gering erweisen werden.

Was *Giraffa jumae* anlangt, so sind die ältesten Datierungen, die sich auf mindestens 12 Mill. Jahre belaufen, bei Fortelius nicht aufgeführt. Es bedarf wahrscheinlich einer speziellen Untersuchung, um die Frage genau zu klären, warum und wie es in diesem Falle zur Umdatierung von zuerst mindestens 12 auf 7,1 Mill. Jahre gekommen ist. In diesem Zusammenhang ist es vielleicht aufschlussreich, dass mehrere Fälle von evolutionär-chronologisch „unpassenden“ Fossilien zu Unrecht „verjüngt“ worden sind – ein Musterbeispiel ist die zu den Bärlappgewächsen gehörende *Baragwanathia longifolia*, die nach evolutionären Erwartungen auf keinen Fall schon im Obersilur erscheinen durfte, aber nach Umdatierungen ins Unterdevon („Verjüngung“) aufgrund weiterer Daten dann schließlich doch wieder ins Silur zurückdatiert worden ist (vgl. Nilsson 1953, White 1990, Kotyk et al. 2002).

(2a) (Ebenfalls zu Seite 7): Die Zeitangaben zu *Palaeomeryx* sind widersprüchlich. McKenna und Bell (1997/2000, p. 423) geben zu dieser Gattung Folgendes an: *E.-M.*

*Mioc.*; *Eu. M. Mioc.*; *As* (E., early; M., middle), wobei sie *Bedenomeryx* und *Sinomeryx* mit zur Gattung *Palaeomeryx* aufführen. *Bedenomeryx* ist nach (1988) „**un nouveau genre** de ruminant primitif de **l'Oligocène supérieur et du Miocène inférieur d'Europe**“. Darüber hinaus werden an anderer Stelle (die ich noch nicht überprüfen konnte) zwei Arten von *Palaeomeryx* (*P. oweni* und *sivalensis*) ins **Pliozän** datiert und Carroll (1988/1993) gibt zu *Palaeomeryx* ebenfalls das Pliozän für die europäischen Funde an. Das würde den Zeitrahmen für diese Gattung – wenn die Datierungen und die Identifikationen zutreffen sollten – in beide Richtungen ganz erheblich erweitern (*Sinomeryx* müsste ebenfalls noch gecheckt werden).

Hamilton 1978b, p. 498, schreibt zu *Palaeomeryx*: „...middle-upper Miocene; Europe. ?lower Miocene; Africa.“ Und er kommentiert die afrikanischen Funde wie folgt:

“Palaeomerycids were recorded from Africa by Whitworth (1958), who established the species *Palaeomeryx africanus* to accommodate a small ruminant from Songhor, Koru, Moruorot, and Rusinga. Ginsburg and Heintz (1966) suggested that this species should be removed from the genus *Palaeomeryx*. They based their suggestion on interpretation of features of the premolars, particularly the presence in "*Palaeomeryx*" *africanus* of a P<sub>1</sub> and the primitive condition of the other anterior premolars. Ginsburg and Heintz suggested that this species should be placed in a new genus, *Kenyameryx*. I have argued (Hamilton 1973a) that *Palaeomeryx africanus* and *Walangania gracilis* (Whitworth 1958) are synonymous and that the species resulting from this synonymy, *Walangania africanus*, **is probably a bovid**. *Walangania africanus* is described and discussed by Gentry in this volume. Whitworth also described several isolated cheek teeth, which he identified as "*?Palaeomeryx* sp." In my description of the ruminants from Gebel Zelten (Hamilton 1973a) I identified the Palaeomerycidae as a family of the Giraffoidea and described a new genus, *Canthurneryx*, which I placed in the family. I also suggested that the genus *Palaeomeryx* was represented in the Gebel Zelten fauna by two molar fragments (BM M-26691 and BU-20112). A pair of ossicones (BM M-26690) was identified as Palaeomerycidae indet. In my discussion of the Palaeomerycidae I suggested that the "Oligocene genera which lack ossicones" should be removed from the Palaeomerycidae and that the African genus *Propalaeoryx* and the Iberian genus *Triceromeryx* should be included in the family. This left the Palaeomerycidae with the genera listed below:

#### Palaeomerycidae

*Climacoceras* MacInnes 1936, middle-upper Miocene;

Africa

*Canthumeryx* Hamilton 1973, lower Miocene; Africa *Heterocemas*<sup>3</sup> Young 1937, upper Miocene; Asia

*Palaeomeryx* Von Meyer 1834, middle-upper Miocene;

Europe. **?lower Miocene; Africa**“

Wenn sowohl das frühere als auch das oben erwähnte spätere Auftreten zutreffen sollte, sind die Zahlen zur Gleichzeitigkeit der oben aufgeführten Gattungen entsprechend zu korrigieren.

(2a1) (Zu Seite 7): P.K. Basu führt (2004, p. 110) *Giraffa priscilla* „from the upper interval of the Lower Siwalik, Ramnagar“ (Jammu, Sub-Himalaya, India) auf. “The Ramnagar fauna represents the Chinji mammalian fauna (**Middle Miocene**) of the Potwar Plateau, Pakistan” (p. 105). Für die Lower Siwaliks hatte Colbert (1935b, p. 9) unter der Gruppe „Giraffinae, **Large Giraffids** with a moderately brachycephalic skull“ außer *Giraffa camelopardalis* und mehreren anderen Arten auch “*Giraffa priscilla* Matthew” aufgeführt und dazu Folgendes angemerkt: “Lower Siwaliks, Lower Pliocene.” Die Angabe “Lower Pliocene” ist inzwischen eindeutig überholt. THE PALEOBIOLOGY DATABASE vermerkt zu Ramnagar: “Key time interval: **Early/Lower Miocene – Middle Miocene**” und “**Age range interval: 23.03-11.61 m.y. ago**” und führt dazu unten die Funde von Basu auf. Basu selbst lässt die Frage nach einer genaueren Zeitangabe offen (p. 116). Kollmann erwähnt (1999, p. 63), dass mit dem Fund von *Anthracotherium cf. bugtiense* der Nachweis einer ober**oligozänen** Vertebratenfauna in den Lower Siwaliks (unterer Teil) in Pakistan erbracht sei – der Zeitrahmen für die Lower Siwaliks ist also größer als bisher angenommen. Wir arbeiten hier mit einer vorsichtigen Angabe von etwa 12 Millionen Jahre. Das Serravallian (oberste Mittelmiozän) wird neuerdings für einen Zeitraum von 13.6 - 11.608 Mill. Jahre vor der Gegenwart

datiert (vgl. Anmerkung (2d) zum ersten Teil).

(2b) (Noch Seite 7): Wie schon im ersten Teil der Arbeit pp. 14 und 15 erwähnt, zählen die meisten Forscher *Canthumeryx* (und damit auch *Injanatherium*) zu den Kurzhalsgiraffen. Hamilton 1978, p. 178 hat diese Formen jedoch aus der Familie der Giraffidae herausgenommen und sie in eine eigene Familie gestellt: Canthumerycidae („New Family“). Er zählt diese Familie zusammen mit den Climacoceratidae und den Giraffidae zu der *Superfamily* der Giraffoidea. Wie Seite 44 zitiert, nennen Mitchell und Skinner *Canthumeryx* „a medium sized, slender antelope about the same size as a fallow deer *Dama dama*.“ Um die später im Text diskutierte Eigenständigkeit und Unterschiedlichkeit der Gattungen dieser Familie zu den Giraffidae hervorzuheben, habe ich sie in der Tabelle 1 vorläufig unter den „Hirschähnlichen Huftieren“ *sensu lato* zusammen mit den Palaeomerycidae und Climacoceratidae aufgeführt. Wie auf Seite 13 im ersten Teil notiert, wird *Climacoceras* von Carroll 1988/1993 zur Hirschfamilie der Palaeomerycidae gezählt (die Familie Palaeomerycidae gehört zur *Superfamily* Cervoidea nach McKenna und Bell).

(2b1) (Nachtrag zu Seite 8): E. Ray Lankester hat (1891) mit folgendem Beispiel veranschaulicht, worin hier die Schwierigkeit für evolutionäre Auffassungen liegt: *“A little reflection suffices to show that any given living form, such as the gorilla, cannot possibly be the ancestral form from which man was derived, since ex hypothesi that ancestral form underwent modification and development, and in so doing ceased to exist.”* Siehe zu dieser Problematik weiter <http://www.weloennig.de/mendel20.htm>

(2c) (Zu Seite 14): Einige Autoren deuten jedoch die Tatsache, dass bei der Geburt der Hals des Giraffenkalbs proportional kürzer ist als beim erwachsenen Tier, im phylogenetischen Sinne (Krumbiegel, p. 60):

„Das Neugeborene ist, wie allgemein bei Huftieren, stelzenläufig, d. h. unproportioniert langbeinig. Die Beine sind indessen ziemlich plump und breithufig mit bereits stark ausgeprägten Gelenken. Der Hals als **phylogenetische Neuerwerbung** ist dagegen **noch kurz**. Noch mehr tritt die Kürze am Embryo hervor (Abb. 37).“

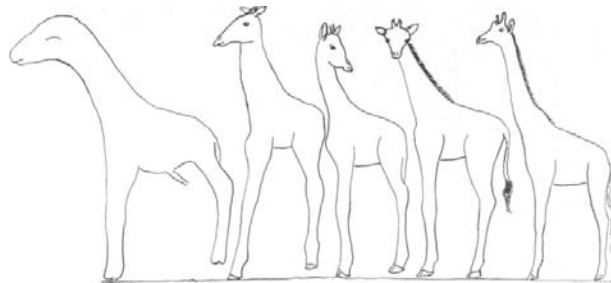


Abb. 37 aus Krumbiegel 1971, p. 61: „Verschiedenheit der Körperproportionen während der Entwicklung. Von links nach rechts: Embryo von ca. 50 cm Höhe. Nach K r u m b i e g e l 1955, Spirituspräparat des Museums für Naturkunde Berlin. Im Alter von 24 Stunden, 32 Tagen, 89 Tagen ... und voll erwachsen.“

Dazu erhebt sich die Frage, ob man denn fast im Sinne einer Präformationslehre den Embryo mit den *genauen Proportionen eines erwachsenen Tieres* erwartet hatte. Das aber ist allein schon aus funktionalen Gründen völlig unwahrscheinlich. – Die Angabe „nach 24 Stunden“ sollte überprüft werden. Jedenfalls scheint der Hals schon in einem frühen ontogenetischen Stadium im Verhältnis zum Rumpf **erstaunlich lang** zu sein. Nach dem „biogenetischen Grundgesetz“ wären solche relativen Proportionen aber erst **sehr viel später** in der Ontogenese zu erwarten gewesen; vgl. zum Streit, der zur Problematik um dieses „Gesetz“ bis auf den heutigen Tag andauert, die gründliche Arbeit von Markus Rammerstorfer: <http://rammerstorfer-markus.batcave.net/ArtofCrHaekRekFinal.pdf> sowie die Lehrbuchstudie von Casey Luskin: [http://www.evolutionnews.org/2007/03/the\\_truth\\_about\\_haeckels\\_embryo.html](http://www.evolutionnews.org/2007/03/the_truth_about_haeckels_embryo.html)



(3) (Zu den Seiten 20 und 25): Dagg und Foster (1976/1982) machen darauf aufmerksam, dass noch viele Fragen zu den synorganisierten Besonderheiten der Langhalsgiraffen offen sind. Das Thema *Vascular system* leiten sie (p. 166) mit den Worten ein: „This system is the only one in which extensive physiological experiments have so far been carried out.“ Sie führen u.a. weiter Folgendes aus (pp. 168/169):

“As in most ruminants, the blood reaches the brain from the heart via the common carotids and the external carotids. The two latter vessels divide just before each reaches the brain into many small vessels forming a tight network that is called the *rete mirabile*, a structure that is present near the brains of many if not all ungulates. The vessels of the giraffe's *rete* have **elastic walls** which can accommodate excess blood when the head is lowered so that the brain is not flooded. As a further safeguard for the brain while the giraffe is in this position, **a connection between the carotid artery and the vertebral artery** drains off a portion of the blood even before it reaches this network. The walls of the *rete mirabile* vessels are also **elastic** enough to retain sufficient blood when the head is raised so that the brain's supply is not depleted momentarily until the system has adjusted to the pressure changes (Lawrence and Rewell, 1948).

...Several other anatomical factors help the giraffe adapt to its normal blood pressure – probably the highest present in any animal – and to sudden changes in that pressure. These factors include the **extensive presence of valves** in the vessels, the **structure and histology** of the vessels, and their **arrangement**. All of the large veins, the splenic, the renal, the saphenous, the brachial, the axial, and the inferior vena cava, have valves which counteract the effects of gravity, preventing excess backflow in the blood returning to the heart from the long legs (Amoroso *et al.*, 1947). Even the **jugular veins** have valves which prevent a backflow of blood to the brain when the animal leans down to drink. These pocketlike cusps may be present singly or in groups. Five tricuspid valves are present on the thick walls of the jugular vein, and tricuspid, bicuspid, and simple cusps are found in the brachial and axillary veins. The **tributaries** emptying into the jugular veins **also have valves** which are able to withstand high pressures in the jugular vein even if there are negative pressures in the tributaries themselves (Coetz and Budtz-Olsen, 1955). In an experiment carried out on a preserved length of giraffe axillary vein complete with its serried valves, the valvular system enabled the vein to withstand pressures up to 200 mm Hg, a value far above that which would occur naturally there (Amoroso *et al.*, 1947).

The **structure of the blood vessels** also assists in regulating the circulatory system. The vessels in the legs, especially the veins, are very thick with tiny lumens. By contrast the jugular vein is also large, but the lumen diameter measures over 2.5 cm even at the base of the head. This vein is relatively collapsed when the head of the giraffe is upright, but when the head is down, it acts as a large reservoir that keeps the excess blood from flooding into the brain. Histologically, the aorta, pulmonary artery, and common carotid, as in the long-necked ostrich, consist mainly of elastic tissue in the well-developed middle layer of the vessel, with only a few scattered muscle fibers. The muscle fibers increase in prominence towards the head in the carotid (Franklin and Haynes, 1927). The entire wall of the aorta is 1.5 cm thick, that of the pulmonary 0.75 cm thick. **In the limbs, the histology of the vessels is reversed**. Here there is little elastic tissue and a thick layer of smooth muscle, largely situated in the huge *tunica media*. These leg vessels must withstand high hydrostatic pressures, which explains the necessity for their extensive muscularity.

Zuvor stellen die Autoren zum Thema Muskelsystem unter mehreren weiteren Punkten die folgenden heraus (auf einige Punkte habe ich schon im ersten Teil der Arbeit aufmerksam gemacht). Wir lesen bei Dagg und Foster p. 166:

“Rothschild and Neuville (1911) studied the omotrachelian muscle, which, in short-necked mammals, usually extends from the acromion of the scapula to the atlas. In the camel, whose neck is curved, this muscle is inserted at the fifth or sixth neck vertebra. **In the giraffe this muscle extends to the sixth or seventh cervical**. They also noted the often close correlation between muscle masses and whorls, feathering, and crests in the hair above these masses.

Finally Joly and Lavocat (1843) commented particularly on the **absence of skin muscles in the giraffe**. Instead the **body is enveloped in a strong aponeurosis of fibrous sheet**, fastened loosely to the skin and often confused with the yellow fibrous fat layer. The giraffe is thus less able to dislodge insects and other pests by shaking its coat than are other animals.”

Ganz ungewöhnliche Strukturen und Phänomene weist die Langhalsgiraffe aber auch noch an ganz anderen Stellen auf (Dagg und Foster pp. 164 und 191): „The Karyotype of the giraffe is similar to those of bovids, especially the sitatunga (Koulischer *et al.*, 1971).“ – Man hätte eigentlich eher eine besondere Ähnlichkeit des Karyotyps mit dem der angenommenen Hirschverwandten erwartet. Aber noch

erstaunlicher erscheint mir der folgende Punkt: „Although it seems unlikely that **pronghorn and giraffe** could have evolved together to any extent, given their distribution, Beintema *et al.* (1979) have, in fact, found that the primary structure of their pancreatic ribonuclease is similar, indicating a close relationship. Using this criterion, both should be placed with the bovids rather than the cervids.”

(3a) (Zu Seite 20, Ergänzung zum Zitat von B. Müller): Ein weiterer Autor, Gordon Rattrey Taylor, kommentiert die Evolutionsfrage der Langhalsgiraffen in seinem Buch *Das Geheimnis der Evolution* wie folgt (1983, pp. 205/206):

„Aber wenn schon eine Adaptation dieser Art [Symbiose der Riesenmuschel *Tridacna gigas* mit Algen] schwer im Sinne der natürlichen Auslese zu erklären ist, so ist vermutlich der Fall der...Giraffe, bei dem eine **ganze Reihe von ineinandergreifenden Veränderungen** vorliegt, noch viel komplizierter. Die Probleme der Giraffe interessierten niemanden sonderlich bis zum Zweiten Weltkrieg, als die Schwierigkeiten, denen Piloten von Jagdflugzeugen durch die rasche Beschleunigung ausgesetzt waren, einige Biologen veranlaßten zu untersuchen, wie Tiere mit der reduzierten Blutversorgung des Gehirns fertigwerden. Nach dem Krieg bildete sich eine internationale Gruppe zum Studium der Giraffe.

Beobachter des 19. Jahrhunderts nahmen an, daß die Giraffe nur einen längeren Hals und längere Beine zu entwickeln brauchte, um die Blätter zu erreichen, die für andere Tiere unerreichbar waren. Tatsächlich brachte aber ein solches Wachstum schwierige Probleme mit sich. Die Giraffe muß das Blut etwa 2,40 m hoch zu ihrem Kopf hinauf pumpen. Die Lösung, die sie dafür fand, ist ein rascher schlagendes Herz und ein hoher Blutdruck. Wenn die Giraffe aber den Kopf senkt, um zu trinken, strömt das Blut zum Gehirn, daher mußte ein druckreduzierender Mechanismus entwickelt werden, das *Rete mirabile* oder »Wundernetz« (von feinst verzweigten kleinen Arterien) [kommt auch bei anderen Paarhufern (Artiodactyla) vor, vgl. z. B. Futuma et al. 2007, die Langhalsgiraffe aber weist Besonderheiten auf; siehe Dagg und Foster oben]. Noch komplizierter ist das Atmen durch eine 2,40 m lange Luftröhre. Wenn das ein Mensch versuchte, würde er sterben - nicht so sehr am Sauerstoffmangel, sondern an der Vergiftung mit seinem eigenen Kohlendioxid, denn die Röhre würde sich mit seinem Atem füllen, dem der Sauerstoff entzogen wurde und den er immer wieder einatmen würde.

Außerdem stellte die Studiengruppe fest, daß das Blut in den Beinen der Giraffe unter einem Druck steht, der die Kapillarien zum Platzen bringen müßte. Wie wird das verhindert? Es zeigte sich, daß die Räume zwischen den Zellen mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, die ebenfalls unter Druck steht - was wiederum eine kräftige, undurchlässige Haut erfordert. Zu all diesen Veränderungen könnte man noch die Notwendigkeit neuer Körperhaltungsreflexe und neuer Fluchtstrategien hinzufügen. Offensichtlich erforderte also der lange Hals der Giraffe **nicht nur eine Mutation, sondern viele - und sie mußten perfekt koordiniert sein.**“

(3b) (Zu Seite 22): Es ist aber auch nicht die Regel („...injury from sparring is rare“ – Dagg and Foster, p. 126).

(3c) (Zu Seite 23): Behe definiert den Begriff “irreducible complexity” (1996/2006, p. 39) wie folgt:

“By *irreducibly complex* I mean a single system composed of several well-matched, interacting parts that contribute to the basic function, wherein the removal of any one of the parts causes the system to effectively cease functioning.”

Und zu dem folgenden Einwänd, der fast stereotyp gegen seinen Testansatz zur kontinuierlichen Evolution und für ID erhoben wird, nimmt Behe wie folgt Stellung (2006, pp. 260/261):

„Miller redefined irreducible complexity to mean that none of the component parts of an IC system could have its own function separate from the system. ...In Miller’s thinking, if he could point out that, say a piece of a moustrap could be used as a paperweight ... then an “individual part” could serve a “function”, “irreducible complexity” would vanish by definitional edict, and all good Darwinists could breathe easier once more. Yet there is no reason that individual components of an irreducibly complex system could not be used for separate roles, and I never wrote that they couldn’t. Rather, for an IC system I wrote that “the removal of any one of the parts causes the system to effectively cease functioning” – *system*, not *parts*.”

„...In a more technical vein, Miller excitedly announced that some components of IC biochemical systems I discuss have other roles in the cell, such as the ciliary proteins tubulin and dynein. But I myself pointed that

out when I first wrote Darwin's Black Box ten years ago"

(3c1) (Zu Seite 24): Harris schreibt 1976a, p. 315:

"Five giraffine taxa have been recorded from the early Pleistocene of Africa: *G. jumae*, *G. camelopardalis*, *G. gracilis*, *G. stillei* and *G. pygmaeus*. Cranial and postcranial characters appear both to separate and to support the acceptance of *G. jumae*, *G. gracilis* and *G. camelopardalis* as valid species although the presence of *G. camelopardalis* in the early Pleistocene has not yet been satisfactorily demonstrated. Giraffine teeth are remarkably uniform in morphology and tooth size is the only distinguishing dental character. On this basis *Giraffa pygmaeus* from East Rudolf and Olduvai would appear to be substantiated as a valid taxon. It is likely that *G. stillei* from Laetolil may be very closely related to *G. gracilis*. (A sixth species of *Giraffa*, intermediate in size between *G. gracilis* and *G. pygmaeus* sp. nov. is now known from the Pliocene of Ethiopia and from the Lake Baringo region of Kenya. This species is associated with *G. jumae* and *Sivatherium maurusium*. Its relationship, if any, to *G. gracilis*, *G. stillei* or *G. pygmaeus* sp. nov. is not yet determined.)

The presence of so many giraffine species at this point in time in Africa needs some explanation. Perhaps it may be attributed at least partly to explosive evolution of the Giraffinae on reaching sub-Saharan Africa for the first time at the end of the Neogene. **Alternatively it is possible that giraffine taxa are more variable in their characteristics than has been accepted here and that African species of *Giraffa* are fewer in number than those listed above.** This premise, however, requires further and more complete material before it can be substantiated one way or another."

(3d) (Zu Seite 24): Die „Arten“ der heutigen Gattung *Giraffa* sind miteinander fertil. Gray führt in ihrem Werk *Mammalian Hybrids* (1971, pp. 148/149) folgende Beispiele auf:

„Family GIRAFFIDAE [Giraffes]

### **Giraffa** Brisson

478. *Giraffa camelopardalis angolensis* Lydekker [Angola Giraffe]  
 x *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* Matschie [Masai or Kilimanjaro Giraffe]  
 A hybrid was born in Berlin Zoo in 1962.  
*International Zoo Yearbook* 1963.
479. *Giraffa camelopardalis antiquorum* Jardine [Kordofan Giraffe]  
 x *Giraffa camelopardalis camelopardalis* Linnaeus [Nubian Giraffe]  
 Hybridization occurred at Fort Worth, U.S.A., in 1962.  
*International Zoo Yearbook* 1963.
480. *Giraffa camelopardalis camelopardalis* Linnaeus [Nubian Giraffe]  
 x *Giraffa camelopardalis antiquorum* Jardine [Kordofan Giraffe]  
 See No. 479. x *Giraffa camelopardalis reticulata* De Winton [Reticulated Giraffe]  
 Hybrids (at least one a female) have been born in zoos in Vienna (Austria) and Honolulu (U.S.A.).  
*International Zoo Yearbook* 1967, 19680, 1970.
481. *Giraffa camelopardalis cottoni* Lydekker [Cotton's Giraffe]  
 x *Giraffa camelopardalis reliculata* De Winton [Reticulated Giraffe]  
 A hybrid was born at Whipsnade Park (Great Britain) in 1961.  
*International Zoo Tearbook* 1962; Matthews, L. H. 1961, 1963.
482. *Giraffa camelopardalis reticulata* De Winton [Reticulated Giraffe]  
 x *Giraffa camelopardalis camelopardalis* Linnaeus [Nubian Giraffe]  
 See No. 480.  
 x *Giraffa camelopardalis cottoni* Lydekker [Cotton's Giraffe]  
 See No. 481.

x *Giraffa camelopardalis rothschildi* Lydekker [Baringo Giraffe]  
A stillborn hybrid was produced in San Diego Zoological Garden in the 1940's.  
Dolan, J. M. 1971.

x *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* Matschie [Masai or Kilimanjaro Giraffe]  
Male hybrids were born at Dudley (Great Britain) in 1967 and 1969, and also at  
Sacramento (U.S.A.) in 1968.  
*International Zoo Yearbook* 1969, 1970, 1971.

483. *Giraffa camelopardalis rothschildi* Lydekker [Baringo Giraffe]  
x *Giraffa camelopardalis reticulata* De Winton [Reticulated Giraffe] See No. 482.

484. *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* Matschie [Masai or Kilimanjaro Giraffe]  
x *Giraffa camelopardalis angolensis* Lydekker [Angola Giraffe]  
See No. 478.  
x *Giraffa camelopardalis reticulata* De Winton [Reticulated Giraffe] See No. 482.”

“Mischlinge zwischen den verschiedenen Unterarten der Giraffe kommen in den Grenzgebieten auch in freier Wildbahn vor und sind auch bei anderen Paarhufern grundsätzlich nachgewiesen (RUXTON [und] SCHWARZ [1929])“ – Krumbiegel p. 64, worauf eine Aufzählung von Beispielen folgt. (However, in contrast to these authors, Brown et al. (2007) suggest that there are at least 6 *Giraffa* species (if not many more): see my objections in the brief note in the references p. 79.)

(3e) (Zu Seite 29, Lankester): Richard Milner erwähnt (1999, p. 90) zu E. Ray Lankester u.a.: „From his teens onward, he was a dedicated evolutionist“ und weiter auf derselben Seite: “According to his biographer, Joe Lester, Lankester „remained Huxley’s most faithful disciple““ und zwar sowohl auf biologischer als auch sozio-politischer Ebene. Milner schränkt (p. 93) jedoch ein: „Unlike Huxley, Lankester was a doctrinaire materialist who thought science would ultimately explain everything about nature and human nature. With massive government support, it could banish ignorance, replace religion, and provide the foundation for a prosperous, moral, and just society. Only through obeying the laws of science, he wrote, could England hope to save her people from “degradation“ and “degeneration.““ – Für unsere Giraffendiskussion folgt daraus, dass auch ein „dedicated evolutionist“ und „doctrinaire materialist“ sehr wohl verstehen kann, dass es sich bei *Giraffa* um eine Gattung handelt, die „altogether exceptional, novel, and specialised“ ist. Dass es übrigens bei der Ursprungsfrage oft um viel mehr als Fachbiologie geht, zeigt sehr deutlich der folgende Kommentar von Milner (p. 90):

“Lankester adopted not only Huxley's teaching techniques, but his **evangelical zeal** for spreading the **gospel of science and evolutionary biology** (Fig. 3). As Huxley put it: “Lankester...is helping me as Demonstrator in a course of instruction in Biology which I am giving to Schoolmasters - with a view of **converting them into scientific missionaries** to convert the Christian Heathen of these islands **to the true faith.**”

Der Kommentar zu Fig. 3 lautet: “Caricature of E. Ray Lankester published by *Vanity Fair* on June 12, 1905, when he was director of the British Museum (*Natural History*). The cartoon's legend states, “His religion is the worship of all sorts of winged and finny freaks.“” (Das erinnert mich an Römer 1:23.)

Nachtrag: Am 14. März 2007 konnte ich Lankesters Originalarbeit von 1908 einsehen. Hier das Zitat im Zusammenhang (pp. 326/327): „There are a number of



interesting details to be observed and discussed in regard to these **minor processes of the vertebrae** in different groups of mammals. My purpose is not now to enter on that subject, but merely to show briefly what is the value of the difference between Okapi and Giraffe in regard to the **inferior transverse process of the cervical region** – when the chief facts as to this structure in other mammals are taken into view. **Clearly enough it is Giraffe which is altogether exceptional, novel and specialised, not archaic or atavistic.** Giraffe has not even the great plate-like inferior transverse process on its 6th cervicals, which is obvious and prominent in such widely separate forms as the Hedgehog, the Carnivora, and the commoner Ungulata.” Der Zusammenhang relativiert natürlich Lankesters Aussage zu *Giraffa*.

(3f) (Zu Seite 33): Vgl. dazu die detaillierten Ausführungen von Dagg und Foster (pp. 66-68), die sie wie folgt einleiten: „Different writers disagree violently on the effect of the giraffe’s coloring as a protection to it from its enemies, mainly lion and man.“ Und nach ausführlicher Diskussion der verschiedenen Auffassungen stellen sie p. 68 fest: “Which if any of the theories is correct can only be speculated.“ Wir möchten an dieser Stelle nur festhalten, dass auch in der Tarnungsfrage keine überzeugende Antwort im Sinne der Selektionstheorie gegeben worden ist.

(4) (Zu Seite 33): Wilhelm Troll 1984, pp. 73-75:

„Die Erklärung der Homologien bloß aus der Gemeinsamkeit der Abstammung ist also nicht mehr haltbar. Ebenso wenig aber das sogenannte „Gesetz von den Daseinsbedingungen“ (law of Conditions of Existence), das DARWIN sogar über das „Gesetz von der Einheit des Typus“ (law of the Unity of Type“) gestellt wissen wollte.

[Zitat Darwin]: „Der Ausdruck ‚Daseinsbedingungen‘ wird durch das Prinzip der natürlichen Zuchtwahl voll umfaßt. Denn die natürliche Zuchtwahl wirkt entweder dadurch, daß sie die veränderlichen Teile jedes Wesens seinen organischen und anorganischen Lebensbedingungen jetzt anpaßt oder während früherer Zeiten angepaßt hat, wobei die Anpassungen in vielen Fällen durch den zunehmenden Gebrauch oder Nichtgebrauch einzelner Teile unterstützt, durch die unmittelbare Einwirkung der äußeren Lebensbedingungen beeinflußt werden und in allen Fällen den verschiedenen Gesetzen des Wachstums und der Abänderung unterworfen sind. Daher ist in der Tat das Gesetz von den Daseinsbedingungen das höhere Gesetz, da es vermittelt der Vererbung früherer Veränderungen und Anpassungen das der Einheit des Typus einschließt“ (116).

Ergo: DARWIN eliminiert die aller Äußerlichkeit entzogene ideenhafte Natur des Typus. Nach ihm ist das Phänomen der „Einheit des Typus“, über die Gemeinsamkeit der Abstammung hinaus, eine Anpassungserscheinung der Organismen an die Umwelt und somit durchaus als Wirkung der Umwelt zu verstehen, was D. H. SCOTT (117) noch prägnanter ausspricht, wenn er geradewegs sagt: „All the characters which the morphologist has to compare are, or have been, adaptive.“ **Der Darwinismus erklärt sich damit selbst als teleologisches System**, wobei es schon gleichgültig ist, ob die Probleme der organischen Gestalt nach Endursachen, d. h. die Zweckmäßigkeit der Organe gleichsam vorkonstruierenden Ursachen, oder nach einem Mechanismus beurteilt werden, der zweckmäßige Strukturen schafft. Jedenfalls nimmt es sich geradezu grotesk aus, wenn DARWIN im 14. Kapitel seines Hauptwerkes eine Betrachtung nach Endursachen, die für ihn identisch mit der Schöpfungstheorie ist (118), mit den Worten ablehnt: „Nothing can be more hopeless than to attempt to explain this similarity of pattern in members of the same class, by utility or by the doctrine of final causes“, **wo doch sein ganzes System auf dem Nützlichkeitsgesichtspunkt aufgebaut und von NÄGELI (110) geradezu als „Nützlichkeitslehre“ bezeichnet wurde.** Tatsächlich zog unter dem Einflusse der Werke DARWINS die Teleologie erst recht in die Biologie ein (120), freilich eine Art der teleologischen Naturauffassung, die vom klassischen Teleologiebegriff ebenso weit entfernt ist wie der Darwinismus von der „Natura“, der „Physis“, die im Schaffen lebt.

Wie schon früher betont wurde, kennt die Selektionstheorie nur die äußere oder ökologische Zweckmäßigkeit, die sich zwar von der konstitutiven oder inneren nicht streng scheiden läßt, ihr gegenüber aber dennoch von untergeordneter Bedeutung ist. Das zeigt namentlich die geringe Widerstandskraft der einschlägigen Erscheinungen gegen die kritische Prüfung. Gibt es doch kaum einen derartigen Fall, bei welchem man nicht mit GOEBEL (121) sagen könnte: „Es geht so, aber es ginge auch anders.““

(4a) (Zu Seite 35, *Giraffa jumae*): Churcher 1978, pp. 518/519: „*Giraffa jumae* is generally **more massive** than the largest recorded specimens of *G. camelopardalis*...“ Furthermore, Churcher mentions the following points:

“Harris (1976b) has described a tibia, metatarsal, and astragalus of *G. jumae* from East Turkana and listed measurements taken for these bones and those of a scapula, metacarpals, and femora of the Rawe type specimen. The lengths of these bones, when available, **fall within or above the range of *G. camelopardalis***, while the dimensions of the proximal and distal epiphyses appear to be proportionately smaller. Some minor differences are noted between the articular surfaces in the fossil and modern giraffe bones.

Undescribed limb bones referable to *G. jumae* were recovered at Kanapoi, Kenya in 1966 by B. Patterson. These include portions of the major elements of a left forelimb, an almost complete right tibia, and the proximal third of a left radioulna. Where dimensional comparisons can be made, **these limb bones are as large, if not larger**, than those of male *G. camelopardalis* and the tibial morphology compares well with Harris's description of the *G. jumae* tibia from East Turkana (M. L. Richardson, pers. comm.). Along with the material assigned to *G. cf. jumae* from Langebaanweg, and undescribed *G. cf. jumae* from late Miocene sediments in the Baringo Basin, Kenya (Pickford 1975), the Kanapoi post-cranial specimens confirm the very early occurrence of undoubted *Giraffa* in Africa.”

(4b) (Zu Seite 35): Durch Phänomene wie dem Zwergwuchs (der ja sowohl beim Menschen als auch in zahlreichen Tiergruppen vorkommt) wird auch klar, dass es in Bezug auf die absolute Größe **sekundär** zu „Übergangsformen“ kommen kann. An der Gesamtkonstruktion oder dem Bauplan einer Tierart ändert das jedoch wenig. Zu solchen die Größe mitbestimmenden Faktoren gehört auch ganz entscheidend die Frage auch den Möglichkeiten und Grenzen der Modifikation. Dagg und Foster weisen (p. 72) darauf hin, dass Giraffen in **Gefangenschaft selten über 5 m** groß werden („...probably because of the artificial diets and unusual climates“ – vgl. dazu auch die Studie von Franz-Odenaal 2004). Aber kein vernünftiger Zoologe würde diese kleineren Giraffen (speziell die Kühe) für *intermediate forms* im evolutionären Sinne halten. Siehe dazu weiter die Diskussion auf Seite 25 der vorliegenden Arbeit.

(5) (Zu Seite 38, Zitat Colbert): Das Originalzitat im Zusammenhang lautet wie folgt (Colbert 1938, p. 48):

„Several authors have divided the family Giraffidae into subfamilies, the more recent attempts along this line having been made by Bohlin (1927), Arambourg and Piveteau (1929), Matthew (1929), and Colbert (1935). The different taxonomic schemes of these authors may be compared as follows

BOHLIN	ARAMBOURG AND PIVETEAU	MATTHEW, COLBERT
Giraffidae	Giraffidae	Giraffidae
Palaeotraginae	Palaeotraginae	Palaeotraginae
Giraffinae	Giraffinae	Giraffinae
Okapiinae	Okapiinae [ <i>sic</i> ]	Sivatheriinae
Sivatheriinae (Progiraffinae)	Helladotheriinae	

Whatever plan is used for the division of the family Giraffidae, the following characteristic types are recognizable.

1. The generally primitive, **medium-sized giraffes**, characterized by limbs and neck of **approximately normal length**, and in most cases by a single pair of supraorbital, frontal, spike-like horns. These are the palaeotragines, and include such genera as *Palaeotragus*, *Samotherium*, *Giraffokeryx* and possibly *Okapia*. Bohlin separates this last genus on the basis of certain characters in the skull and dentition, placing it in a subfamily by itself.

2. The large giraffes with greatly elongated legs and neck, a highly specialized skull, and horns that are simple, truncated spikes variously located on the skull roof. Usually there is a dominant pair over the fronto-parietal suture. Most characteristic of this group is, of course, the modern *Giraffa*; other genera referred to it are *Orasius* [= *Bohlinia* according to McKenna und Bell 1997/2000, p. 433; see the details below] and *Honanotherium* [“L. Mioc. and/or Plioc.; As.” – McKenna and Bell; ].”

3. The gigantic, ox-like giraffes, with short legs and neck, and with heavy broad skull surmounted by highly developed horns. Usually there are two pairs of these horns, on the frontals and on the parietals. In this group are such genera as *Sivatherium*, *Bramatherium*, *Hydaspitherium* and *Helladotherium*.“

Dazu ist vielleicht noch anzumerken, dass *Honanotherium* ebenfalls ein Langhalsgiraffe und keine „intermediate form“ war, wie manchmal unrichtigerweise behauptet und entsprechend bildlich dargestellt wird. Die Hauptpunkte zu *Honanotherium* fasst Hamilton wie folgt zusammen (1978, p. 212):

“Colbert (1935a,b), Matthew (1929, p. 546) and Bohlin (1926) grouped *Orasius* and *Honanotherium* as giraffines. This was followed by Simpson (1945) except that following Matthew's (1929, p. 546) suggestion he used the name *Bohlinia* instead of ‘*Orasius*’. Crusafont-Pairó (1952, p. 188) groups *Giraffa*, *Honanotherium* and his new genus *Decematherium* in the Giraffinae but places *Bohlinia* with *Okapia* in the Okapiinae.

Schlosser (1903, p. 103) states that **skeletal elements of *Honanotherium schlosseri* agree closely with *Giraffa camelopardalis***. Bohlin (1926, p. 102, fig. 148; pl. 10, figs 1, 2) shows that the ossicones of *Honanotherium* were supraorbitally positioned and therefore the genus is plesiomorphic when compared with *G. camelopardalis*. However Bohlin. (1926, p. 102, fig. 148) indicates that the ossicones were relatively massive which suggests relation with either the sivatheres or giraffines. Relation with the giraffines is more likely because **the post-cranial skeletons of *Honanotherium* and *Giraffa* are very similar**. Bohlin (1926, p. 102) mentions the development of sinuses in the frontal and parietal regions.

***Honanotherium sivalense* (syn. *Camelopardalis sivalensis* Falconer and Cautley 1843) is a large long-limbed giraffid** (Lydekker 1883; Pilgrim 1911) but its skull is not known and detailed relations cannot be established. Matthew (1929, p. 549) disagrees with Bohlin's transfer of this species to *Honanotherium* and suggests closer affinities with *Bohlinia* or *Giraffa*. In this situation, the species is best retained as ‘*Giraffinae indet.* under its usually accepted name of *G. sivalensis*. Reasons for using the generic name *Bohlinia* as a synonym of *Orasius* are discussed by Matthew (1929, p. 546). A synonym list for *Bohlinia attica* is given by Bohlin (1926, p. 123), who describes an almost complete skull (Bohlin 1926, p. 123, fig. 195) from Pikermi. Bohlin (1926, p. 125) suggests that the ossicones of this species are shifted posteriorly and towards the mid-line of the skull. Post-cranial material of *B. attica* is figured by Gaudry (1862-7) and the synonymy between Gaudry's species *Camelopardalis attica* and *B. attica* is indicated by Bohlin (1926, p. 123). **This species has limb bones that are as long and slender as those of *Giraffa***. This coupled with features of the skull suggests close relation between this species and *Giraffa*. *Bohlinia* is more advanced than *Honanotherium* in features of the ossicones and is therefore identified as the sister-genus of *Giraffa*.“

(5a) (Zu Seite 38) Simmons and Scheepers, p. 772 und 777:

“Modern Giraffes radiated on African savannas about 1 million (M) yr ago, from a large, morphologically similar species, *Giraffa jumae*, which had existed unchanged **for at least 12 M yr** (Churcher 1976; Harris 1976)” p. 772. “Fossil evidence suggests that a large species (*Giraffa jumae*), differing from modern giraffe only in its more flattened ossicones (Churcher 1976; Harris 1976), arose from this stock **at least 12 M yr ago**.“

(5b) (Zu Seite 41): Arambourg hatte 1959 *Palaeotragus germaini* hinsichtlich der

Ähnlichkeit mit *Giraffa* unzutreffend beschrieben. Churcher 1979, pp. 6/7 kommentiert: „Arambourg (1959) described *P. germaini* as a large giraffid with elongate neck and legs, and with a forelimb slightly longer than the hind. ... He considered that *P. germaini* exhibited **a parallel evolution separate from *Giraffa* or *Samotherium***, and its lineage would thus be **separate from those of the Giraffinae or Sivatheriinae** and would represent the more progressive and larger Palaeotraginae (Churcher 1978, Fig. 9). Churcher gibt dann aber zu bedenken (p.7): “However, the characters of the molar teeth also place the taxon within the genus *Palaeotragus* rather than any other genus of the Giraffinae.” Die Richtigstellung erfolgte offenbar erst mit Harris 1987 (“Harris (1987b) noted that the skeleton of *P. germaini* had the same dimensions as that of *S. africanum* and differed only in that *S. africanum* had larger ossicones” – siehe das Zitat nach Mitchell und Skinner oben). Als dringend notwendiges Argument für eine Übergangsform aber wird jedoch noch die **überholte ältere Deutung** eingesetzt („*P. germaini*... was of large size and **resembled *Giraffa* in its elongate neck and limbs**“). In ähnlicher Weise wird zur Zeit noch mit dem „biogenetische Grundgesetz“ Haeckels verfahren (vgl. Rammerstorfer 2005, Luskin 2007).

(Nachtrag.) In der Originalarbeit bemüht sich Arambourg nach der übermäßigen Betonung der Ähnlichkeiten aber auch die Unterschiede zwischen den Palaeotraginae und den Giraffinae wie folgt herauszuarbeiten (1959, p. 113):

„Les *Palaeotraginae* diffèrent des *Giraffinae* essentiellement par leur structure crânienne, leurs longs ossicones surorbitaires, ainsi que **la moindre élongation de leurs membres et de leur cou**, et surtout par une disproportion moins grande entre leurs membres antérieur et postérieur, ce dernier étant toujours plus court chez *Giraffa* que le membre antérieur, tandis que, chez les *Palaeotraginae* — de même que chez *Okapi* — la disposition est inverse. Enfin, chez *Giraffa*, l'humérus, ainsi que le fémur, sont relativement très courts, et le radius sensiblement plus long que le tibia. Il en est de même, mais à un degré moins accentué, chez *Okapi* et chez les *Palaeotraginae* (cfr. FRAIPONT, 1907, p. 89; BOHLIN, 1926, tableau p. 97; voir aussi tableau ci-après).

Cette structure des membres, **jointe a l'élongation considérable du cou**, sont, a mon avis, avec celles du crâne, **les caractéristiques essentielles du genre *Giraffa***.”

Arambourg postuliert jedoch zusätzlich eine große noch weitgehend unbekanntes *Palaeotragus*art, wenn er in der Fußnote auf derselben Seite schreibt:

„Je persiste donc a penser que les dents d'*Oriasius* sont celles d'un **grand *Palaeotragus*** — dont les membres sont encore inconnus — et que seul, le crâne décrit par BOHLIN doit appartenir a *Giraffa* (*Bohlinia*) *attica*; les dents de cette dernière espèce seraient celles, provenant de Pikermi, que j'ai décrites et figurées (*loc. cit.*, fig. 7), ainsi que celles décrites par WAGNER (1861) sous le nom de *G. vetusta*.“

Für diese Auffassung „d'un grand *Palaeotragus* — dont les membres sont encore inconnus“ sind mir jedoch keine bestätigenden Berichte bekannt.

Um diesen Punkt noch einmal zu betonen: Wenn *Palaeotragus germaini* größer als *Samotherium* gewesen wäre und dazu noch einen längeren Hals gehabt hätte (vgl. die Abbildung von *Samotherium* im ersten Teil der Arbeit auf Seite 17), dann stünde sowohl die Hypothese der Abstammungsfolge (*Giraffokeryx* -> *Palaeotragus* -> *Samotherium* etc.) als auch die von mehreren Autoren behauptete Identifikation der beiden beiden Formen im grundsätzlichen Widerspruch zu den fossilen Befunden.



(5c) (Nachtrag zu Seite 44): Gentry kommentiert diese Frage 1994, p. 135 folgendermaßen:

„*Giraffokeryx* and giraffids wrongly referred to *Palaeotragus* in middle Miocene faunas have advanced over *Canthumeryx* in such features as higher crowned cheek teeth, upper molars with less of a basal pillar and lingual cingulum, labial wall of metacone more upright on upper molars, lower molars with less prominent metastylids in earlier wear and smaller basal pillars, frequent metaconid-paraconid fusion on P/4, deciduous P/3 wider posteriorly, and the front lobe of dP/4 more fully crescentic. *G. punjabiensis* is rather completely known from the Siwaliks prior to c.9.0Ma (Colbert 1935) and has an additional anterior pair of horns in front of the orbits. Its posterior or main pair of horns are longer than in *Canthumeryx*, but remain so much expanded at the base that their insertion extends behind the orbits. The P/4 transverse metaconid crest from the protoconid is weakening, but the entoconid mostly continues its old link with the labial side of the tooth (weakening at Pasalar). "*Palaeotragus*" *primaevus* Churcher 1970 from the Fort Ternan middle Miocene, is close to *G. punjabiensis*, but its upper molars seem to have more bulky styles and a less upright labial wall of the metacone than at Pasalar. The limbs are very long and narrow. A cast in London of a horn KNM 3119 (=FT1961.711) looks as if it would have been inserted very divergently and would have had lessening divergence towards the tips. This horn was part of the hypodigm of *Samotherium africanum* Churcher (1970:73) for which the holotype was another very similar horn from Fort Ternan. **It need not be regarded as a species additional to "*P.*" *primaevus*.**”

(6) (Zu Seite 45): Nachdem Geraads (1986) und Janis (1986) die Existenz von *ossicones* für die fossilen Giraffen generell bestritten hatten, meldete sich Solounias (1988) mit einer speziellen Studie zu Wort, in der er u. a. (p. 845) Folgendes feststellte: “I agree with Geraads (1986) und Janis (1986) that the Climacoceridae and Triceromerycidae probably had „horns“ that were outgrowths of the frontals whatever their direction of growth might have been. I present evidence that Giraffidae such as Siivatheriinae, Palaeotraginae (which includes only *P. rouenii* (=microdon) and *P. coelophrys* (=quadricornis)), and Samotheriinae possessed true ossicones.” Eine Serie von Übergangsformen, die zwischen den beiden Typen vermitteln würde, ist mir bisher nicht bekannt.

(7) (Zu Seite 48): Damit können ja nicht nur die Größenunterschiede zwischen den (meisten) Antilopen und den Kurzhalsgiraffen sowie zwischen den Kurzhals- und Langhalsgiraffen gemeint sein; denn diese Größenunterschiede gibt es bekanntlich heute noch. Es geht vielmehr um den Nachweis der kontinuierlichen Evolution. (Siehe auch die Größenunterschiede bei der Jeep-Familie auf Seite 10 der vorliegenden Arbeit.)

(8) (Zu Seite 49): Eines der vielen Beispiele für die prinzipielle Unwiderlegbarkeit der Evolutionslehre liefert uns Daniel Dennett zur Frage „why do giraffes have long necks?“ (1995, pp. 102/103):

“There is one answer that could in principle be “read off” the total Tree of Life, if we had it to look at: Each giraffe has a neck of the length it has because its parents had necks of the lengths they had, and so forth back through the generations. If you check them off one by one, you will see that the long neck of each living giraffe has been traced back through long-necked ancestors all the way back... to ancestors who didn't even have necks. So that's how come giraffes have long necks. End of explanation. (And if that doesn't satisfy you, note that you will be even less satisfied if the answer throws in all the details about the individual developmental and nutritional history of each giraffe in the lineage.)”

Diese Ausführungen zur Frage nach der Entstehung der Langhalsgiraffen können geradezu als Musterbeispiel für eine *Petitio principii* gelten („Dabei wird als Begründung für eine These eine These angeführt, die zwar nicht offensichtlich falsch ist, aber selber eines Beweises bedarf“ - <http://www.phillex.de/petitio.htm>). Dennett setzt den „total Tree of Life“ im kontinuierlich-evolutionären Sinne durch Mutation und Selektion einfach als Tatsache voraus.

Falsifikationskriterien zieht er für sein evolutionäres Weltbild nicht in Betracht. Es fehlt jedoch die gesamte Beiwiskette für seine Auffassung – von der Entstehung des Lebens über die kambrische Explosion bis zur Frage der Entstehung komplexer genetischer Information samt synorgansierten Strukturen und *irreducible complexity* durch die definitionsgemäß richtungslosen Mutationen und Selektion etc. etc..

Die Antwort Dennets kann man übrigens auch in die Kategorie der *Science stopper* einordnen: Wenn die weiteren wissenschaftlichen Fragen und Forschungen zur Entstehung der Langhalsgiraffen nur dazu führen, „that you will be even less satisfied if the answer throws in all the details about the individual developmental and nutritional history of each giraffe in the lineage“, dann lassen wir doch die Forschung am besten ganz sein. Wer will schon „less satiesfied“ durch wissenschaftliche Untersuchungen werden? Dennoch ist Dennett entgegen seinen Absichten insofern zuzustimmen, als Personen wie Kutschera, Dawkins, Hunt, er selbst und viele andere wahrscheinlich „less satiesfied“ in Bezug auf ihre Grundüberzeugungen sein werden, wenn sie zum Beispiel den vorliegenden Artikel mit seinen zahlreichen Details zu den evolutionären Problemen der Entstehung der Langhalsgiraffe gründlich studieren (und das ist erst ein Anfang). Bei einigen neodarwinistischen Autoren ist die Frustration sogar so stark, dass sie in Intoleranz umschlägt. Behe kommentiert diesen Punkt (1996/2006, pp. 250/251), den ich auch schon an anderer Stelle zitiert habe:

Intolerance does not arise when I think that I have found the truth. Rather it comes about only when I think that, because I have found it, everyone else should agree with me. **Richard Dawkins** has written that anyone who denies evolution is either "ignorant, stupid or insane (or wicked - but I'd rather not consider that.)" **It isn't a big step from calling someone wicked to taking forceful measures to put an end to their wickedness.** **John Maddox**, the editor of *Nature*, has written in his journal that "it may not be long before the practice of religion must be regarded as anti-science." In his recent book *Darwin's Dangerous Idea*, philosopher **Daniel Dennett** compares religious believers - 90 percent of the population [of the USA] - to wild animals who may have to be caged, and he says that parents should be prevented (presumably by coercion) from misinforming their children about the truth of evolution, which is so evident to him. **This is not a recipe for domestic tranquility.** *It is one thing to try to persuade someone by polemics; it is entirely different to propose to coerce those who disagree with you.* As the weight of scientific evidence shifts dramatically, this point should be kept prominently in mind. Richard Dawkins has said that Darwin made it possible to be an "intellectually fulfilled atheist." The failure of Darwin's theory on the molecular scale may cause him to feel **less fulfilled**, but no one should try to stop him from continuing his search. [Hinweis in der eckigen Klammer und Hervorhebungen im Schriftbild von mir.]

(9) (Zu Seite 50): Die Brutalität, mit der Jäger aber auch Forscher (besonders in der Vergangenheit) gegen Giraffen vorgegangen sind ist mir völlig unverständlich und ist durch nichts zu rechtfertigen, auch nicht durch die Forschung, die auf „Materialsuche“ gewesen ist.

## 14. Appendix (21 October 2007)

*A Note on the Paper by **Elissa Z. Cameron and Johan T. du Toit** (2007): "Winning by a Neck: Tall Giraffes Avoid Competing with Shorter Browsers." *The American Naturalist* 169: 130-135.*

The authors assert in their abstract (p. 130) that their findings provide "the first

experimental support for the classic evolutionary hypothesis that vertical elongation of the giraffe body is an outcome of competition within the browsing ungulate guild."

Accordingly, the paper has been celebrated as the neo-Darwinian solution to the problems of the origin of the giraffe by natural selection in the popular press and elsewhere (for some examples see the links below) – as if all questions have now been answered in agreement with the dictum that "all of biology rests on the foundation of neo-Darwinism, drawing on the principles of population biology and molecular genetics" (G. T. Joyce in *Nature* **346**, p. 806, 1990). However, **the article does not address any of the key problems** discussed at length in our two papers (2006, 2007) on *The Evolution of Long-Necked Giraffe (Giraffa camelopardalis) - What do we really know?*

First to mention some details (not to criticize the authors Cameron and du Toit on the majority of the following points, but their readers and commentators who, in their enthusiasm for Darwin and natural selection, seem to have overlooked the fact that the writers did not speak about the following topics):

1. The paper by Cameron and du Toit does not address any of the problems presented by the fossil record (see Part 1 and several chapters and notes of Part 2 above, especially pp. 6-10, 23-24, 33-47, 50-51, 54, 58-61)

2. It does not address any of the problems that natural selection has to explain concerning the prominent sexual dimorphism of *Giraffa camelopardalis*, not to mention the special requirements of young animals (see summary and introduction above as well as pp. 20-22, 29-32, 62).

3. It does not address any of the anatomical or physiological questions and problems discussed in detail in our two papers. No word on the number of vertebrae (see pp. 13-18 above), no word on synorganization or coadaptation (Part 1, pp. 4, 8-10, 23-24, Part 2, pp. 18-20, 26, 52-54, 65, 66, 69, 70, 75, 77). No word on the points addressed on p. 26 of this paper (to repeat):

(a) the duplication of a neck vertebra, as well as the many related specific anatomical structures discussed above by Solounias... (b) the especially muscular esophagus (ruminator), (c) the various adaptations of the heart, (d) the muscular arteries, (e) the complicated system of valves, (f) the special structures of the *rete mirabile* (system of blood-storing arteries at the brain base), (g) the „coordinated system of blood pressure controls“ (for, among other things, the enormously high blood pressure), ... (h) „The capillaries that reach the surface are extremely small, and (i) the red blood cells are about one-third the size of their human counterparts, making capillary passage possible“; (j) the precisely coordinated lengths, strengths and functionality of the skeletal, muscular and nervous systems; (k) the efficient „large lungs“ (l) „the thick skin, which is tightly stretched over the body and which functions like the anti-gravity suit worn by pilots of fast aircraft“.

4. Moreover, the paper by Cameron and du Toit does not address any of the genetic questions, i.e. random 'macromutations' vs. an almost infinite number of accidental 'micromutations' (pp. 18-20, 25-27).

5. Apart from the missing question of sexual dimorphism, neither does the article address the essential problem of the theory of natural selection for the origin of the giraffes in general: i.e. the behaviour of the giraffe and "the survival of the fittest" **under extreme food shortages**, especially with regard to the young animals again (remember Mitchell and Skinner quoted p. 29 of the present paper):

“While dependence on leguminous browse seems essential, the idea that tallness enables **exploitation of food sources** that are beyond the reach of competitors such as bovids, **is unlikely to be true**. Pincher (1949) made one of the first objections to this hypothesis. He indicated that a **Darwinian dearth** severe, long-lasting enough, and/or frequent enough for natural selection to operate to produce a long neck, would cause the recurrent wastage of young giraffes, and **would thus lead to extinction of the species rather than its evolution.**”

So, then, which problems do Cameron and du Toit actually address? We read on p. 130:

“The problem was that no study had been designed to explicitly test whether giraffes achieve a foraging advantage by foraging above the reach of smaller browsers.”

(That is, under normal conditions including dry seasons, yet not extreme “Darwinian dearths”) – What did they do to solve the problem posed for such normal conditions?

“We erected exclosures around individual *Acacia nigrescens* trees in the greater Kruger ecosystem, South Africa. After a complete growing season, we found no differences in leaf biomass per shoot across height zones in excluded trees but significant differences in control trees.”

Their inference:

“We conclude that giraffes preferentially browse at high levels in the canopy to avoid competition with smaller browsers.”

Joe Bowman, staff writer of the *Deseret Morning News* (Salt Lake City), wrote a favourable comment on the work of Cameron and du Toit and published the following photograph (by du Toit) for illustration with the accompanying text as quoted below:



“Giraffes feeding efficiency is reduced at low heights” because of competition with smaller animals such as the kudu, a study finds.

(Johan du Toit)”

<http://deseretnews.com/dn/view/1,1249,650224911,00.html>

For the argument’s sake let’s first assume that the procedures, experiments and inferences of the paper by Cameron and du Toit are correct. Would this *prove* that the long-necked giraffe originated by selection of random mutations in a series of severe, long-lasting (and frequent enough) Darwinian dearths? Would it explain the prominent sexual dimorphism and (an almost preferential) survival of the young ones? Would it throw light on the question how all the complex anatomical and



physiological synorganizations (as repeated under point 3.) just happened accidentally at the time when needed? Would it decide the question, whether an almost infinite number of naturally selected random ‘micromutations’ were the genetic cause or just one or a few accidental ‘macromutations’ (not to mention ID in this context)? The intelligent reader will give the correct answers.



Young giraffe getting forage at corresponding height in Cologne Zoo.  
Picture by W.-E.L. (9 June 2007, 15.00; young giraffe born 8 March 2007)

Now, as to the dry seasons Simmons and Scheepers had noted (see p. 6 above):

“...we find that during the dry season (when feeding competition should be most intense) giraffes **generally feed from low shrubs**, not tall trees; females spend over 50% of their time feeding with their necks horizontal; both sexes feed faster and most often with their necks bent; and other sympatric browsers show little foraging height partitioning. Each result suggests that long necks did not evolve specifically for feeding at higher levels.”

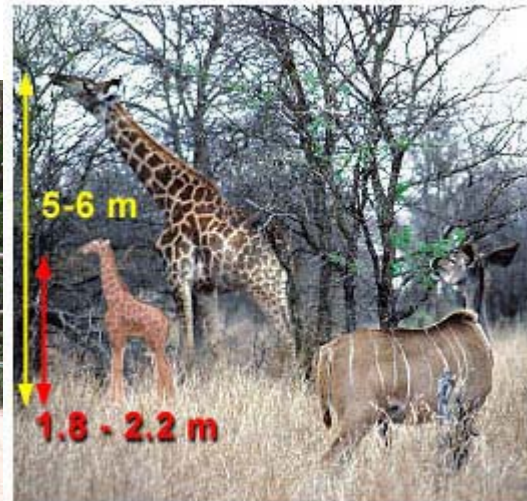
Concerning the Giraffe’s behaviour during those dry seasons, see also the long quotation on p. 49 of the present paper, where Simmons and Scheepers mention the following observations (to repeat in abbreviated form):

(1) In the Serengeti “giraffes spend almost all of the dry-season feeding from low *Grewia* bushes“ (“...contrary to the prediction that giraffe should use their feeding height advantage at times of food scarcity.”) (2) Concerning *all* browsing, about 50% is below 2 m in the Tsavo National Park “within reach of potential competitors such as gerenuk *Litocranius walleri* and lesser kudu *Tragelaphus imberbis* (Leuthold and Leuthold 1972).” And “during the dry season, 37% of the browse taken by giraffe was below 2 m.” (3) “Giraffe were not avoiding interspecific competition by selecting different food plants (the third prediction): considerable (unquantified) overlap was apparent between giraffe and sympatric browsers in Tsavo (Leuthold and Leuthold 1972).”

Interestingly, according to Simmons and Scheepers “it was only in South Africa were giraffe found to allocate 90% of their time to feeding above the average feeding height of browsers such as kudu *Traxelphus strepsiceros* (1,0 m) and impala *Aepyceros melampus* (ca. 0.3 m; du Toit 1990), but lower than their long necks allow (5-6 m).” – *So Cameron’s and du Toit’s observations appear to be the exception from the rule mentioned by Simmons and Scheepers.* But even in this case the following points have to be considered:

“In each study both sexes frequently fed at or below shoulder height (ca. 3.1 m and 2.8 m for adult males and females; L. Scheepers, unpublished data). For example, female giraffe spent over 50% of the time feeding with their necks at or below shoulder height in both South Africa (du Toit 1990) and Kenya (Young and Isbell 1991), contrary to the second prediction.”... “...only dominant bulls regularly fed at 5.0 m or more in both South and Eastern Africa” (see p. 49 of the present paper).

Coming back to the figure of the Giraffe and the Kudu presented by Bowman/du Toit above, it could be interpreted to be a “dominant bull” feeding at 5.0 m or more. Now add to the picture a female (feeding with its neck at or below shoulder height, like on the left, photo by W.-E.L.) and being anyway 1 to 1.5 m shorter than the bull and projecting also a young one of about 2 m height into the figure (right), you’ll get about the following result:



Moreover, the hypothesis of “depletion of higher-quality plant parts by smaller browsers” (Cameron/du Toit, p. 131) appears to be doubtful already from a look at the original figure shown on p. 64 above: Are we really to assume that the entire range of higher-quality plant parts below the giraffe’s stretched-out neck and head (of the photograph on the right) has already been depleted by smaller browsers? But if so, why and how do the young ones and female giraffes keep on living? – Yet, if I interpret the photograph correctly, there is enough to browse for the smaller browsers as well as the larger ones and there is hardly any depletion of the lower plant layers, which would drive “giraffes to forage higher in the canopy, thereby supporting the competition hypothesis, paralleling results from the grazing guilt” (also p. 131). And looking at the following photographs (left and middle from South Africa, right from Namibia; see links to sources below) the depletion and competition hypothesis may appear even more unconvincing:



See references for the photographs at the end of the appendix under (1), (2), and (3).





See references for the photographs at the end of the appendix under (4), and (5).

Photographs of Kudus (above) and Giraffes (below) on this page were also taken from South Africa by different photographers (see again sources at the end of the appendix). Of course, one should check whether the plant species shown belong to diet of ca. 70 plant species of giraffes (in South Africa), Kudus and other browsers. Nevertheless, as long as there is a sufficient food supply even under dry conditions, one may doubt the depletion and competition hypothesis. Yet under a series of severe Darwinian dearths the young giraffes would be heavily affected, too.

It may also be worthwhile to remember in this connection the long distance movements of giraffes (for the details see pp. 4 und 5 above).



See references for the photographs at the end of the appendix under (6), (7), and (8).

As to the photographs of the giraffes above one may note that concerning the left one the words of Dagg and Foster for the young animals may apply: "...they supplement the milk with solids at about one month. Perhaps they need relatively little milk because of the high nutritional value of the acacia tips they eat" – see full quotation on p. 3 above). Anyway, the young animals would starve to death if they had to avoid "competition" with Kudus able to browse up to a height of 2.5 m. The photographs in the middle and on the right show examples where the giraffes are larger than the plants surrounding them in KNP (remember that in the Serengeti "giraffes spend almost all of the dry-season feeding from low *Grewia* bushes").

Let's return to the experiment of Cameron and du Toit. They explain their method as follows (2007, p. 131):

"Fences excluding smaller browsers were built and maintained for a growing season at a savanna site in South Africa with an intact guild of indigenous browsing ungulates."...

"We constructed fences around individual *A. nigrescens* trees in November 2001. Nine enclosure plots were created by selecting trees that were taller than 4 m and had branches throughout their height range. We constructed fences 2.2 m in height, 1 m from the outside canopy branches. Therefore, we excluded all small browsers and partially excluded larger browsers, except giraffes, who could freely forage at heights above 2.2 m. ... Each excluded tree was paired with the nearest unfenced (control) tree within 10 m that met the same

selection criteria (at least 4 m tall with branches at all potential foraging heights).”

So the authors *excluded not only the smaller browsers from the trees but also the giraffes, the young ones as well as the adult female and male animals, from browsing below 2.2 m.*

For Kruger National Park (KNP), South Africa, du Toit and co-workers report (2006, p. 249) that “Giraffe browsing range was observed to be PH2 and PH3 (c. **1.7-5.1 m**)” for *Acacia nigrescens*. And, as can be concluded from Figure 1 of du Toit (1990, p. 58), even in KNP giraffe allocated *more than 10%* of feeding time ‘at the height ranges of kudu, impala, and steenbok’, that is *below 1.7 m* (or from the ground up to 1.7 m). Moreover, du Toit himself notes (p. 59) that “giraffe are also quite capable of feeding at lower levels though, so even this separation [between giraffe and the other browsers] is not always complete. For example, in Tsavo East National Park, Kenya, giraffe have been found to allocate about 50% of feeding time to browsing below a height of 2 m (Leitholt & Leuthold, 1972)”. Similar observations have been made by Ginnett and Demment (1997, 1999) in Mikumi National Park, Tanzania.

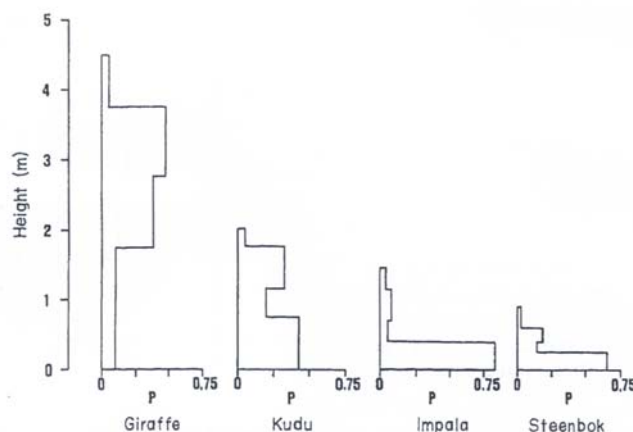


Figure 1 from du Toit for the central region of KNP (1990, p. 58): ‘Proportions (P) of feeding time allocated to height classes, which correspond to the four neck angle classes [45°, 90°, 135° and 180° respectively] for each browser species, calculated over the complete seasonal cycle.’

Also, the African savanna biome comprises more than 46 ungulate species. Though a majority of them are grazers and some are both, grazers and browsers, there are many more browsers than the 4 species mentioned above (by the way, the giraffe is grazing a bit, too, for example on the *Tribulus zeyheri*, an annual forb [belonging to the low-growing Zygophyllaceae], “which constitutes a moderately important forage source for giraffe during the wet season (**9% of its diet**)” in northwestern Namibia; Fennessy 2004, p. 207). For a photograph of the plant, see for example [http://www.biologis.de/photo/botanik/fenster/art/bild\\_th/tribulus\\_zeyheri0040tt.html](http://www.biologis.de/photo/botanik/fenster/art/bild_th/tribulus_zeyheri0040tt.html).

Thus, the findings of Cameron and du Toit from KNP can neither be generalized for all of parts of Africa where giraffes occur today nor can they be correct for their area of investigation as long as giraffes are fully excluded from browsing below 2.2 m, since usually giraffes may eat a not inconsiderable amount of plant material even below 1.7 m in more than 10% of their feeding time.

A few lines downstream of *Winning by a Neck* (2007, p. 131) Cameron and du



Toit define the giraffe browse unit as follows:

“For sampling forage availability, we used a previously defined giraffe browse unit (GBU). The GBU is equivalent to the average twig pruned or leaf stripped by a giraffe in a single bite, which for *A. nigrescens* is 144 mm long (Woolnough and du Toit 2001). The GBU thus incorporates the smallest bites of steenboks, impalas, and kudus and provides a measure of biomass return per bite, reflecting both foliage depletion and foraging efficiency.”

And before this definition the authors write:

“Experimental and control trees were sampled before fencing and again in the early dry season (July 2003) after two complete growing seasons. We defined three levels for sampling available browse: 1 m (available to steenboks, impalas, kudus, and giraffes), 2.5 m (available for kudus and giraffes), and 4 m (available only to giraffes). At each height level, we recorded the presence of recent browsing of shoot ends on a presence/absence basis for 10 randomly selected shoots around the canopy. This provided a proportional index of browsing intensity up and down the canopy (du Toit et al. 1990).”

I have to admit that I am not yet fully persuaded to accept the “10 randomly selected shoots around the canopy”, for this “random selection” method is not convincingly explained.

“We calculated the difference in leaf biomass from prefencing to postfencing two growing seasons later. Two experimental trees were excluded from the final analysis because of elephant damage.”

So, apart from the difficulties just mentioned, eventually the authors had seven trees (“enclosure plots”) for further evaluation – not too strong a basis for sweeping inferences on the origin of species with so many varying random factors all around (which control tree and enclosure plot is visited by how many individuals of which animal species of which gender how many times? – One can hardly assume that all seven cases were simply equal).

Now let’s have a closer look at their results (p. 132):

“Before fencing, our results confirm the findings of previous research. There was a significant difference in forage availability at the different heights, with less browse per GBU low in the tree and more at heights available only to giraffes (ANOVA,  $F = 9.20$ ,  $df = 2,51$ ,  $P < .0005$ ).”

The difference in biomass per GBU was about 1 g (dry mass) less at 1 m in the controls and an inverse ½ g at 2.5 m according to their Figure 1 (however, according to the authors the unexpected difference of less biomass in the experimental trees in the exclosures at 2.5 m as compared to the controls was statistically insignificant).

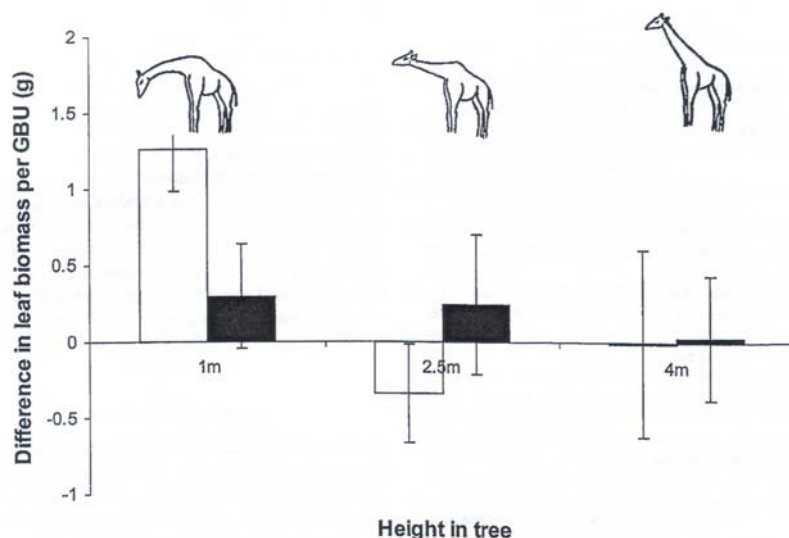


Figure 1 of Cameron and du Toit (2007): “Difference in leaf biomass per giraffe browse unit (GBU) between prefencing

and two growing seasons after the erection of exclosures around experimental trees. Open bars are excluded trees; filled bars are control trees. Schematic giraffes indicate the posture of an adult female when browsing at each height.”

Nevertheless, I have to admit that I have some problems to match their results for 2.5 m as shown in Figure 1 with those of the same height in Figure 2 A:

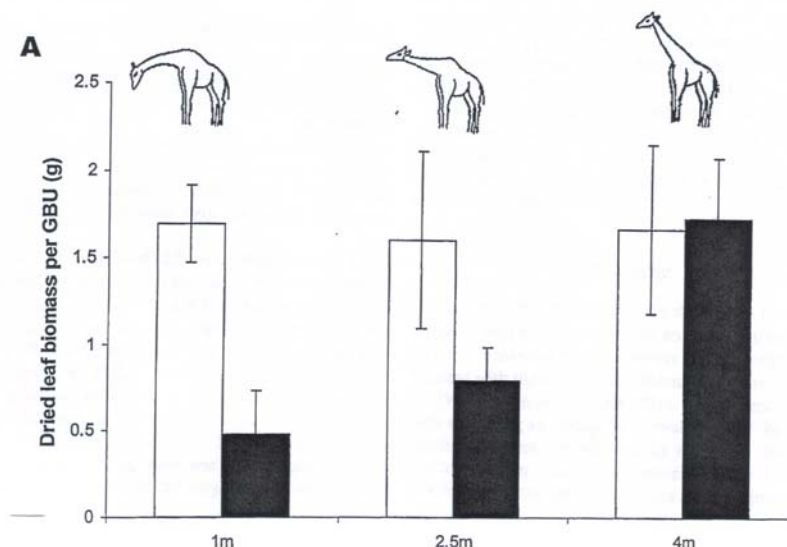


Figure 2A of Cameron and du Toit: Leaf biomass per giraffe browsing unit (GBU). Open bars are again excluded trees; filled bars the control trees and – as in Figure 1 – “the schematic giraffes indicate the posture of an adult female when browsing at each height”.

Perhaps this is simply an artifact of the non-significant statistical results.

The differences per GBU may perhaps be relevant at the brink of starvation (with the unfortunate young ones dying first). But is it really a question of life and death and the survival of the fittest in a normal situation with still enough forage all around? Also, it has to be considered that GBU varies strongly depending on the plant species browsed and that there are differences of bite size between the sexes (“because IWP [average within-patch dry-matter intake rate] is positively related to bite mass, males could increase IWP and thereby shorten feeding times by taking larger bites than females” and there was “significant variation across forage species” – Ginnett and Demment 1997, pp. 297/298 and 295).

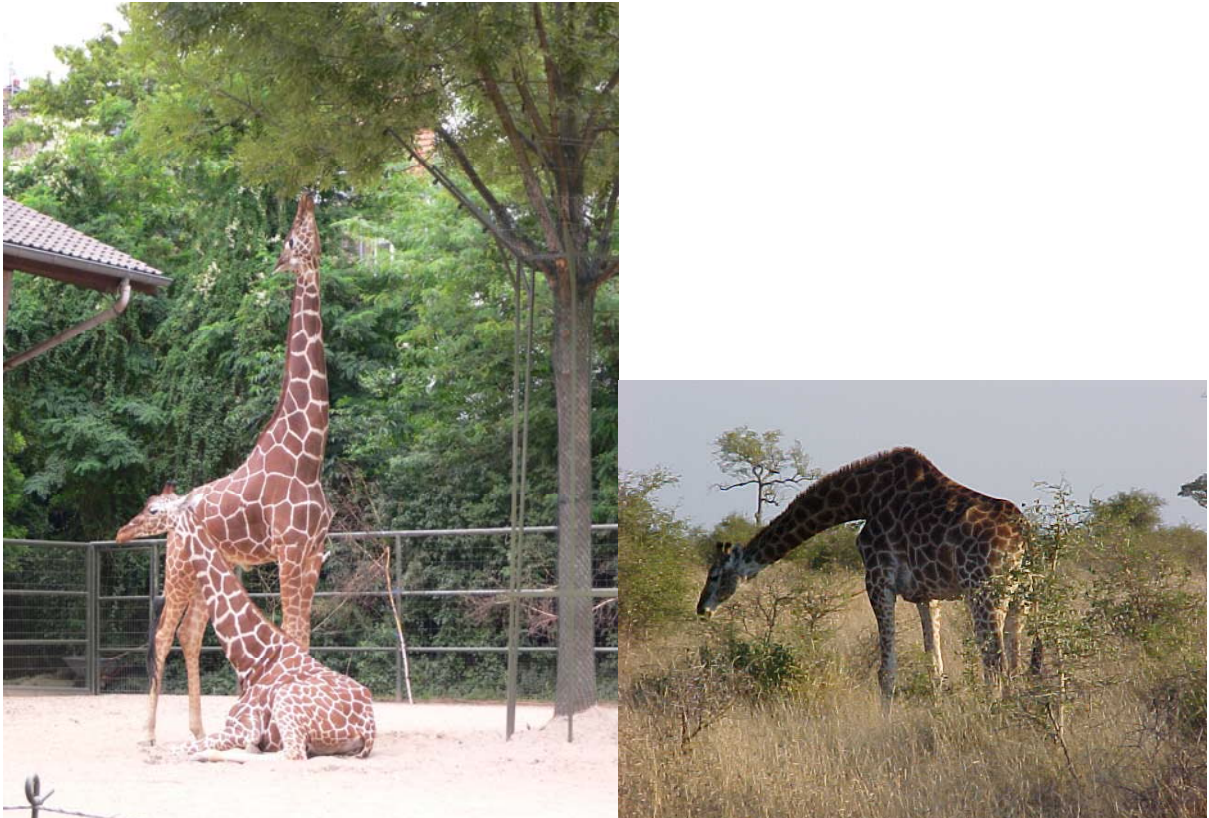
Yet probably the more important question continues to be: *to what extent do the giraffes themselves contribute to the depletion* found by Cameron and du Toit? The figures of the authors reproduced above clearly show that female giraffes do browse at a height of 1 m.

On p. 131 the authors had stated:

“Giraffes gain a nutritional advantage by foraging above the height of the other species, as they receive more biomass per bite higher in the canopy (Woolnough and du Toit 2001).”

*Prima facie* this seems to be obvious. But again: granted that animals are the main cause for the depletion, the author’s experiments cannot solve the question as to what extent exactly the giraffes themselves (especially the juvenile and the female ones) are responsible for the reduced biomass *at* the height of other species. *In fact, the experiment has even excluded the solution of this question.*

Yes, as the authors stated, giraffes “could freely forage at heights above 2.2 m”, *but hardly below* – and this seems to be the decisive weakness of their method concerning feeding competition. *All* animals are excluded: steenboks, impalas, kudus and others, **and giraffes**. In order to forage below 2.2 m, the giraffes would have had to bend their necks down over the fences for food whilst the same high-quality food was just before their mouths and all around their heads without any bending over the fences at all. And, as expected, the animals did not display such a curious behaviour.



The tree on the right side of the left photograph is fenced around up to a height of ca. 5 m because giraffes also eat ‘everything’ below (photo by W.-E.L. 9 June 2007 at Cologne Zoo). Giraffe on the right from Kruger National Park according to <http://www.satowns.co.za/Photo%20Library/kruger/Giraffe%205.jpg>. On 3 October 2007 I asked Prof. Cameron for some photos or links to photos of their enclosures in KNP, South Africa. So far she did not answer.

Cameron and du Toit continue on p. 131:

“This suggests that the depletion of higher-quality plant parts by smaller browsers drives giraffes to forage higher in the canopy, thereby supporting the competition hypothesis, paralleling results from the grazing guild (Illius and Gordon 1987; Murray and Illius 2000).”

As long as the giraffes themselves are debarred, this suggests hardly anything. Moreover, one could as well argue that the depletion of higher-quality plant parts also *drives the smaller browsers to forage perpetually higher and higher in the canopy transforming them into giraffe-like animals in the long run.*

One of the basic problems with natural selection, however, is that – to illustrate – it

only acts like a sieve which selects (screens) tea leaves from a certain size onwards but, of course, *sieves never create the tea leaves* themselves (for a detailed discussion on the limits of natural selection, see <http://www.weloennig.de/NaturalSelection.html>). Hence, it is necessary to clearly distinguish between selection and the rich but limited genetic potential for phenotypic variations of any species (the range of ‘tea leaves’, so to speak, that it can offer for survival to the sieve of natural selection). So for the smaller browsers this definitely means that phenotypic variation is limited too. Moreover, whatever ‘selection pressure’ may exist, one may safely predict it will never transform them into 6 m tall animals at all. And naturally this was true for the past as well.

Let’s return to the authors’ results (p. 132). After stating the initial condition as follows:

“There was no significant difference between control and treatment trees at any height. The patterns for recent foraging were more ambiguous, with no significant difference in foraging with tree height and no difference between control and treatment trees.”

– Cameron and du Toit continue to report:

“There was a significant difference from pre- to post-fencing between control and excluded trees at 1 m (paired *t*-test,  $t = 2.62$ ,  $P = .03$ ). At 2.5 m, the pattern looked similar (fig. 2) but was not significant (paired *t*-test,  $t = 1.30$ ,  $P = .24$ ), and there was no difference at 4 m (paired *t*-test,  $t = 0.07$ ,  $P = .95$ ; fig. 1). In addition, there was a significant difference in forage availability at 1 m between excluded and control trees ( $t = 3.60$ ,  $P < .005$ ) but not at 2.5 m ( $t = 1.48$ ,  $P = .16$ ) or 4 m ( $t = 0.10$ ,  $P = .92$ ). After fencing, there was still a significant difference in forage availability by height for the control (unfenced) trees, with less forage available at 1 and 2.5 m and significantly more at 4 m (ANOVA,  $F = 5.54$ ,  $df = 2,22$ ,  $P < .01$ ; fig. 2). However, there was no significant difference in forage availability for the excluded trees (ANOVA,  $F = 0.01$ ,  $df = 2,22$ ,  $P = .98$ ).”

Thus, the result of their investigations was (not unexpected):

“Our recently browsed shoot data confirmed that we had successfully excluded foragers at low foraging heights; no shoots were foraged on excluded trees at 1 m (fig. 2). Because fences were 2.2 m high, we reduced but did not eliminate foraging at 2.5 m.”

So what does this prove concerning the evolution of the giraffe in the authors’ view? First, they maintain:

“Our study confirms that there are differences in browsing intensity with foraging height in an intact browsing guild...”

This seems to be almost self-evident and I tend to accept it. Yet apart from the many weak points already mentioned above, for this generalization the authors seem to have overlooked that they have investigated *just 7 individuals (of thousands) of only 1 plant species out of about 100 different ones*, which are eaten by giraffes under different ecological and environmental conditions (see pp. 4 and 5 of the present paper and the further links below on South Africa). Moreover, in agreement with Ginnet and Demment quoted above, Woolnough and du Toit have shown in 2001 that the results can vary strongly for different plant species (p. 588):

“For *A. nigrescens* we found that browsing intensity (% shoot ends freshly browsed) increased significantly across browsing heights as a function of leaf dry mass/GBU ( $P < 0.005$ ), although there was no significant relationship between browsing intensity and leaf biomass within any browsing height (Fig. 1). **No similar trends were found for *B. [Boscia] albitrunca*, however, probably because giraffes tend to leaf-strip the non-spinescent *B. albitrunca* shoots more frequently than they prune them.**”

And on p. 589 we read:



“The generality of this pattern [browsing intensity increases with height] could vary depending on the composition of the browsing guild and the browse resources available. For example, **Ginnett and Demment (1997, 1999) found no significant variation in intake rate (g/min) across the 0- to 3-m feeding-height range for giraffes in Tanzania, but these were feeding mainly on trees that did not include *Acacia* species.**”

Moreover (p. 586):

“From a pilot study of twigs recently browsed by giraffes, the mean GBU was **144 mm ... for *A. nigrescens* and 89.5 mm ... for *B. albitrunca***, reflecting the different leaf and twig morphologies of the two species.”

These observations corroborate the conclusion that one **cannot** simply generalize the results from *Acacia nigrescens* – important as it is – to all plant species eaten by the giraffes. Yet this is what the authors continually do.

Cameron and du Toit continue (2007, p. 132):

“...and that browsing pressure across feeding heights is associated with the available leaf biomass per bite for browsers (Woolnough and du Toit 2001).”

One may doubt whether there is any “browsing *pressure*” at all as long as there is enough forage for all the browsers (incidentally, in the late dry season in *A. nigrescens* as well as in *B. albitrunca* the lowest percentages of browsed shoot ends were found at a height of 0.5 m as compared to 1.5 and 2.5 m; Woolnough & du Toit 2001, table 2, p. 588 [an important point not mentioned in the paper of 2007]; thus, according to the feeding competition hypothesis severe depletion could be completed first in one of the higher levels eventually resulting in competition for the rest of the forage at 0.5 m and below with perhaps correspondingly unexpected evolutionary consequences for giraffes and other browsers). Only under extremely sore environmental conditions and food shortages (Darwin’s series of severe dearths not addressed by the authors), one may postulate such a thing as “browsing pressure across feeding heights” (perhaps nothing left below 2.5 m – still available for Kudus – yet also leading to the starvation of the young giraffes, at least if all the giraffes stayed in that area; see, however, home range areas pp. 4 and 5). And obviously the giraffes themselves do not display much respect for this hypothesis either. Remember the key observations by Simmons and Scheepers from p. 65 above, “that during the dry season ... giraffes generally feed from low shrubs, not tall trees” etc. and that each result of their investigations “suggests that long necks did not evolve specifically for feeding at higher levels.”

Besides, the **mean feeding height of giraffe is ca. 2.7 m** (du Toit 1990, p. 58). And Young and Isbell (1991) found “that giraffe feeding rates were greatest for both sexes at intermediate heights” (Ginnett and Demment 1999, p. 103). One would perhaps expect a higher figure of 4 m or even more from the feeding competition and selection hypothesis.

Cameron and du Toit go on as follows:

“Consequently, giraffes gain a foraging advantage by browsing above the reach of smaller browsers.”

Yet obviously they don’t care too much for the ½ to 1 g difference per GBU found for

the 7 trees of *A. nigrescens* – otherwise also their young ones and females would perpetually practice it as far as possible. But even if they did, this would also be fully compatible with the ID-hypothesis on the origin of the giraffe (see pp. 22 and 25-28). And it would prove nothing concerning evolution by the postulated random mutations and natural selection. – Incidentally, the hypothesis of an intelligent origin of species/families would, of course, not expect the design of an animal almost 6 m high with forage options on all levels just to limit its foraging say to 1 m above the ground. Rather, it would postulate and predict multiple options of behaviour and organismal reasons as well as ecological factors contributing to the welfare of our ‘tall blondes’ as constitutive elements of the synorganization of the entire ecological system of plants and animals. "Foraging in large herbivores can be viewed as a hierarchical process (Johnson 1980; Senft et al. 1987)" – Ginnett and Demment 1997, p. 292. Besides, there may be no necessary foraging advantage *in competition* with smaller browsers. Cameron and du Toit continue:

“We additionally show that variation in leaf biomass per shoot across browsing heights diminishes significantly if the smaller browsers are experimentally excluded.”

Once again: the authors have excluded *not only the smaller browsers but the giraffes as well* – possibly the weakest point in the entire experimental scheme.

“Consequently, the pattern of variation in leaf biomass per GBU across feeding heights must be due to depletion of leaf biomass by selective browsing at low canopy levels,…”

There is neither a “consequently” nor a “must be”. They have excluded the giraffes (especially the young and the female animals) from the outset of their experiment and *they simply postulate* that only the smaller browsers are responsible for the depletion found.

Also, the question may be raised *whether* and if so to what extent the trees themselves compensate for only being browsed at higher levels by perhaps producing more leaf biomass per GBU at the lower levels excluded from browsing (“...increased tolerance and resistance in heavily browsed trees is associated with important changes in tree branching, prickle spacing, shoot growth rates, shoot diameter and shoot number” - Fornara 2005, p. 80; "The higher number of shoots produced by heavily browsed trees suggests that the removal of apical dominance stimulates the growth of secondary shoot meristems" and "Our evidence is that browsing lawns increase the feeding efficiency of browsers through increased production of shoot mass all around the distinctly hedged canopies of browsed trees. This makes more food available to ungulate browsers such as giraffes, kudus, and impala, which often remove shoot ends and, hence, have a pruning effect (Pellew 1983, du Toit 1990). Leaf mass did also increase in regrowth shoots" – Fornara and du Toit 2007, pp. 204 and 207).

Moreover, some browsers – including the juvenile and female **giraffes** – being barred from forage below 2.2 m on the excluded trees, may turn to the next control tree to combat their appetite all the more there.

“...supporting the hypothesis that giraffe feeding efficiency is reduced at low heights as an outcome of competition with smaller guild members.”

At present, this inference is as doubtful as the presuppositions. Moreover, it is in conflict with the observations by Simmons and Scheepers as quoted above as well as Ginnett and Demment (1997, 1999).

My impression is that Cameron and du Toit are trying to force the state of being of the giraffe and other browsers into the Procrustean bed of perpetual Darwinian evolution by natural selection, taking for granted that mutations have produced the

genetic variation necessary to evolve all the animals now found; and du Toit has consistently tried to interpret his observations in terms of selection theory. Just to give another example (du Toit 1990, p. 60):

“In East Africa too, giraffe bulls usually feed at full neck stretch while cows prefer feeding at body or knee height (Sinclair & Norton-Griffiths, 1979; Pellew, 1983). Pellew (1984b), who used this difference in feeding posture as a means of sexing giraffe from a distance, proposed that it reduces competition between the sexes. In contrast, I suggest that it could in fact indicate the existence of such competition.”

As far as I know there is no evidence for competition between the sexes (see also Ginnett and Demment 1999). Rather, ‘the resources are well shared: species survival by cooperation rather than brutal selection’ (see p. 5 of the present paper).

Moreover, “vertical zonation of browse quality in tree canopies” – as correct as the investigations and results concerning *A. nigrescens* may be (“giraffe feeding efficiency increases with height up the canopy”, but not inevitably in other genera as well, see p. 71 and 73/74 above) – is simply *translated* into the language of competition, selection, and evolution without sufficient scientific evidence for adequate positive mutations and natural selection (see for example Behe 1996, 2007, Lönnig 2001, 2006, 2007). Instead, Darwinism is implicitly assumed to be true and the facts are interpreted according to this presupposition.

Thus, concerning evolution, Cameron & du Toit conclude their paper as follows (p. 134 last paragraph subdivided into several parts for the following discussion):

“Despite popular acceptance that giraffes have long necks because of foraging competition during their evolution, no previous studies have experimentally investigated foraging competition between giraffes and smaller browsers.”

Although the authors maintain that they have done this, *they failed to experimentally investigate foraging competition between giraffes and smaller browsers* by excluding not only the smaller browsers but also the giraffes from the outset for the lower forage levels.

“Simmons and Scheepers (1996) argued that there was little evidence that giraffes forage high in the canopy because of competition and suggested sexual selection as an alternate hypothesis.”

Simmons and Scheepers showed *evidence* to the contrary of competition.

“However, Woolnough and du Toit (2001) showed that giraffes achieve a bite-size advantage by feeding higher in the tree,....”

– Which especially the young and female giraffes often cannot or do not care for or appreciate too much.

“...and now we show that this is explained by the avoidance of competition with smaller browsers.”

This is exactly what Cameron and du Toit fail to prove. However, their conclusion reads as follows:

“While not resolving the controversy, our study provides the first experimental evidence that the giraffe’s extremely elongated body form is naturally selected in response to competition from smaller browsing species.”

So far the experimental evidence is deeply flawed. The title of the paper "Winning by a Neck: Tall Giraffes Avoid Competing with Shorter Browsers" is incorrect. It could

perhaps be a truism like "Winning by a Neck? Tall Giraffes Cannot Display Any Competition with Smaller Browsers *when Forage is Excluded for All Browsers at Least Up to a Height of 2.2 m.*" Moreover, to date it is doubtful whether there is any severe competition at all between various species of browsers at different tree heights.



Grazing giraffe. See references for the photographs at the end of the appendix under (9).

The only inference on which one may fully agree with the authors is that they have not resolved the controversy, the rest of their interpretations is hardly more than neo-Darwinian guesswork and story-telling.

As for the ID-hypothesis one may suggest the following scenario (also still in the beginning and to be extended and tested in detail, – as pointed out above and in clear contrast to the neo-Darwinian viewpoint I think that on the scientific level further options like ID should be carefully investigated as well): Giraffes were 'designed' (front-loaded or otherwise) – according to their respective developmental stages and gender in correlation with different and varying environmental parameters and conditions – to browse from lower layers of vegetation upwards to about 6 m in height with a mean feeding height of about 2.7 m. For a lush vegetation with many different plant species on the menu of the giraffe, “depletion of higher-quality plant parts by smaller browsers” will hardly be a serious competition factor determining the behaviour of this ‘altogether exceptional, novel, and specialised’ animal (to apply Lancelor’s words to the whole animal). And even in the dry seasons giraffes often do not behave as expected. Yet especially the bulls may take some advantage from ‘the tendency of trees to allocate more leaf biomass to shoots high in the canopy’ without any obligatory competition with other animals.\*

The paper of Cameron and du Toit clearly *does not provide* what the authors promise in the abstract of their paper (2007, p. 130), namely “the first experimental support for the classic evolutionary hypothesis that vertical elongation of the giraffe body is an outcome of competition within the browsing ungulate guild.” Further options like the intelligent origin of the giraffe should be carefully considered.

\*(By modification of a sentence of Cameron and du Toit 2007, p. 131, which reads: "However, it is also possible that the tendency of trees to allocate less leaf biomass to shoots low in the canopy may explain this variation even in the absence of competition (Woolnough & du Toit 2001)").



## References for the popular press etc. and the photographs:

- <http://deseretnews.com/dn/view/1,1249,650224911,00.html>  
<http://www.physorg.com/news86017365.html>  
<http://www.sciencedaily.com/releases/2006/12/061223092600.htm>  
 (1) [http://www.jostimages.com/bilder/preview/000000016280/\\_000000016280.jpg](http://www.jostimages.com/bilder/preview/000000016280/_000000016280.jpg)  
 (2) [http://www.urlaub-suedafrika.de/UserFiles/Image/AddoNP3/Kudu\\_male.jpg](http://www.urlaub-suedafrika.de/UserFiles/Image/AddoNP3/Kudu_male.jpg)  
 (3) <http://www.namhunt.de/ger/jagdbilder/fotos/kudu.jpg>  
 (4) <http://torch.cs.dal.ca/~riordan/sa2007/SA3/MaleKudu.jpg>  
 (5) [http://reto.checkit.ch/SouthAfrica/Images/20010619\\_1043\\_\\_Kudu.jpg](http://reto.checkit.ch/SouthAfrica/Images/20010619_1043__Kudu.jpg)  
 (6) <http://african-safari-and-travel-advisor.com/images/young-african-wildlife-safari-2-young-giraffe-w-michael-poliza-b.jpg>  
 (7) <http://www.photos-voyages.com/afriquedesud/girafesecachant.jpg>  
 (8) [http://www.fyvie.net/photos/Travel/South%20Africa%20July%202004/slides/IMG\\_3413.JPG](http://www.fyvie.net/photos/Travel/South%20Africa%20July%202004/slides/IMG_3413.JPG)  
 (9) <http://www.miamimetrozoo.com/assets/conservation/giraffe.jpg>
- "Up to 100 species of plants recorded for the giraffe's diet": <http://spot.colorado.edu/~humphrey/fact%20sheets/giraffe/giraffe.htm>  
 70 plant species in KNP: [http://www.krugerpark.co.za/Kruger\\_National\\_Park\\_Wildlife-travel/images-of-kruger-the-antelope.html](http://www.krugerpark.co.za/Kruger_National_Park_Wildlife-travel/images-of-kruger-the-antelope.html)

## 15. Literaturangaben zum Teil 1 und Teil 2

**Vorbemerkungen:** Die Literaturhinweise in den Zitaten selbst werden in der folgenden Literaturliste nicht aufgeführt, die verlinkten Literaturhinweise nur in einigen Fällen. Die Autoren sind in blau/fett gekennzeichnet, Verlage, wenn sie an erster Stelle des Verzeichnisses stehen, in schwarz/fett. Die Titel der englischen Beiträge aus Fachzeitschriften und Büchern sind in der üblichen Kleinschreibung wiedergegeben, für englische Buchtitel sind (zumindest) die Substantive groß geschrieben worden. Für die vollen Titel einiger Zeitschriften vgl. die *NCMR Library List of Journal Titles abbreviations*: <http://atlantis.ncmr.gr/abbreva.htm>.

Mehrere Punkte zu den Besonderheiten der Langhalsgiraffe sind in der folgenden Literaturliste noch ergänzt worden (zumeist aus den jeweiligen Abstracts).

**Agustí, J., Cabrera, L., Garcés, M., Krijgsman, W., Oms, O. and J.M.Parés** (2001): A calibrated mammal scale for the Neogene of Western Europe. State of the art. *Earth-Science Reviews* **52**: 247-260.

**Arambourg, C.** (1959): Vertébrés continentaux du Miocène Supérieur de L'Afrique du Nord. Publications du service de la carte géologique de L'Algérie (Nouvelle Série) Paléontologie, Mémoire No 4. Service de la carte géologique de L'Algérie, Alger.

**Barry, J.C., Cote, S., MacLatchy, L., Lindsay, E.H., Kityo R. and A. Rahim Rajpar** (2005): Oligocene and Early Miocene Ruminants (Mammalia, Artiodactyla) from Pakistan and Uganda. [http://palaeo-electronica.org/2005\\_1/barry22/german.htm](http://palaeo-electronica.org/2005_1/barry22/german.htm) (Abstract) oder [http://www.nhm.ac.uk/hosted\\_sites/pe/2005\\_1/barry22/barry22.pdf](http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/pe/2005_1/barry22/barry22.pdf) (ganzer Artikel).

**Basu, P.K.** (2004): Siwalik mammals of the Jammu Sub-Himalaya, India: an appraisal of their diversity and habitats. *Quaternary International* **117**: 105-118.

**Behe, M.J.** (2004): Irreducible complexity. Obstacle to Darwinian evolution. In: Dembski W.A., Ruse M. (eds.), *Debating Design: From Darwin to DNA*, 352-370. Cambridge University Press, Cambridge.

**Behe, M.J.** (1996/2006): *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*, The Free Press, New York.

**Behe, M.J.** (2007): *The Edge of Evolution. The Search for the Limits of Darwinism*, The Free Press, New York.

**Benninghoff/Drenckhahn** (2004): *Anatomie. Makroskopische Anatomie, Histologie,*

Embryologie, Zellbiologie. Band 2: Herz-Kreislauf-System, Lymphatisches System, Endokrines System, Nervensystem, Sinnesorgane, Haut. Herausgegeben von **D. Drenckhahn**. 16., völlig neu bearbeitete Auflage 2004. Elsevier GmbH, München.

**Benninghoff/Drenckhahn** (2008): Taschenbuch der Anatomie. D. Drenckhahn und J. Waschke (Herausgeber). Urban und Fischer, Elsevier, München. (P. 231 zum Thema Atemsystem: "I [Innervation]: parasymphatisch und symphatisch innerviert, die Nervenfasern verlaufen mit Ästen des N. vagus (N. laryngeus recurrens, Rr. bronchiales) und des Truncus sympathicus, Rr. pulmonales.")

**Benton, M.J.** (1993): The Fossil Record 2. Chapman and Hall, London.

**Bertelsmann Lexikothek** (1988): Die Tiere unserer Welt (G. Bateman et al. 1988, Farb- und Strichzeichnungen von P. Barrett). Verlagsgruppe Bertelsmann GmbH, Gütersloh.

**Bertelsmann Lexikon der Tiere** (1992), herausgegeben vom Lexikon-Institut Bertelsmann, Gütersloh.

**Bohlin, B.** (1926): Die Familie Giraffidae, mit besonderer Berücksichtigung der fossilen Formen aus China. Palaeontologia Sinica, eds. V.K. Ting and W.H. Wong. Series C, Vol.IV. Fascicle 1: 1-178 (plus Verzeichnis der Lokale und 36 pp. Tafeln). Published by the Geological Survey of China, Peking 1926.

**Brockhaus Enzyklopädie** in 24 Bänden. Bd. 7, 19. Auflage, 1988. F.A.Brockhaus, Mannheim.

**Brown, D.M., Brenneman, R.A., Koepfli, K.-P., Pollinger, J.P., Milá, B., Georgiadis, N.J., Louis, E.E. Jr., Grether, G.F., Jacobs, D.K. and R.K. Wayne** (2007): Extensive population genetic structure in the giraffe. BMC Biol **5**: 57- 69(?). <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1741-7007-5-57.pdf>

Brown et al. (pp. 63/64, if I counted correctly, - the page numbers on the PDF of the paper are "not for citation purposes") suggest "that the giraffe might represent more than one species" and that their results and arguments "support viewing the giraffe as containing **multiple distinct species** rather than a single polymorphic form. Reciprocal monophyly in mtDNA sequences and nearly absolute partitioning in microsatellite data support **minimally six species**, corresponding to *Giraffa peralta*, *G. rothschildii*, *G. reticulata*, *G. tippelskirchi*, *G. giraffa*, and *G. angolensis*." Also, "the Masai might constitute more than one species" and "additional taxa might be defined, pending analysis of the subspecies included in taxonomic schemes (Table 1) not sampled in our study design (e. g. *G. c. antiquorum* [10]). Finally **many of these species appear to include multiple distinct population units that are genetically differentiated**."

However, if *every genetically (molecularly) differentiated population unit* were finally raised to the status of a species of its own, one might ask, among other things: How great, then, would the number of giraffe species eventually be? (The authors already detected "**at least 11 genetically distinct populations**" (p. 57).) Also, would this not mean that many species could be distinguished from each other only after thorough molecular investigations? (In several cases even members of the same phenotype of the giraffe would have to be assigned to different species. To which of these "species" would the giraffes of your nearest zoo belong to?). Moreover, applying the author's species concept to humans: How many *species* ("genetically distinct populations") could be discriminated – in more than one sense of the verb – among present human beings? For some mistakes of the past, see please <http://www.weloennig.de/AesIIIme.html>.

Yet, as we have seen in detail above (pp. 56/57), most probably all the giraffe "species" can mate and produce fertile hybrids. And "forms which, in all characters, follow the Mendelian laws upon reciprocal crossings have to be viewed as varieties of the same species" (De Vries in agreement with almost all classical Mendelian geneticists up to the present; see <http://www.weloennig.de/Artbegriff.html>, 622 pp., especially <http://www.weloennig.de/AesIV3.html>). Thus, there is **only one species, Giraffa camelopardalis, with many subspecies** (and, interestingly, even with molecularly defined populations within these subspecies; Richard Goldschmidt would possibly call them "subsubspecies", see <http://www.weloennig.de/AesIV2.A.3.Ka.html>).

Let me supplement the list of pp. 56/57 by also quoting the hybridizations mentioned by Ingo Krumbiegel 1971, p. 65 (according to Fig. 41; subspecies on the left here not always the female parent):

Southern subspecies *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* X *Giraffa camelopardalis reticulata* (Northern subspecies)  
 Southern subspecies *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* X *Giraffa camelopardalis camelopardalis* (Northern subsp.)  
 Southern subspecies *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* X *Giraffa camelopardalis antiquorum* (Northern subspecies)  
 Southern subspecies *Giraffa camelopardalis tippelskirchi* X *Giraffa camelopardalis peralta* (Northern subspecies)  
 Southern subspecies *Giraffa camelopardalis capensis* X *Giraffa camelopardalis antiquorum* (Northern subspecies)  
 Northern subspecies *Giraffa camelopardalis rothschildi* X *Giraffa camelopardalis peralta* (Northern subspecies)  
 Northern subspecies *Giraffa camelopardalis congolensis* X *Giraffa camelopardalis peralta* (Northern subspecies)  
 Northern subspecies *Giraffa camelopardalis peralta* X *Giraffa camelopardalis reticulata* (Northern subspecies)

The main reason of the Brown et al. to split *Giraffa camelopardalis* into several species is the rather strong reproductive isolation which they seem to have found in the giraffe populations *in the wild*: "...our results indicate that neighbouring subspecies as well as those that are geographically separated are essentially reproductively isolated, suggesting that some might represent distinct species rather than a single polytypic form" (p. 64).

The authors have to admit, however, that "hybridization in the wild has been reported for some subspecies (e.g., Masai and reticulated giraffes [2])" (p. 61) and that there are suggestions "that hybridization occurs frequently among giraffe subspecies" (p. 63), yet their data so far detected show only that such events seem to be quite rare (according to their microsatellite data in 3 of 381 sampled individuals).

Dagg and Foster write (1976/1982, p. 156 and p. 158): "The reticulated giraffe was regarded as a separate species until recently, although **many transitional individuals** between the reticulated and blotched giraffe have been recorded **both in captivity and in the wild** (see Krumbiegel, 1951)."..."The range of *G. c. rothschildi* is uncertain, as it is bounded on most sides by ranges of **neighboring races which intergrade with it**, and it has decreased greatly in recent years."

On the basis of such records, the question may be raised whether the molecular basis and sample collection of Brown et al. were sufficient and specific enough to substantiate their far-reaching taxonomic inferences, even if only for a doubtful evolutionary species concept (these points could constitute the topic of a discussion of its own). Incidentally, I think that the authors should better speak of "**micro**evolutionary significant units" instead of "evolutionary significant units" (pertaining to the genetically differentiated populations).

Especially interesting in this connection are their calculations for the divergence times (p. 60):

"Divergence times between the seven clades obtained from coalescence analysis [19] ranged from 0.13–0.37 million years (MY) between Masai and South African clades, to **0.54–1.62 MY** between the southern clade (Masai, Angolan and South African giraffes) and the northern clade (West African, Rothschild's and reticulated giraffes) (Table 2). Values for the northern giraffe grouping were intermediate, with West African and Rothschild's giraffes diverging about 0.16–0.46 MY ago, and the two splitting from reticulated giraffes about 0.18–0.54 MY ago. These dates argue for a mid to late Pleistocene radiation of giraffes."

Now, let us extrapolate from the values of up to 1.62 million years, as found for the microevolutionary divergence on the morphological, anatomical and physiological levels between the southern and the northern clade, to the time necessary for the evolution of the enormous differences between the long-necked and short-necked giraffes or even to all the (mega-)differences within the entire giraffe family. As a first educated guess I would say that we could possibly approach the Cambrian period some 544 million years ago. Of course, I am most certainly not the first author who thus concludes that there must be a **fundamental difference between micro- and macroevolution** (see, for example, the authors quoted by Junker 2006 [http://www.genesisnet.info/pdfs/Mikroevolution\\_Makroevolution.pdf](http://www.genesisnet.info/pdfs/Mikroevolution_Makroevolution.pdf), and 2008 <http://www.genesisnet.info/pdfs/Evo-Devo.pdf> as well as Lönnig et al. 2007 <http://www.weloennig.de/Dollo-1a.pdf> .

**Brownlee, A.** (1963). Evolution of the giraffe. *Nature* **200**: 1022.

**Caister, L.E., Shields, W.M. and A. Gosser** (2003): Female tannin avoidance: a possible explanation for habitat and dietary segregation of giraffes (*Giraffa camelopardalis peralta*) in Niger. *African Journal of Ecology* **41**: 201-210.

**Cameron, E.Z. and J. T. du Toit** (2007): Winning by a neck: tall giraffes avoid competing with shorter browsers. *The American Naturalist* **169**: 130-135. (See comment in the **Appendix**, p. 62 ff.)

**Carroll, R. L.** (1988): *Vertebrate Paleontology and Evolution*. W. H. Freeman and Company, New York. (German edition 1993: *Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere*. Thieme Verlag, Stuttgart.)

**Churcher, C.S.** (1978): Giraffidae. In: V.J. Maglio and H.B.S. Cooke (eds.): *Evolution of African Mammals*, 509-535. Harvard University Press, Cambridge

(Mass.) and London.

**Churcher, C.S.** (1979): The large palaeotragine giraffid, *Palaeotragus germaini*, from late Miocene deposits of Lothagam Hill, Kenya. *Breviora*, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass., Number 453: 1-8.

(I must confess that I was surprised by the content of this work. I had expected more exact data on the size of *Palaeotragus germaini*, what if found was a precise description of a molar tooth, which provided the first evidence for the species in East Africa: "ABSTRACT. An isolated and slightly damaged left M<sup>1</sup> constitutes the first record of the species *P. germaini* in East Africa. This specimen matches in size and development of the buccal ribs and styles the upper molars of *P. germaini* from Oued el Hammam, Algeria."

And from the text, p. 1: "An isolated and damaged left upper molar, probably M<sup>1</sup> (KNM-LT 414, field no. 138/67K), was collected by Dr. V. J. Maglio from Lothagam Hill, Kenya, in 1967. The tooth was found at Lothagam-I near the base of Member B (Patterson *et al.* 1970), and is deposited in the collections of the International Louis Leakey Memorial Institute for African Prehistory, Kenya National Museums, Nairobi."

**Ciofalo I. and Y. Le Pendu** (2002): The feeding behaviour of giraffe in Niger. *Mammalia* **66**: 183-194.

**Colbert, E.H.** (1935): Siwalik mammals in the American Museum of Natural History. *Transactions of the American Philosophical Society* **26**: 1-401. (Giraffidae: 323-385; nach Colberts Stammbaum p. 375 ist *Palaeotragus* ein Vorfahr von *Okapia* und die Langhalsgiraffen zweigen zeitlich schon vor *Palaeotragus* ab.)

**Colbert, E.H.** (1935b): Distributional and phylogenetic studies on Indian fossil mammals. V. *American Museum Novitates*, Number 800: 1-15. Published by The American Museum of Natural History, New York City.

**Colbert, E.H.** (1938): The relationships of the okapi. *J. Mamm.* **19**:47-64.

**Conway-Morris S.** (2003): *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe* Cambridge University Press, Cambridge.

**Cox, B., Dixon, D., Gardiner, B., und R.J.G. Savage** (1989): *Dinosaurier und andere Tiere der Vorzeit*. Mosaik-Verlag, München

**Dagg, A.I. and J. B. Foster** (1976/1982): *The Giraffe. Its Biology, Behavior, and Ecology*. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida (Reprint 1982 with updated supplementary material.)

**Davis, P. and H. Kenyon** (1993): *Of Pandas and People. The Central Question of Biological Origins*. Second Edition. Houghton Publishing Company, Dallas, Texas.

**Darwin, C. R.** (1872/1967): *On the Origin of the Species*, John Murray, London. 1967: Everyman's Library No. 811, reprint of the sixth edition of 1872. (And 1859: *On the Origin of Species by Means of Natural Selection or, The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Wordsworth Classics of World Literature 1998, Mackays of Chatham, Chatham, Kent.)

**Darwin, C. R.** - The Complete Work of Charles Darwin Online:  
<http://darwin-online.org.uk/>

**Dawkins, R.** (1996): *Climbing Mount Improbable*. Penguin Group, London.



**Dawkins, R.** (1997): Evolution: the dissent of Darwin - debate between zoologist Richard Dawkins and computer scientist Jaron Lanier. Psychology Today, Jan/Febr. 1997. [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m1175/is\\_n1\\_v30/ai\\_19013604/pg\\_2](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m1175/is_n1_v30/ai_19013604/pg_2)

**Dawkins, R.** (2010)(See his comments on the Nervus laryngeus recurrens of the giraffe in the YouTube video): *Laryngeal Nerve of the Giraffe Proves Evolution*: <http://www.youtube.com/watch?v=0cH2bkZfHw4>

**Defechereux, T., Alber, V., Alexandre, J., Bonnet, P., Hamoir, E. and M. Meurisse** (2000): The inferior non recurrent laryngeal nerve: a major surgical risk during thyroidectomy. *Acta Chirurgica Belgica* **100**: 62-67: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10925715>

**Dembski, W.A.** (1998): *The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities*, Cambridge University Press, Cambridge.

**Dembski, W.A.** (2002): *No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence*. Rowman and Littlefield, Lanham.

**Dembski, W.A.** (2004): *The Design Revolution*. InterVarsity Press, Downers Grove.

**Dembski, W.A. and M. Ruse** (eds.) (2004): *Debating Design: From Darwin to DNA*, Cambridge University Press, Cambridge.

**Denis-Huot, C. und M.** (2003): *Faszination Savanne. Wildlife in Ostafrika*. Knesebeck GmbH & Co. Verlags KG, München. (This book contains, among other things, a series of 21 very good giraffe photos. On page 41 the following is said of the long-necked giraffe: "They move gracefully amid **bushes and trees, and they [the giraffes] tower high above them**, and their gaze wanders into the distance." On the same page we read: „The form of the giraffe necessitates special physiological requirements in terms of blood circulation between heart and brain. When the neck is upright, the brain finds itself two to three meters above the heart. However, when the animal lowers his head, more blood flows to the brain. With rapid head movements, the change in blood pressure would lead to a loss of consciousness or even a stroke. **if the giraffe had not, in the course of time, adapted to these conditions**: An ingenious network of many additional blood vessels at the lower edge of the brain works like a sponge. These vessels consist of arteries, which control the blood flow to the brain by contraction and expansion and only allow the necessary quantity of blood flow through to the brain. The giant giraffe heart – it weighs more than ten kilograms and displays walls, which are more than eight centimeter thick – can transport more than 60 liters of blood per minute!“ The adaptation hypothesis, taken literally, leads to the question, **how did the long-necked giraffe get along and survive all the time – until the adaptation was "ready"**“.

Prof. Thure von Uexküll of the University of Heidelberg comments on the idea of adaptation (1963, S. 235/237 and 237 in his book *Grundfragen der psychosomatischen Medizin*. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg):

„Behind the way in which the term 'adaptation' ... is used, there is a philosophy assuming that living beings initially found themselves in a world for which they were not equipped, and that the organisms had to adapt to their environment in the course of an enormous long evolutionary history. According to this conception, all the achievements and functions of living beings arose by adaptation. If one carries this idea to its ultimate consequence, then the living beings of the earliest times were not equipped to respond in any meaningful way to the environment. It is however, extremely improbable that animals, plants or even single celled organisms could remain alive and have time to complete their adaptations in an environment to which they were not adapted or accommodated at all. *A fish, that ends up on land, does not adapt to its new environment, but dies.* ...We know of no adaptation that leads from a condition of primary disorder to a condition of order“ (italics are mine).

For the reader who can speak German, too, the above paragraphs are also given in the original language:

Das Buch enthält u.a. eine Serie von 21 sehr guten Giraffenfotos. Auf der Seite 41 heißt es zur Langhalsgiraffe: "Anmutig bewegt sie sich inmitten der **Büschel und Bäume, die sie weit überragt**, und lässt ihren Blick in die Ferne schweifen." Auf derselben Seite lesen wir unter anderem weiter: „Die Gestalt der Giraffe erfordert spezielle physiolo-

gische Gegebenheiten im Bereich des Blutkreislaufes zwischen Herz und Gehirn. Das Gehirn befindet sich bei aufgerichtetem Hals zwei bis drei Meter über dem Herzen. Senkt das Tier jedoch seinen Kopf, so fließt vermehrt Blut in das Gehirn. Bei schnellen Kopfbewegungen würde die Veränderung des Blutdrucks zu Bewusstlosigkeit oder gar zu einer Hirnblutung führen, **hätte sich die Giraffe nicht im Laufe der Zeit an diese Gegebenheit angepasst**: Ein ausgeklügeltes Netz aus zahlreichen zusätzlichen Blutgefäßen am unteren Rand des Gehirns wirkt wie ein Schwamm. Bei diesen Gefäßen handelt es sich um Arteriolen, die durch Zusammenziehen und Erweitern den Blutfluss in das Gehirn kontrollieren und nur die jeweils benötigte Menge an Blut hindurchfließen lassen. Das riesige Giraffenherz - es wiegt mehr als zehn Kilogramm und hat über acht Zentimeter dicke Wände - kann mehr als 60 Liter Blut pro Minute befördern!“ Die Anpassungshypothese wörtlich genommen führt zur Frage, **wie denn die Langhalsgiraffe die ganze Zeit – bis die Anpassung „fertig“ war – zurecht gekommen ist und überlebt hat**.

Dazu sei an Prof. Thure von Uexkülls Bemerkung zum Anpassungsbegriff erinnert (1963, S. 235/237 und 237, *Grundfragen der psychosomatischen Medizin*. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg):

„Hinter der Art und Weise, wie der Begriff 'Anpassung'...verwendet wird, steckt eine Philosophie, die von der Annahme ausgeht, die Lebewesen hätten sich zu Beginn in einer Welt befunden, für die sie nicht ausgerüstet waren und an die sie sich erst im Laufe einer unendlich langen Entwicklungsgeschichte hätten anpassen müssen. Nach dieser Vorstellung wären schließlich alle Leistungen und Reaktionen lebender Wesen durch Anpassung entstanden. Denkt man diese Vorstellung konsequent zu Ende, dann hätten die Lebewesen der ersten Zeiten noch nicht über Reaktionen verfügt, die in irgendeiner Weise sinnvolle Antworten auf die Außenwelt bedeuteten. Es ist aber außerordentlich unwahrscheinlich, daß Tiere, Pflanzen oder auch Einzeller in einer Umgebung, mit der sie nicht das Geringste anfangen können, am Leben bleiben und Zeit haben, Anpassungsleistungen zu vollziehen. *Ein Fisch, der aufs Land gerät, paßt sich der neuen Umgebung nicht an, sondern geht zugrunde. ...Wir kennen keine Anpassung, die von einem Zustand primärer Unordnung zu einem Zustand der Ordnung führt*“ (kursiv von mir).

**Denet, D.** (1995): Darwin's Dangerous Idea. The Penguin Press, London.

**Devillers, C. and J. Chaline** (1993): Evolution. An Evolving Theory. Springer-Verlag, Berlin.

**Dewar, D.** (1957): The Transformist Illusion. Dehoff Publications, Murfreesboro, Tennessee.

**Dr. X** (2006): Mehrere E-Mails an W.-E. L. vom 3. März 2006 bis 24. April 2006. (E-Mail 3 March 2006: "I have examined all fossil cervical vertebrae of Giraffidae. I have notes and pictures of them and one day I plan to write a study on them. There are all short except of those of *Bohlinia attica* from Pikermi (Miocene of Greece) and *Giraffa*. *Bohlinia* is just as long as *Giraffa* and certainly not an intermediate. There are differences in the short vertebrae of the various species. These vertebrae are a few and not connecting any of the fossil taxa to *Giraffa*." )

**Dr. Y** (2006): E-Mails an W.-E. L. vom 6. März und 3. April 2006

**Dr. Z** (2006): E-Mail an W.-E. L. vom 11. April 2006.

**Duckworth, W.L.H.** (1968): Galen on Anatomical Procedures: The Later Books. Cambridge University Press, Cambridge, see <http://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=P508AAAAIAAJ&oi> (also 2010, same title: Galen on Anatomical Procedures: The Later Books. Cambridge Library Collection, edited by M. C. Lyons and B. Towers).

**Du Toit, J.T.** (1990): Home range-body mass relations: a field study on African browsing ruminants. *Oecologia* **85**: 301-303.

**Du Toit, J.T.** (1990): Giraffe feeding on acacia flowers predation or pollination. *African Journal of Ecology* **28**: 63-68.

**Du Toit, J.T.** (2001): Vertical zonation of browse quality in tree canopies exposed to a size-structured guild of African browsing ungulates. *Oecologia* **129**: 585-590.

**Eichelbeck, R.** (1999): Das Darwin-Komplott. Aufstieg und Fall eines pseudowissenschaftlichen Weltbildes. Riemann Verlag, ein Unternehmen der Verlagsgruppe Bertelsmann, Gütersloh.

**Ellenberger, W. and H. Baum** (1974/1991): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage, 4. Nachdruck. Springer-Verlag, Berlin.

**Endler J.A.** (1986): Natural selection in the wild. Princetown University Press, Princeton, New Jersey.

**Endo, H. Yamagiwa, D., Fujisawa, M., Kimura, J., Kurohmaru, M., and Y. Hayashi** (1997): Modified neck muscular system of the giraffe (*Giraffa camelopardalis*). Annals of Anatomy **179**: 481-485.

(“The modified spinous processes provided the large attachment surface for the strong nuchal ligament and for the muscles of the axis and other cervical vertebrae, while the muscle tendons had their origin in the ventrocaudally-enlarged transverse process. It is concluded that the **modified muscles** with their expanded belly and tendon have the functions of occupying the interspace among long vertebrae, and also of supporting the head and neck by means of their wide attachment to the altered vertebral processes.”)

**Erbrich, P.** (1988): Zufall – Eine naturwissenschaftlich-philosophische Untersuchung. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart. (This is an astute investigation of the question of chance, which unfortunately has practically been ignored in the discussion of ID until now. Erbrich is a philosopher, S J, Hochschule für Philosophie in München (a Jesuit college), he retired in summer 1996. The interested reader can download a discussion on the subject of chance from the internet at [http://82.135.31.182/jahresbericht\\_94\\_95.pdf](http://82.135.31.182/jahresbericht_94_95.pdf). To be sure, Erbrich accepts rather uncritically the questionable claim that evolutionary theory is justifiably seen by biologists as the „unifying theory of biology“, as well as the so-called „fact“ of evolution, etc. He then, however, beginning on page 2, investigates critically the neo-Darwinian mechanism of mutation and on page 3 starts the „criticism of chance“.)

**Fennessy, J. T.** (2004): Ecology of the Desert-Dwelling Giraffe *Giraffa camelopardalis angolensis* in Northwestern Namibia. PhD Thesis, University of Sidney, Australia.

**Fleming, P.A., Hofmeyr, S.D., Nicolson, S.W. and J.T. du Toit** (2006): Are giraffes pollinators or flowers predators of *Acacia nigrescens* in Kruger National Park, South Africa. Journal of Tropical Ecology **22**: 247-253.

**Fleming, P.A., Hofmeyr, S.D. and S.W. Nicolson** (2007): Role of insects in the pollination of *Acacia nigrescens* (Fabaceae). South African Journal of Botany **73**: 49-55.

**Flint, R.** (2000): Biologie in Zahlen, 5. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

**Fornara, D.A.** (2005): Ungulate Browsing as an Ecosystem Process: Browser-Plant-Soil Interactions a Southern African Savanna. PhD Thesis. University of Pretoria.

**Fornara, D.A. and J.T. du Toit** (2007): Browsing lawns? Responses of *Acacia nigrescens* to ungulate browsing in an African savanna. Ecology **88**: 200-209.

**Fortelius, M.** (2006): <http://www.helsinki.fi/science/now/>

(Data sent on 1 March 2006 „Giraffidae from the 2003 release“ and on the next day - 2 March 2006, 3:58 PM - Mikael Fortelius was so friendly to send me „the latest version“ of the data as an attachment: filename=Now\_20060302\_giraff\_public.txt).

**Franek, M., Johansmeier, A.-K., Jung, M., Santos, S. und A.-K. Schwarz** (2001): Vergleich der Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin <http://www.gymnasium-meschede.de/projekte/romantik/evolution.htm>

**Franz-Odendaal, T.A.** (2004): Enamel hypoplasia provides insights into early systemic stress in wild and captive giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Journal Of Zoology* **263**: 197-206 (Part 2).

(“Enamel hypoplasia, a developmental tooth defect, provides a permanent record of systemic stress during early life. The incidence and distribution of linear enamel hypoplasia has been used by anthropologists and palaeontologists to assess the health status of past populations but has not been applied by wildlife biologists studying extant animals. This study investigates enamel hypoplasia in 23 *Giraffa camelopardalis* skulls from wild and captive animals of various ages and sex to determine whether any systemic stress events are unique to life in captivity. **Results indicate that wild giraffes are relatively stress-free as they do not have linear defects.** Based on the distribution of linear defects in other giraffes, three key stress periods during the first 6 years of giraffe life were identified. The first stress event occurs during weaning, the second at about 3 years of age and the third, which is the least common, at 4-5 years of age. All three stress events were observed in both male and female giraffes. This study highlights the usefulness of assessing enamel hypoplasia in both wild and captive animals as well as the need for further research on tooth developmental timings in many wild ungulates. Some left right asymmetry was observed in the development of linear and non-linear defects, which has implications for the aetiology of these defects.” – I have to confess that I expected the opposite: almost complete freedom from stress under human care among *captive animals* (without threats from lions) and more stress *in the wild*. Perhaps this discovery explains, why so many zoo giraffes do not reach the same height as their relatives in the wild: “Captive giraffe are seldom over 5.0 meters tall, probably because of the artificial diets and unusual climates“ – Dagg and Foster, p. 72.)

**Fukuta, K., Kudo, H., Sasaki, M., Kimura, J., bin Ismail, D. and H. Endo** (2007): Absence of carotid rete mirabile in small tropical ruminants: implications for the evolution of the arterial system in artiodactyls. *Journal of Anatomy* **210**: 112–116.

**Galenos, C.** (About 165 and the following years A. D.): See W. L. H. Duckworth (1962) and M. T. May (1968).

**Gentry, A.W.** (1994): The Miocene differentiation of old world pecora (mammalia). *Historical Biology* **7**: 115-158.

**Geraads, D.** (1979): Les Giraffinae (Artiodactyla, Mammalia) du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4e ser., 1., section C, no 4*: 377-389.

**Geraads, D.** (1986): Remarques sur la systématique et la phylogénie des Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia). *Geobios* **19**: 465-477.

**Geraads, D.** (1991): Derived features of ossicones. *J. Mamm.* **72**: 213-214. (p. 213: „[A]n ossicone is a bone originally independent from those of the cranial roof, ossifying from a cartilaginous matrix.“)

**Geraads, D., Spassov, N. and D. Kovachev** (2004): Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Late Miocene of Kalimantsi and Hadjidimovo, Southwestern Bulgaria. *Geologica Balcanica* **35**: 11-18.

**Ginnett, T.F. and M.W. Demment** (1997): Sex differences in giraffe foraging behavior at two spatial scales. *Oecologia* **110**: 291-300.

**Ginnett, T.F. and M.W. Demment** (1999): Sexual segregation by Masai giraffes at two spatial scales. *African Journal of Ecology* **37**: 93-106.

**Gould, S. J.** (1996): The Tallest Tale. *Natural History*. May 1996, 18-23 and 54-57.

**Gray, A.P.** (1971): *Mammalian Hybrids. A Check-List with Bibliography.*



Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough SL2 3BN, England.

**Gray's Anatomy:** 36th Edition (1980). Edited by **Peter L Williams & Roger Warwick**. Associate Editors: **Mary Dyson & Lawrence H. Bannister**. Churchill Livingstone, Edinburgh./ 39th Edition (2005): Editor-In-Chief Susan Standring. Churchill Livingstone and Elsevier./ 40th Edition (2008): Editor-In-Chief also Susan Standring. Churchill Livingstone and Elsevier. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto.

**Gymnasium Meschede:** <http://www.gymnasium-meschede.de/projekte/romantik/evolution.htm>

**Hamilton, W.R.** (1978a): Fossil giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of the Giraffoidea. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B. Biological Sciences* **283**:165-229.

**Hamilton, W. R.** (1978b): Cervidae and Palaeomerycidae. In: V.J. Maglio and H.B.S. Cooke (eds.): *Evolution of African Mammals*, 496-508. Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and London.

**Hargens, A.R.** (1994): Developmental adaptations to gravity/cardiovascular adaptations to gravity in the giraffe. Life Sciences Division, NASA Ames Research Center (California). Quoted according to Lynn Hofland: <http://www.creationism.org/articles/giraffes.htm>. See also [http://fr.wikipedia.org/wiki/Girafe#cite\\_note-2](http://fr.wikipedia.org/wiki/Girafe#cite_note-2)

**Hargens, A.R., Petterson, K. and R.W. Millard** (2007): Giraffe cardiovascular adaptations to gravity. In: William C. Aird (ed.): *Endothelial Biomedicine*, 99-106. Cambridge University Press, Cambridge.

**Harland, B., Armstrong, R.L., Cox, A.V., Craig, L.E., Smith, A.G. und D.G. Smith** (1990): *A Geologic Time Scale 1989*. Cambridge University Press, Cambridge.

**Harris, J.M.** (1976a): Pleistocene Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) from East Rudolf, Kenya. *Fossil Vertebrates of Africa* **4**: 283-332 (zitiert nach Mitchell und Skinner).

**Harris, J.M.** (1976b): Pliocene Giraffoidea (Mammalia, Artiodactyla) from the Cape Province. *Annals of the South African Museum* **69**: 325-353. (Nicht identisch mit 1976b im Zitat von Churcher.)

**Harris, J.M.** (1987): Fossil Giraffidae from Sahabi, Libya. In: N.T. Boaz, A. El-Arnauti, A.W. Gaziry, J. De Heinzelin and D.D. Boaz (eds.): *Neogene Paleontology and Geology of Sahabi*, 317-321. Alan R. Liss, Inc., New York.

**Heberer, G.** (1959): Theorie der additiven Typogenese. In: G. Heberer (Hrsg.): *Die Evolution der Organismen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

**Herder/Spektrum** (1994): *Lexikon der Biologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

**Hitching, F.** (1982): *The Neck of the Giraffe. Where Darwin Went Wrong*. Ticknor and Fields, New Haven and New York.

**Hoff, P., Miram, W. und A. Paul** (1999): *Evolution, Materialien für die*

Sekundarstufe II, Biologie. Schroedel-Verlag, Hannover.

**Holdredge, C.** (2003): The Giraffe's Short Neck. <http://www.natureinstitute.org/pub/ic/ic10/giraffe.htm>

**Holdredge, C.** (2004): The Giraffe in its World. <http://natureinstitute.org/pub/ic/ic12/giraffe.htm>

**Holt, J.** (2005): Unintelligent design. The New York Times Magazine, 20 February 2005: [http://www.nytimes.com/2005/02/20/magazine/20WWLN.html?\\_r=1](http://www.nytimes.com/2005/02/20/magazine/20WWLN.html?_r=1)

**Hunt, K. (1999):** Transitional Vertebrate Fossils FAQ. <http://www.talkorigins.org/faqs/faq-transitional/part2c.html>

**Jacob, F.** (1973/1987): Zitat nach B. Lewin (1987): Gene III, p. 397; Oxford University Press, Oxford.

**Janis, C.M.** (1984): Tragulids as Living Fossils. In: N. Eldredge and S.M. Stanley: Living Fossils, 87-94. Springer-Verlag, New York.

(P. 93: "The okapi, the rare forest-living giraffid, appears based on morphological evidence to be a very primitive member of the giraffoid radiation, although the living genus lacks a fossil record (Hamilton 1978). Since chromosomal evidence indicates that giraffids are the most primitive of the Eupecora (Todd 1975), *Okapia johnstoni* may well represent a true relict example.")

**Janis, C.M.** (1986): Evolution of horns and related structures in hoofed mammals. *Discovery* **19**: 8-17. (Zitiert nach Solounias und Moelleken, 1991.)

**Jehenne, Y.** (1988): *Bedenomeryx* un nouveau genre de ruminant primitif de l'Oligocène supérieur et du Miocène inférieur d'Europe. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Serie II*, **307**:1991-1996.

**Junker, R.** (2005): Intelligent Design: [http://www.genesisnet.info/pdfs/Intelligent\\_Design.pdf](http://www.genesisnet.info/pdfs/Intelligent_Design.pdf)

**Junker, R. und S. Scherer** (2006): Evolution – Ein kritisches Lehrbuch. 6. Auflage. Weyel Lehrmittelverlag, Gießen.

**Kaplan, E. L., Salti, G. I., Roncella, M., Fulton, N. and M. Kadowaki** (2009): History of the Recurrent Laryngeal Nerve: From Galen to Lahey <http://www.springerlink.com/content/13340521q5723532/fulltext.pdf>.

**Kearey, P.** (Editor-in-Chief) (1993): The Encyclopedia of Solid Earth Sciences. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

**Kimani, J.K.** (1981): Subendothelial fibrillar laminae in the carotid arteries of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. *Cell and Tissue Research* **219**: 441-443.

("The endothelium in the carotid arteries of the giraffe [*G. camelopardalis*] lies on an extensive basement membrane complex that has a distinctly fibrillar component. Small electron-dense areas occur in the basal portion of the endothelium and normally in apposition to the fibrillar laminae of the basement membrane. These zones apparently constitute hemidesmosomes where endothelial attachment may be most tenacious.")

**Kimani, J.K.** (1983): The structural organization of the tunica intima in the carotid arteries of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. *African Journal of Ecology* **21**: 309-316.

("The structural organization of the tunica intima in the carotid arterial system of the giraffe (*G. camelopardalis*) was investigated at various levels from the root of the neck to the base of the skull. **A prominent elastic zone** was demonstrated in the bicarotid trunk and caudal carotid segment between the endothelium and the internal elastic lamina. **Branching and bifurcation areas show highly organized intimal thickenings both in the adult and fetal carotid arteries.** The structural features reported in this study constitute morphological adaptations of the tunica intima to elevated shearing forces resulting from the relatively high blood pressure of this animal.")

**Kimani, J.K.** (1983): The structural organization of the carotid arterial system of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. African Journal of Ecology **21**: 317-324.

(“Carotid arteries in the giraffe were removed and their structural organization studied with light microscopy. **The carotid artery has a largely muscular structure in the adult** except for the carotid baroreceptor area located at the carotid-occipital junction. The fetus carotid has an elastic structure in its caudal portion and a musculo-elastic structure in its cranial portion. **Apparently, the muscular structure of the carotid arterial system constitutes part of the structural mechanism by which this animal autoregulates its cranial circulation, particularly when it bends the neck down.** Pertinent to this suggestion is the fact that the elevated distal carotid pressure does not cause a significant increase in cerebral blood flow.”)

**Kimani, J.K.** (1987): Structural organization of the vertebral artery in the giraffe *Giraffa camelopardalis*. Anatomical Record **217**: 256-262.

(“It is suggested that the vertebral and carotid arteries though found in the neck have a different structural organization, which, in turn, may imply that the two blood vessels are subjected to different hemodynamic demands. The findings of this study therefore render further support to the statement that **the largely muscular structure of the common carotid artery in the giraffe may be related to the unique cerebral hemodynamics of this animal**, rather than being a common feature of the blood vessels situated in the neck.”)

**Kimani, J.K. and J.M. Mungai** (1983): Observations on the structure and innervation of the presumptive carotid sinus area in the giraffe *Giraffa camelopardalis*. Acta Anatomica **115**: 117-133.

(“The tunica media of the giraffe carotid artery is characterized by a predominantly muscular structure, except for a small area at the origins of the occipital and the vestigial internal carotid arteries. The latter has a preponderantly elastic structure and corresponds in extent to the parts of the carotid arterial wall innervated by a branch of the glossopharyngeal nerve. Sensory nerve terminals, characterized by an abundance of mitochondria, are found in the deeper parts of the adventitia bordering the elastic zone. Apparently, the elastic zone at the cranial portion of the carotid arterial system in the giraffe constitutes the equivalent of a carotid sinus. **The preponderance of elastic tissue in this area may be a morphological adaptation of the arterial wall to a baroreceptor function.** Pertinent to this suggestion is the demonstration of a close structural relationship between the sensory nerve endings and the elastic fibers.”)

**Kimani, J. K. and I.O. Opole** (1991): The structural organization and adrenergic innervation of the carotid arterial system of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. Anatomical Record **230**: 369-377.

(“The sympathetic innervation of the giraffe (*Giraffa camelopardalis*) carotid arterial system is described in this study using the sucrose-potassium phosphate-glyoxylic acid (SPG) method. The brachiocephalic and bicarotid trunks showed a paucity of sympathetic innervation. Smooth muscle nets observed in the outer layers of the tunica media in these arteries revealed a rich network of sympathetic nerve fibres. The common carotid artery showed numerous sympathetic nerve fibres particularly in the outer muscular zone of the tunica media. The internal maxillary, ramus anastomoticus, and arteria anastomotica also revealed a rich sympathetic innervation and a deep penetration of the nerve fibres into the tunica media. **It is suggested that the rich sympathetic innervation of the giraffe carotid arteries maintains a basal tonic state in the smooth muscle in the tunica media.** This, in turn, may enable the animal to maintain a relatively high rate of blood flow in the carotid arteries in diastole despite the pressure run-off. It is further suggested that the muscular structure and dense sympathetic innervation of the internal maxillary and its branches to the carotid rete mirabile provide the animal with an array of mechanisms to modulate its cranial circulation particularly when it bends its head to drink.”)

**Kimani, J.K., Opole, I.O. and J.A.O’Ogeng** (1991): Structure and sympathetic innervation of the intracranial arteries in the giraffe *Giraffa camelopardalis*. Journal of Morphology **208**: 193-204.

(“Fluorescence histochemistry discloses that the carotid rete mirabile in the giraffe has a poor sympathetic innervation. In contrast, the efferent artery of the rete (internal carotid artery) and the cerebral arteries show moderate sympathetic innervation. A certain degree of regional variability was noted in which the rostral arteries (anterior and middle cerebral) receive more sympathetic nerves than the caudal (posterior communicating and basilar) arteries. **The sympathetic nerves on the giraffe cerebral vessels may constitute part of a host of mechanisms by which regional blood flow to the brain is regulated.** Conversely, the paucity of sympathetic innervation of the carotid rete mirabile may indicate that this structure does not play an active role in vasoconstrictor responses during postural changes of the head.”)

**King James Version** (1611) of: The Holy Bible containing the Hebrew and Greek Scriptures. Publishers: Watchtower Bible and Tract Society, Inc. Brooklyn, New York (ohne Jahresangabe).

**Kollmann, M.** (1999): Strukturelle und sedimentologische Prozesse der Entwicklung eines Foreland-Basins. Das Zinda-Pir-Antiklinorium und die Sulaiman Range, Pakistan. Dissertation. Göttingen.

**Kotyk, M.E., Basinger, J.F., Gensel, P.G. and T.A. de Freitas** (2002): Morphologically complex plant macrofossils from the Late Silurian of Arctic Canada. *American Journal of Botany* **89**:1004-1013. (The entire article is readable at: <http://www.amjbot.org/cgi/content/full/89/6/1004> )

**Kuhn, O.** (1951): Die Deszendenztheorie. 2. Auflage. Koesel-Verlag, München.

**Kuhn, O.** (1965): Die Abstammungslehre. Tatsachen und Deutungen. Verlag Oeben, Krailling bei München.

**Kuhn, O.** (1981): Die Evolution. Ergebnisse und Probleme. Verlag Gebr. Geiselberger, Altötting.

**Krumbiegel, I.** (1971): Die Giraffe. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

**Kutschera, U.** (2001/2006): Evolutionsbiologie. Eine allgemeine Einführung. Paul Parey Verlag, Berlin (1. Auflage) und Eugen Ulmer Stuttgart (2.Auflage).

**Kutschera, U.** (2004): Streitpunkt Evolution. Darwinismus und Intelligentes Design. Lit Verlag, Münster.

**Kutschera, U.** (2005): Kommentar zum Film von Fritz Poppenberg *Hat Die Bibel doch recht?* in Nano/3SAT.

(29. 11. 2005 in 3SAT u.a. zum Ursprung der Giraffe. The station gives the following information, <http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/nano/bstuecke/86192/index.html> but not the text itself of the interview. The quotation reproduced here is an exact account in accordance with a recording of the transmission.)

**Lang, T. von and W. Wachsmuth** (1985): Praktische Anatomie. Kopf, Teil A, Übergeordnete Systeme; von Johannes Lang in Zusammenarbeit mit H.-P. Jensen und F. Schröder. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

**Lankester, E.R.** (1891): Zitiert nach: <http://www.nceas.ucsb.edu/~alroy/lefa/Lankester.html>

**Lankester, E.R.** (1901): On *Okapia johnstoni*. Remarks on "Two skulls and the skin of the new mammal, the Okapi, discovered by Sir Harry Johnston, K.C.B., F.Z.S." etc., *Proc. Zool. Soc. Lond.* (2?): 279-281.

**Lankester, E.R.** (1907): The origin of the lateral horns of the giraffe in foetal life on the area of the parietal bones. *Proc. Zool. Soc. Lond.*: 100-115 (Reference according to Colbert1935, and Mitchel and Skinner 2003).

**Lankester, R.** (1908): On certain points in the structure of the cervical vertebrae of the okapi and the giraffe. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 1908: 325-334.

**Leakey, L.S.B.** (1970): Additional Information on the status of *Giraffa jumae* from East Africa. *Fossil Vertebrates of Afrika* **2**: 325-330 (plus 13 pages for plates).

**Le Pendu Y. and I. Ciofolo** (1999): Seasonal movements of giraffes in Niger. *Journal Of Tropical Ecology* **15**: 341-353.

**Lönnig, W.-E.** (1989/2002): Auge - widerlegt Zufalls-Evolution. 2. Auflage. Naturwissenschaftlicher Verlag Köln (Internet edition 2002).



**Lönnig, W.-E.** (1991): Kann der Neodarwinismus durch biologische Tatsachen widerlegt werden? Naturwissenschaftlicher Verlag, Köln. (Hier speziell: <http://www.weloennig.de/NeoB.Ana4.html> )

**Lönnig, W.-E.** (1993/2003): Artbegriff, Evolution und Schöpfung. 3. Auflage 622 pp.; Internet Edition 2003. Köln.

**Lönnig, W.-E.** (1995): Mutationen: Das Gesetz der rekurrenten Variation. In: J. Mey, R. Schmidt und S. Zibulla (eds.): Streitfall Evolution, 149-165. Universitas, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart (Internet edition 2002).

**Lönnig, W.-E.** (2001): Natural selection. In: W.E. Craighead and C.B. Nemeroff (eds.): The Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Sciences (3<sup>rd</sup> ed), 1008-1016. John Wiley and Sons, New York, Vol. 3.

**Lönnig, W.-E.** (2004): Dynamic genomes, morphological stasis, and the origin of irreducible complexity. In: V. Parisi, V. De Fonzo and F. Aluffi-Pentini (eds): Dynamical Genetics, 101-119. Research Signpost, Trivandrum, India.

**Lönnig, W.-E.** (2005): Mutation breeding, evolution, and the law of recurrent variation (Recent Research Developments in Genetics and Breeding 2: 45-70. [Detailed/itemized version] <http://www.weloennig.de/Loennig-Long-Version-of-Law-of-Recurrent-Variation.pdf>

**Lönnig, W.-E.** (2006): Mutations: the law of recurrent variation. In: J.A. Teixeira da Silva (ed.): Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues, Vol. 1, 601-607. Global Science Books, London. (Peer reviewed condensed version: "All GBS Books and Journals are internationally peer-reviewed.") [http://www.weloennig.de/ShortVersionofMutationsLawof\\_2006.pdf](http://www.weloennig.de/ShortVersionofMutationsLawof_2006.pdf)

**Lönnig, W.-E.** (2007): Biodiversity and Dollo's law: To what extent can the phenotypic differences between *Misopates orontium* and *Antirrhinum majus* be bridged by mutagenesis? Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability **1**: 1-30.

**Luskin, C.** (2007): [http://www.evolutionnews.org/2007/03/the\\_truth\\_about\\_haeckels\\_embryo.html](http://www.evolutionnews.org/2007/03/the_truth_about_haeckels_embryo.html)

**Maniou, Z., Wallis, O.C. and M. Wallis** (2004): Episodic molecular evolution of pituitary growth hormone in cetartiodactyla. Journal of Molecular Evolution **58**: 743-753.

("The sequence of growth hormone (GH) is generally strongly conserved in mammals, but episodes of **rapid change** occurred during the evolution of primates and artiodactyls [evolutionäre Interpretation der unerwarteten Unterschiede], when the rate of GH evolution apparently increased substantially. As a result the sequences of **higher primate and ruminant GHs differ markedly from sequences of other mammalian GHs**. In order to increase knowledge of GH evolution in Cetartiodactyla (Artiodactyla plus Cetacea) we have cloned and characterized GH genes from camel (*Camelus dromedarius*), hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*), and giraffe (*Giraffa camelopardalis*), using genomic DNA and a polymerase chain reaction technique. As in other mammals, these GH genes comprise five exons and four introns. **Two very similar GH gene sequences (encoding identical proteins) were found in each hippopotamus and giraffe**. The deduced sequence for the mature hippopotamus GH **is identical to that of dolphin**, in accord with current ideas of a close relationship between Cetacea and Hippopotamidae. The sequence of camel GH is identical to that reported previously for alpaca GH. **The sequence of giraffe GH is very similar to that of other ruminants but differs from that of nonruminant cetartiodactyls at about 18 residues**. The results demonstrate that the apparent burst of rapid evolution of GH occurred largely after the separation of the line leading to ruminants from other cetartiodactyls. ")

**Marcon, E. und M. Mongini** (1988): Die Grosse Enzyklopädie der Tierwelt. Neuer

Kaiser-Verlag, Klagenfurt.

**May, M. T.** (1968): Galen on the Usefulness of Parts of the Body. Translated from the Greek with an Introduction and Commentary by Margaret Tallmadge May. Two Volumes. Cornell University Press, Ithaca, New York (802 pp.).

**Mayr, E.** (1967): Artbegriff und Evolution. Verlag Paul Parey, Hamburg.

**Mayr, E.** (1970): Populations, Species and Evolution. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.

**McGowan, C.** (1991): Dinosaurs, Spitfires, and Sea Dragons. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

**McKenna, M.C. and S.K. Bell** (1997/2000): Classification of mammals above the species level. Columbia University Press, New York. Paperback edition August 2, 2000.

**Meis, F.:** Verteidigung der Wahrscheinlichkeitsrechnung <http://www.intelligentdesigner.de/> Teil 1 und mit spezieller Linkadresse Teil 2 (<http://www.intelligentdesigner.de/Wahrscheinlichkeit2.html>).

**Metcalf, J.** (Lektoratsleitung) (2004): Säugetiere. Dorling Kindersley, London. (P. 37 of *Helladotherium*: „In comparison to today's giraffes, this prehistoric animal had a short neck and short legs.“)

**Meyer, S.C.** (2004) The origin of biological information and the higher taxonomic categories. Proceedings of the Biological Society of Washington **117**: 213-239.

**Milner, R.** (1999): Huxley's bulldog: the battles of E. Ray Lankester (1846-1929). The Anatomical Record (New Anat.) **257**: 90-95. (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/68000678/HTMLSTART> )

**Milton, R.** (2005): The Alternative Science Website: Kritik zu K. Hunt: <http://www.alternativescience.com/talk.origins-transitions.htm>

**Mitchell, G. and J.D. Skinner** (2003): On the origin, evolution and phylogeny of giraffes *Giraffa camelopardalis*. Trans. Roy. Soc. S. Africa **58**: 51-73.

**Mitchell, G., van Sittert, S.J. and J.D. Skinner** (2009): Sexual selection is not the origin of long necks in giraffes. *Journal of Zoology* **278**: 281-286. (“The evolutionary origin of the long neck of giraffes is enigmatic. One theory (the 'sexual selection' theory) is that their shape evolved because males use their necks and heads to achieve sexual dominance. Support for this theory would be that males invest more in neck and head growth than do females. We have investigated this hypothesis in 17 male and 21 female giraffes with body masses ranging from juvenile to mature animals, by measuring head mass, neck mass, neck and leg length and the neck length to leg length ratio. We found no significant differences in any of these dimensions between males and females of the same mass, although mature males, whose body mass is significantly (50%) greater than that of mature females, do have significantly heavier (but not longer) necks and heavier heads than mature females. We conclude that morphological differences between males and females are minimal, that differences that do exist can be accounted for by the larger final mass of males and that sexual selection is not the origin of a long neck in giraffes.”)

**Müller, B.** (2000): Das Glück der Tiere. Einspruch gegen die Evolutionstheorie. Alexander Fest Verlag, Berlin.

(Note: The work of Burkhard Müller *Das Glück der Tiere* contains a large number of critical points on the synthetic evolutionary theory that are very well thought-out and worth reading – as the quotation above on the topic of macromutations reveals. In some points, however, I cannot follow the author.)

**Müller, H.J.** (1962): Beobachtungen an Nerven und Muskeln des Halses der

Tylopoden. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte **123**: 155-173. (Aus dem Dr. Senckenbergischen Anatomischen Institut der Universität Frankfurt a. M.; Direktor: Prof. Dr. F. Starck.)

**Nelson, P.** (2009): Jerry, PZ, Ron, faithism, Templeton, Bloggingheads, and all that — some follow-up comments. (Quotation of Jerry Coyne's comment on the laryngeal nerve of the giraffe) <http://www.uncommondescent.com/intelligent-design/jerry-pz-ron-faithism-templeton-bloggingheads-and-all-that-some-follow-up-comments/>

**Nilsson, H.** (1953): Synthetische Artbildung. Verlag CWK Gleerups, Lund.

**Owen, R.** (1841): Notes on the anatomy of the Nubian Giraffe. The Transactions of the Zoological Society of London **2**: 217-243.

**Owen, R.** (1868): On the Anatomy of Vertebrates. Vol. III. Mammals. Printed by Spottiswoods and Co., London.

**Parker, D.M.** (2004): The Feeding Biology and Potential Impact of Introduced Giraffe (*Giraffa camelopardalis*) in the Eastern Cape Province, South Africa [152 pp.]. Master of Science Thesis, Rhodes University. <http://eprints.ru.ac.za/48/01/Dan-thesis.pdf>

**Parker, D.M., Bernard R.T.F. and S.A. Colvin** (2003): The diet of a small group of extralimital giraffe. African Journal of Ecology **41**: 245-253.

**Peachey, R.** (2005): The giraffe: A favourite textbook illustration of evolutionary theories: Quotation of Lynn Hofland siehe: <http://www.scq.ubc.ca/?p=158> (The article contains a number of precise considerations and arguments. However, I do not follow the creationist framework.)

**Perloff, J.** (2003): Tornado in a Junkyard. The Relentless Myth of Darwinism. Refuge Books, Burlington, Mass.

(James Perloff offers in his book *Tornado in a Junkyard* a number of very correct and clear critical points on the synthetic theory of evolution. Some of them I have quoted above. I do not share the author's creationist assumptions however.)

**Pernkopf Anatomie:** See W. Platzer below.

**Petzsch, H.** (1966/1974): Säugetiere Bd. 3. Das Urania Tierreich in 18 Bänden. Rowohlt Taschenbuchverlag, Reinbek bei Hamburg. (P. 413: „Compared to the long-necked giraffes, the **Okapi** is the **dwarf** among the giraffidae.“)

**Pienaar, U. De V.** (1969): Predator-prey relationships among the larger mammals of the Kruger National Park. Koedoe **12**: 108-176 (zitiert nach Simmons and Scheepers).

**Pincher, C.** (1949): Evolution of the giraffe. Nature **164**: 29-30.

**Platzer, W.** (Ed.) (1987): Pernkopf Anatomie, Atlas der topographischen and angewandten Anatomie des Menschen. Herausgegeben von W. Platzer. 2 Bände. Urban & Schwarzenberg. München, Wien, Baltimore.

**Poppenberg, F.** (1998): Hat die Bibel doch recht? Der Evolutionstheorie fehlen die Beweise (English title: Is the Bible Right after All? The Theory of Evolution lacks Evidence). Drei Linden Filmproduktion, Berlin.

**Preece, R.** (2003): Darwinism, Christianity, and the Great Vivisection Debate.

Journal of the History of Ideas **64**: 399-419 (<http://courses.csusm.edu/hist460ae/humanevivi.pdf>).

**Probst, E.** (o.J.) <http://www.fortunecity.de/lindenpark/wittgenstein/30/RekordederUrzeit.html>

**Pschyrembel Klinisches Wörterbuch 2011.** 262. Auflage, Redaktionsleitung Dr. Martina Bach. Verlag Walter de Gruyter, Berlin und New York. Quotation according the 255th edition 1986, p. 1156, bearbeitet von der Wörterbuchredaktion unter der Leitung von Christoph Zink ("Rr. cardiaci inferiores, tracheales, oesophagei, pharyngei, bronchiales, N. laryngeus inf."); see also Benninghoff/Drenckhahn 2008, p. 231. (The new edition of Pschyrembel was abbreviated concerning this point and mentions only Rr. trachealis, oesophagei and pharyngei.)

**Rammerstorfer, M.:** <http://rammerstorfer-markus.batcave.net/>

**Rammerstorfer, M.:** (2004): Nervus laryngeus recurrens - suboptimal?  
<http://members.livest.at/rammerstorfer/NLrecurrens.pdf>

**Rammerstorfer, M.** (2005): Die Kunst der Kritik nach dem Rezept der *AG Evolutionsbiologie*: <http://rammerstorfer-markus.batcave.net/ArtofCrHaekRekFinal.pdf>

**Rammerstorfer, M.** (2006): Nur eine Illusion? Biologie und Design. Tectum-Verlag, Marburg.

**Rauber/Kopsch. Anatomie des Menschen. Lehrbuch und Atlas.** Herausgegeben von **L. Leonhardt, B. Tillmann, G. Töndury und K. Zilles**. Band I: Bewegungsapparat (Herausgegeben und bearbeitet von **B. Tillmann und G. Töndury** 1987); Band II: Innere Organe (**H. Leonhardt** 1987); Band III: Nervensystem und Sinnesorgane (**B. Krisch, S. Kubik, W. Lange, H. Leonhardt, P. Leuenberger, G. Töndury und K. Zilles** 1987); Band IV: Topographie der Organsysteme, Systematik der peripheren Leitungsbahnen (**H. Leonhardt, B. Tillmann und K. Zilles** 1988). Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York.

**Sakall, S.E.** (2006): <http://www.sergiosakall.com.br/okapi/paleontologia.html>  
Zu Giraffokeryx: "Nome Científico: *Giraffokeryx punjabiensis*. Época: Plioceno. Local onde viveu: no leste da África. **Peso: Cerca de 150Kg. Tamanho: 1,6m de altura.**" (The specifications should be checked; the portrayal of *Honanotherium* should be corrected.)

**Salvini-Plawen, L. v. and E. Mayr** (1977): On the evolution of photoreceptors and eyes. In: M.K. Hecht, W.C. Steere and B. Wallace (eds.): Evolutionary Biology. Vol. **10**, pp. 207 - 263. New York and London.

**Sanford, J.C.** (2005): Genetic Entropy and the Mystery of the Genome. Ivan Press, Lima, New York.

**Sasaki, M., Endo, H., Kogiku, H., Kitamura, N., Yamada, J., Yamamoto, M., Arishima, K. and Y. Hayashi** (2001): The structure of the masseter muscle in the giraffe (*Giraffa camelopardalis*). Anatomia Histologia Embryologia. Journal of Veterinary Medicine 30: 313-319.

("In the giraffe (*Giraffa camelopardalis*), the masseter muscle was divided into several layers. The superficial and more medial (second) tendinous sheets of the masseter muscle fused with each other at the dorso-caudal part and a fleshy portion was located between these tendinous sheets. In the rostral part, the most superficial tendinous sheet turned



around as a compact tendon and attached to the facial crest (Crista facialis). The turned tendinous sheet, however, never fused with the second tendinous sheet and this layer of the masseter muscle, that originated from the facial crest with the turned sheet, was inserted into the mandible with its fleshy portion. In the cattle, goat, sheep and Sika deer, the rostral layer of the masseter muscle arises from the facial crest with its fleshy portion and is inserted into the tubercle on the mandible through the strong tendinous sheet. In this study, the takin also showed the same structure of the masseter muscle. **In the giraffe, however, the rostral layer inserted into the mandible through the strong tendinous sheet could not be distinguished, thus, there was no conspicuous tubercle on the mandible.** Moreover in the masseteric region of the skull, the giraffe was similar to the Sika deer in several ways. However, it is suggested that the giraffe exerts smaller forces on the cheek teeth than does the Sika deer because of its longer Margo interalveolaris.”)

**Savage, R.J.G. and M.R. Long** (1986): Mammal Evolution – An Illustrated Guide. British Museum (Natural History), London. (P. 228: „GIRAFFIDS The first pecorans appear in the early Miocene of Europe and Africa and are difficult to assign to family status, hence **the origin of the three main lineages (giraffes, deer and cattle) remains obscure.**”)

**Scherer, S.** (Hrsg.) (1993): Typen des Lebens. Pascal Verlag, Berlin.

**Schmidt, F.** (1985): Grundlagen der kybernetischen Evolution. Goecke und Evers, Krefeld.

**Schmidt, F.** (1988): Neodarwinistische oder kybernetische Evolution? Bericht über ein internationales Symposium vom 15.-17. July in Heidelberg. Universitätsdruckerei Heidelberg.

**Schützenberger, M.-P.** (1996): The miracles of Darwinism. <http://www.arn.org/docs/odesign/od172/schutz172.htm>

**Senter, P.** (2007): Necks for sex: sexual selection as an explanation for sauropod dinosaur neck. *Journal of Zoology* **271**, 45–53.

(The example of the interpretation of the origin of the long-necked giraffe by sexual selection according to Simmons and Scheepers seems to have gained some acceptance; however, the fundamental objections described above in detail appear to be also true for the work of Senter on dinosaurs (cf. among others pp. 22 and 32 above): “Abstract. The immensely long neck of a sauropod is one of the most familiar and striking of anatomical specializations among dinosaurs. Here, I use recently collected neontological and paleontological information to test the predictions of two competing hypotheses proposed to explain the significance of the long neck. **According to the traditional hypothesis, neck elongation in sauropods increased feeding height**, thereby reducing competition with contemporaries for food. According to the other hypothesis, which is advanced for the first time here, neck elongation in sauropods was driven by sexual selection. Available data match the predictions of the sexual selection hypothesis and contradict the predictions of the feeding competition hypothesis. It is therefore more plausible that increases in sauropod neck lengths were driven by sexual selection than by competition for foliage.”)

**Sewell, G.** (2000): A mathematician’s view of evolution. *The Mathematical Intelligencer* **22**:5-7.

**Sherr, L.** (1997): Tall Blondes. A Book about Giraffes. Andrews McMeel Publishing, Kansas City.

**Siewing, H.** (1985): Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2. Systematik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

**Simmons, R.E. and L. Scheepers** (1996): Winning a neck: sexual selection in the evolution of giraffe. *Am. Nat.* **148**: 771-778.

**Simpson, G.G.** (1944): Zitiert nach E. Mayr *Artbegriff und Evolution* (1967).

Ernst Mayr shows us the meaning of gradual evolution for the concrete paleontological case of the rate of increase of teeth length in horse evolution in 'Selection pressures in equilibrium' 1967, p. 193: "...actually the extent of its increase amounted to only some **Imm per million years** (Simpson 1944)." - cf also Lönning 1993, p. 448.

**Solounias, N.** (1988): Prevalence of ossicones in Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia). *J. Mamm.* **69**: 845-848.

**Solounias, N.** (1999): The remarkable anatomy of the giraffe's neck. *J. Zool., Lond.* **247**: 257-268.

**Solounias, N.** (2001): Giraffe. *McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology*, 174-175.

**Solounias, N.** (2007): Family Giraffidae. *In*: D.R. Prothero and S.E. Foss (eds.): *The Evolution of Artiodactyls*, 257-277. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. (P. 258: "Samotherium and Palaeotragus are envisioned as similar to the okapi with short necks and simple ossicones.")

**Solounias, N. and S.M.C. Moelleken** (1991): Evidence for the presence of ossicones in *Giraffokeryx punjabensis* (Giraffidae, Mammalia). *J. Mamm.* **72**: 215-217.

**Solounias, N., Placvan, J.M., Quade, J. and L. Witmer** (1998): The paleoecology of the Pikermian Biome and the savanna myth. *In*: J. Agusti, L. Rook and P. Andrews (eds.): *Hominoid Evolution and Environmental Change during the Neogene of Europe*, 436–453. Cambridge University Press, Cambridge.

**Spetner, L.** (1997): *Not by Chance! Shattering the Modern Theory of Evolution*. The Judaica Press, Brooklyn, N.Y.

**Starck, D.** (1978): *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage: Theoretische Grundlagen. Stammesgeschichte und Systematik unter Berücksichtigung der niederen Chordata*. Bd. 1. Springer-Verlag, Berlin.

**Starck, D.** (1995): *Lehrbuch der Speziellen Zoologie*. Bd. II: Wirbeltiere. 5. Teil: Säugetiere. Gustav Fischer Verlag Jena.

**Storch, V. und U. Welsch** (1991): *Systematische Zoologie*. 4. Auflage. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

**Stucky, J.D. and B.J. McKenna**: (1993): Mammalia. *In*: M.J. Benton: *The Fossil Record 2*, 739-771. Chapman and Hall, London.

**Taylor, D.** (1980): *Zwei Meter Halschmerzen* (die englische Originalausgabe erschien 1980 unter dem Titel *Going Wild, more Adventures of a Zoo Vet* im Verlag George Allen & Unwin, London). Bertelsmann, Güterloh.

(The veterinarian vividly describes his difficulties during operations on giraffes due to their special blood circulation. After an unsuccessful operation and the death of one of the animals, he comments, after a detailed description of the case (p. 61): „I drove home desperate. Only a fool of a zoo veterinarian could fight death [in the giraffe]. Pigs, cats and cows are okay, but giraffes are very problematic.“ This is a backtranslation from the German edition and the wording will most probably be different in the English original book.)

**Taylor, G.R.** (1983): *Das Geheimnis der Evolution*. S. Fischer Verlag, Frankfurt am Main. (Die englische Originalauflage ist unter dem Titel *The Great Evolutionary Mystery* 1983 im Verlag Secker und Warburg in London erschienen.)

**The New Shorter Oxford English Dictionary on Historical Principles**, edited by

Lesley Brown, 2 Vol. 1993. Oxford University Press, Oxford.

**Thenius, E.** (1972): Grundzüge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Eine historische Tiergeographie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

(P. 101: „In the early Pliocene the Giraffids (Fam. Giraffidae) were widespread in Africa and Europe, with the Okapi-like Palaeotraginae (*Palaeotragus* [=“*Achtiaria*“], *Samotherium*). They were **short-legged, short-necked giraffes** with simple paired skull protrusions.“)

**Thenius, E.** (1970/1979/2000): Stammesgeschichte zum 9. Kapitel (Giraffen) von Bd. 13, Säugetiere 4, 255-274 (p. 255) von Grzimeks Tierleben, Enzyklopädie des Tierreichs. Deutscher Taschenbuchverlag, München.

**The Paleobiology Database:** <http://paleodb.org/cgi-bin/bridge.pl> und [http://paleodb.org/cgi-bin/bridge.pl?action=displayCollectionDetails&collection\\_no=11797](http://paleodb.org/cgi-bin/bridge.pl?action=displayCollectionDetails&collection_no=11797)

**Thompson, W.-R.** (1967): Introduction to Charles Darwin: The Origin of Species. Everyman's Library No. 811, reprint of the sixth edition of 1872.

**Tosaw, D. J. Jr.** (2002): Evolution happens.  
<http://www.evolutionhappens.net/giraffes1sdz2002.htm>

**Troll, W.** (1984): Gestalt und Urbild. Gesammelte Aufsätze zu Grundfragen der organischen Morphologie. 3. Auflage mit einer Vorbemerkung und einem Nachwort herausgegeben von Lottlisa Behling. Böhlau Verlag, Köln und Wien.

**Tsujikawa, H.** (2005): The updated late Miocene large mammal fauna from Sambura Hills, Northern Kenya. African Study Monographs. Suppl. 32: 1-50.

**Uludag, M., Isgor, A., Yetkin, G. and B. Citgez** (2009): Anatomic variations of the non-recurrent inferior laryngeal nerve. BMJ Case Reports 2009; doi:10.1136/bcr.10.2008.1107 <http://casereports.bmj.com/content/2009/bcr.10.2008.1107.full>

**Vermeesch, J.R., DeMeurichy, W., VandenBerghe, H., Marynen, P. and P. Petit** (1996): Differences in the distribution and nature of the interstitial telomeric (TTAGGG)(n) sequences in the chromosomes of the Giraffidae, okapi (*Okapia johnstoni*), and giraffe (*Giraffa camelopardalis*): Evidence for ancestral telomeres at the okapi polymorphic rob(4;26) fusion site. Cytogenet. Cell Genet. **72**: 271-293 und 310-315.

(“Intrachromosomal telomeric sequences (TTAGGG)n were analyzed in the two members of the family Giraffidae, the giraffe and the okapi. The giraffe has a diploid chromosome number of **2n = 30**, whereas the okapi chromosome number varies from **2n = 46 to 2n = 45 and 2n = 44** due to a "recent" Robertsonian fusion event.”)

**Vermeulen, H. A.** (1916): The vagus area in camelopardalis giraffe. Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen **18**: 647-670.

**Wahrig, G.** (1968/1975): Deutsches Wörterbuch. Bertelsmann Lexikon-Verlag, Gütersloh.

**Wells, J.** (2006): The Politically Incorrect Guide to Darwin and Intelligent Design. Regnery Publishing, Inc., Washington, DC.

**Wesson, R.** (1991): Die unberechenbare Ordnung. Artemis & Winkler-Verlag, München.

**White, M.E.** (1990): *The Flowering of Gondwana*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

(Pp. 67/68: “*Baragwanathia* is now recognised as being a Lycopod, derived from the Zosterophylls. It is similar in organisation and structure to living Lycopods, especially *Lycopodium squarrosum*. **Because of its high degree of specialisation, there has been heated controversy over the age of the beds in which it first occurs.** The sequence of strata is continuous from the Silurian to the Early Devonian. At Yea *Baragwanathia* occurs with Rhyniophytes and a Zosterophyll, and with Graptolites (which are Invertebrates). The Graptolite has been used to correlate the fossil horizon with the Ludlow Division of the Silurian in Wales and elsewhere in the world. Until recently, only poorly preserved examples of the Graptolite were found and the correlation was considered to be dubious. Recent evidence from the study of excellently preserved examples **confirms the Late Silurian age** for the Yea locality.

**The very advanced appearance of *Baragwanathia* compared with that of the Zosterophylls from which it has evolved was the cause of the scepticism about the Late Silurian date.** It is, however, becoming clear with the increasing volume of information on land-plant spores and fragments in pre-Late Silurian rocks that the vascular plants may indeed date back further than had been imagined. This greater age would render the degree of specialisation reached at such an early date less surprising.” – The derivation of *Baragwanathias* from Zosteropyllaceae is by the way unproven und ob die Graptoliten anfangs nur “poorly preserved” waren, wäre noch genauer zu untersuchen.)

**Wikipedia** (2007): Giraffe. [http://en.wikipedia.org/wiki/Giraffa\\_camelopardalis](http://en.wikipedia.org/wiki/Giraffa_camelopardalis)

**Willemse, J. J.** (1958): The innervation of the muscles of the trapezius-complex in Giraffe, Okapi, Camel and Llama. *Archives Néerlandaises de Zoologie* **12**: 532-536.

**Wittlich, K.** (1991): Über die Wahrscheinlichkeit der zufälligen Entstehung brauchbarer DNA-Ketten. <http://www.weloennig.de/NeoD.html>

**Wittlich, K.** (1991): **Häufige Einwände zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.** <http://www.weloennig.de/NeoD2.html>

**Wood W.F. and P.J. Weldon** (2002): The scent of the reticulated giraffe (*Giraffa camelopardalis reticulata*). *Biochemical Systematics and Ecology* **30**: 913-917.

(**The giraffe even displays extraordinary chemical compounds in its scent** (p. 913): “The giraffe (*Giraffa camelopardalis*) emits a scent that can be detected by humans over considerable distances. Dichloromethane extracts of hair samples from adult male and female reticulated giraffes (*G. c. reticulata*) were analysed by gas chromatography-mass spectrometry. Two highly odoriferous compounds, indole and 3-methylindole, identified in these extracts appear to be primarily responsible for the giraffe's strong scent. Other major compounds identified were octane, benzaldehyde, heptanal, octanal, nonanal, p-cresol, tetradecanoic acid, hexadecanoic acid, and **3,5-androstadien-17-one; the last compound has not previously been identified from a natural source.** These compounds may deter microorganisms or ectoparasitic arthropods. Most of these compounds are known to possess bacteriostatic or fungistatic properties against mammalian skin pathogens or other microorganisms. The levels of p-cresol in giraffe hair are sufficient to repel some ticks.”)

**Woolnough, A.P. and J.T. du Toit** (2001): Vertical zonation of browse quality in tree canopies exposed to a size-structured guild of African browsing ungulates. *Oecologia* **129**: 585-590.

**Yang, Y.S., No, S.K., Choi, S.C. and K.H. Hong** (2009): Case of coexisting, ipsilateral nonrecurrent and recurrent inferior laryngeal nerves. *The Journal of Laryngology & Otology* **123**: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=5868576>

**Young, T.P. and L.A. Isbell** (1991): Sex differences in giraffe feeding ecology: energetic and social constraints. *Ethology* **87**: 79-89 (reference according to Ginnett and Demment 1997, 1999).

Internet address of this document: [internetlibrary.html](http://internetlibrary.html)

© 2007 and 2010 by Wolf-Ekkehard Lönnig - [LoennigWE@aol.com](mailto:LoennigWE@aol.com)

[Disclaimer](#)