

Vorlesungsressource
Farbabbildungen und Zusatzabbildungen

Historische Geologie

Teil 9: Känozoikum

von Reinhold Leinfelder

r.leinfelder@lrz.uni-muenchen.de

(Teil von www.palaeo.de/edu/histgeol)

Teil 1 (Organismen)

9. Känozoikum Gliederung

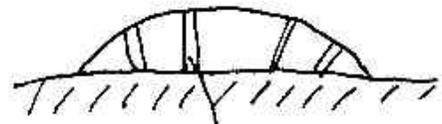
10 000	Holozän	
	Pleistozän	
1,8	Pliozän	jung
5	Miozän	
24	Oligozän	alt
37	Eozän	
58	Paläozän	
66		

System	Serie	Stufe	Stufen der Zentralen Paratethys	Ma		
verändert nach Faupl; veraltete Stufen in Klammer						
NEOGEN (Jungtertiär)	Pliozän	Piacentin (Asti)	Roman			
		Zanclium	Daz			
			Messin (Sarmat)	Pont	5,3	
			Torton	Pannon	7,1	
	Miozän		Serravall	Sarmat	11,0	
			(Helvet)		14,8	
			Langh	Baden	16,4	
			Burdigal	Karpat Ottwang Eggenburg	20,5	
			Aquitan	Eger	23,8	
	PALÄOGEN (Alttertiär)	Oligozän	Chatt		28,5	
			Rupel (Lattdorf)	Kiscell	33,7	
			Priabon	Priabon	37	
		Eozän		Barton		41
				Lutet		49
			Ypres		55	
	Thanet			58		
Paleozän		Seland (Mont)		61		
		Dan		65		

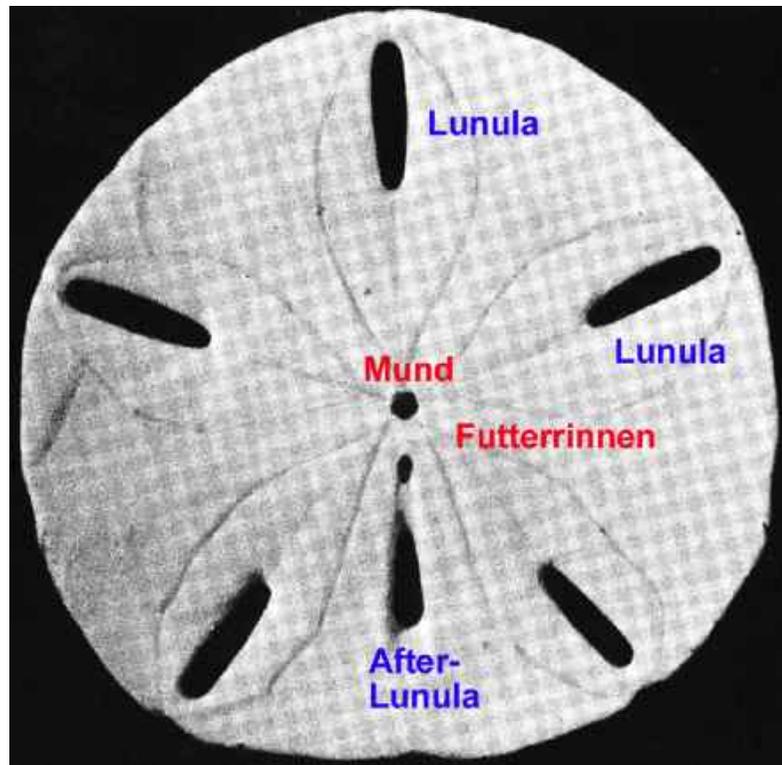
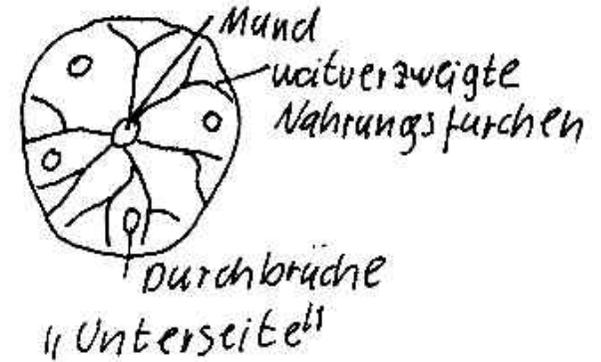
9.1 Organismen des Känozoikums: a) Tertiär

Neue Nische: Lockersande

a) Sanddollars



Pfeiler als sekundär Elemente
z.B. Scutella, Echinoilaunpas



Mellita, Miozän - rez.

b) Schnellgrabende heterodonte Muscheln



„Arca“



Glycimeris



Amussia



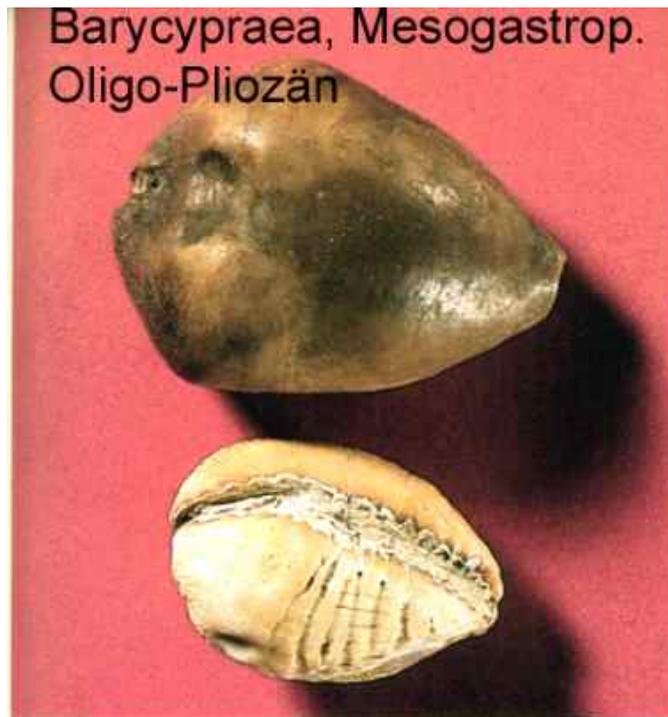
Sonstige Tertiär-
Muscheln

Flabellipecten



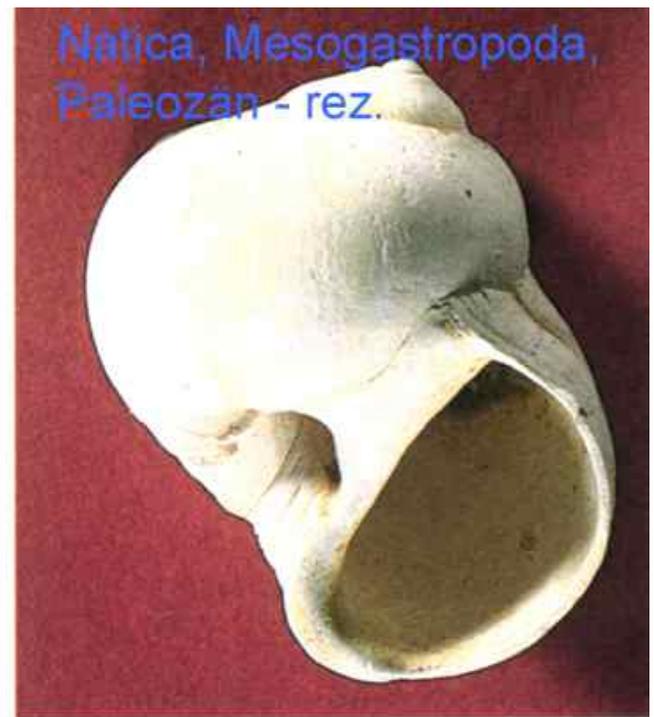
2017: Crassostrea

Viele neue Formen
bei **Gastropoden**
(auch viele
räuberische Formen)



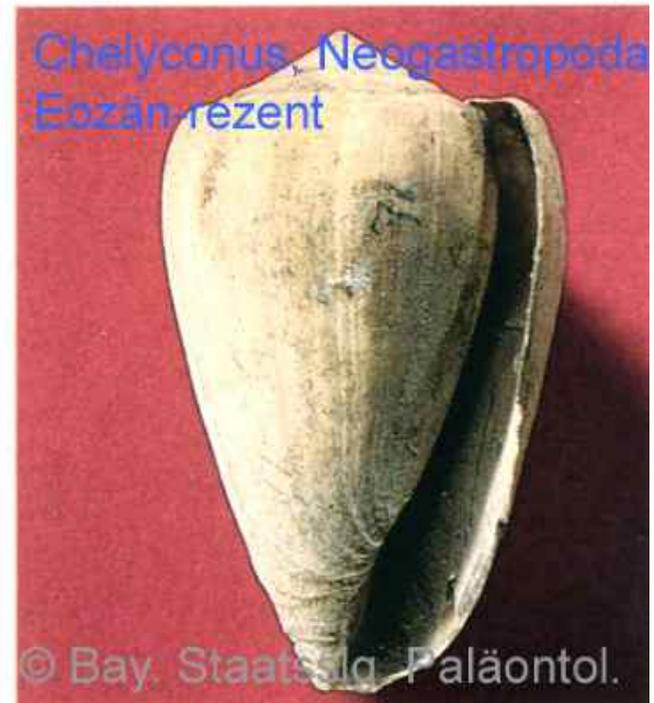
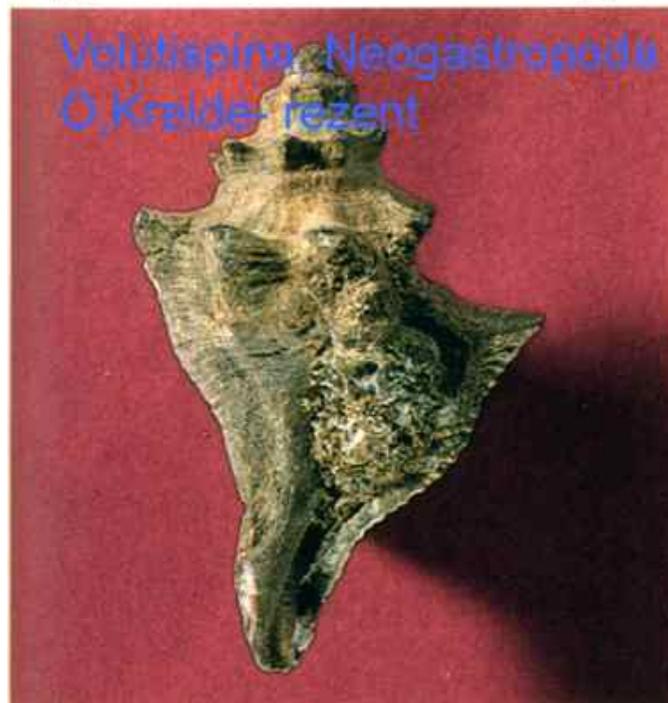
1△

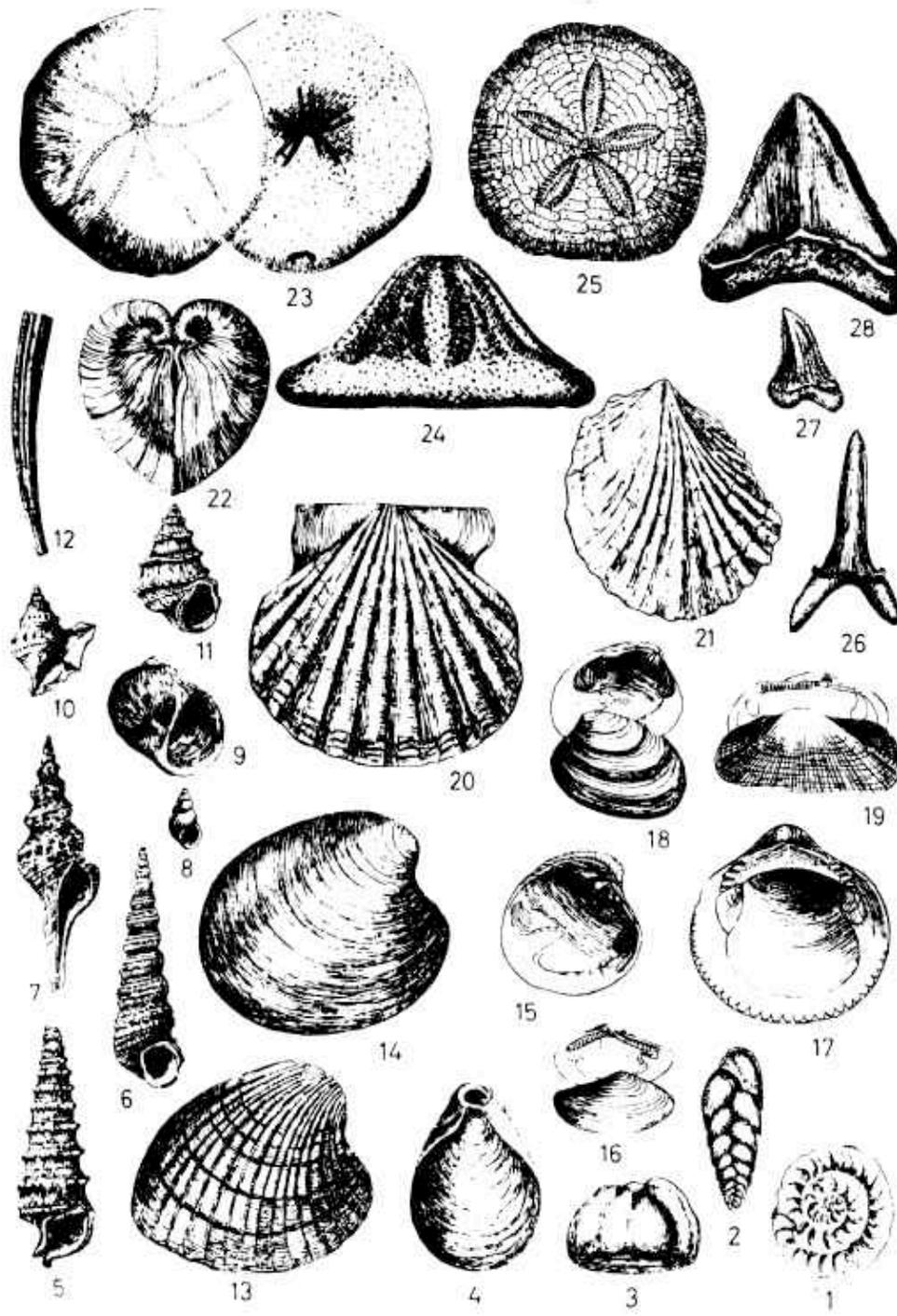
3▽



2△

4▽



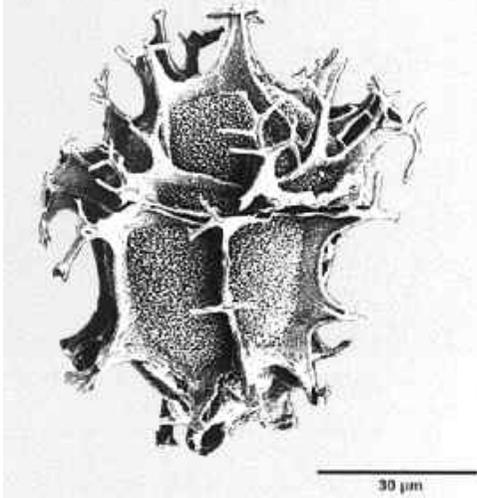


FORAMINIFEREN:			ARTHROPODA:			
NUMMULITES	ASSILINA	AMPHISTEGINA	BALANUS			
GASTROPODA:						
FUSUS	TURRIS	ANCILLA	CONUS	STROMBUS	MUREX	APORRHAIIS
CANCELLARIA	SEMICASSIS	TURRITELLA	NATICA	SERRATO-CERITHIUM	PIRENELLA	
MOHRENSTERNIA	MELANOPSIS	VIVIPARUS	TROCHUS	VERMETUS		
(5mm)						
BIVALVIA:						
CHAMA	SPONDYLUS	MYTILUS	PHOLADOMYA	OSTREA		
PANDOEA	CHLAMYS	GLYCYMERIS	VENUS	MEGACARDITA		
		("PECTUNCULUS")		LINGA		
	MACTRA	ERVILIA	CONGERIA	LIMNOCARDIUM		
ARCA			CERASTODERMA	aus Faupl		

Tertiäre Mikroorganismen (Auswahl):

- **Süßwasserdiatomeen** ab Miozän sehr wichtig (z.B. Kieselgur-Lagerstätten)
- **Coccolithen**: wichtigste Leitfossilien; gesteinsbildend
- **Radiolarien**: Leitfossilien, Tiefseeschlämme
- **Dinoflagellaten**

Dinoflagellaten-Zyste (*Spiriferites furcatus*), Oligozän



Radiolarien (Spumellarien, rundlich und Nassellarien, mützenförmig) aus dem Eozän von Barbados
© Bayer. Staatsslg. f. Paläont.



Tertiäre Mikroorganismen (Auswahl):

- **planktische Foraminiferen**
(v.a. Globigerinen-Gruppe;
Biostratigraphie,
gesteinsbildend)
- **benthische
Kleinforminiferen**
(Biostratigraphie)

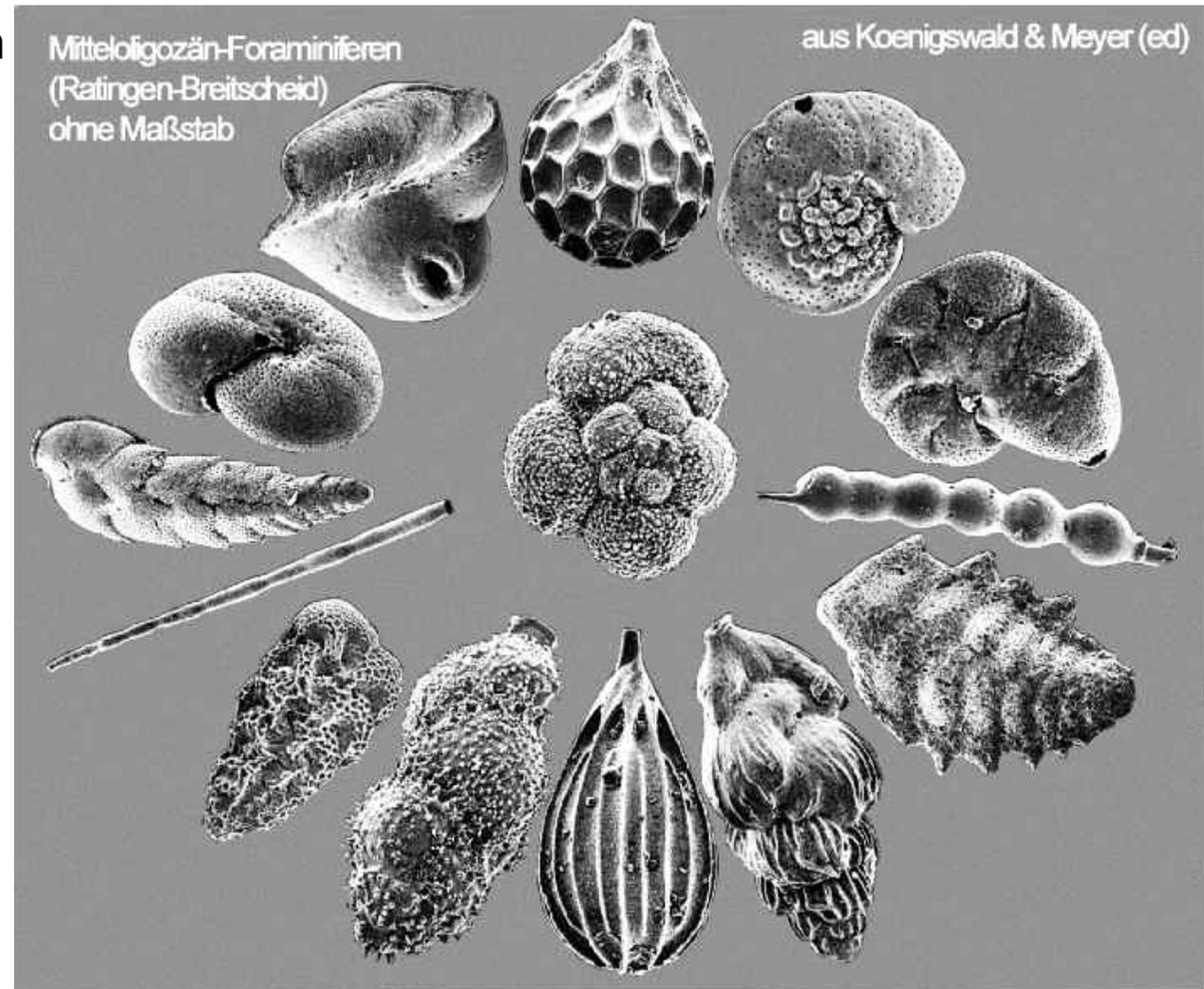


Abb. 13.7 Foraminiferen aus dem Mittelliozän von Ratingen-Breitscheid. Aus Gründen der dekorativen Gestaltung ohne Maßstab. *Stilostomella* ist 4 bzw. 3 mm lang; übrige Arten zwischen 0,3 und 0,6 mm groß. Anordnung der Arten von oben Mitte im Uhrzeigersinn: *Avulina hexagona*; *Cibicides ungerianus*; *Astrononion (Laminononion) variabilis*; *Stilostomella acuticauda*; *Spiroplectinella carinata*; *Angulogerina gracilis tenuistriata*; *Lagena sulcata* ssp.; *Angulogerina gracilis gracilis*; *Bolivina crenulata*; *Stilostomella longiscata ewaldi*; *Bolivina beyrichi*; *Aelonis affinis*; *Karreri steegeri*, mit Anheftungsfläche. Im Zentrum: *Tenuitella clemenciae*.

Tertiäre Großforaminiferen

(Biostratigraphie, gesteinsbildend,
benthisch, tropisch-subtropisch)

Alttertiäre Großforaminiferen

Alveolinen



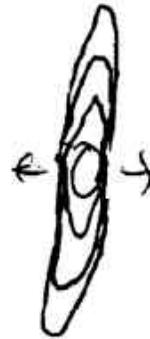
“Bullaugen“-Typus

Nummuliten

-7 cm



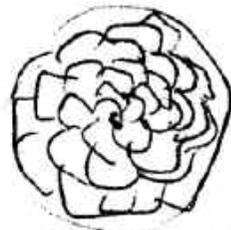
zentraler
Querschnitt



Längsschnitt:
“reitende Kammern”
(involut)

(evolut: Assilinen)

Discocyclinen



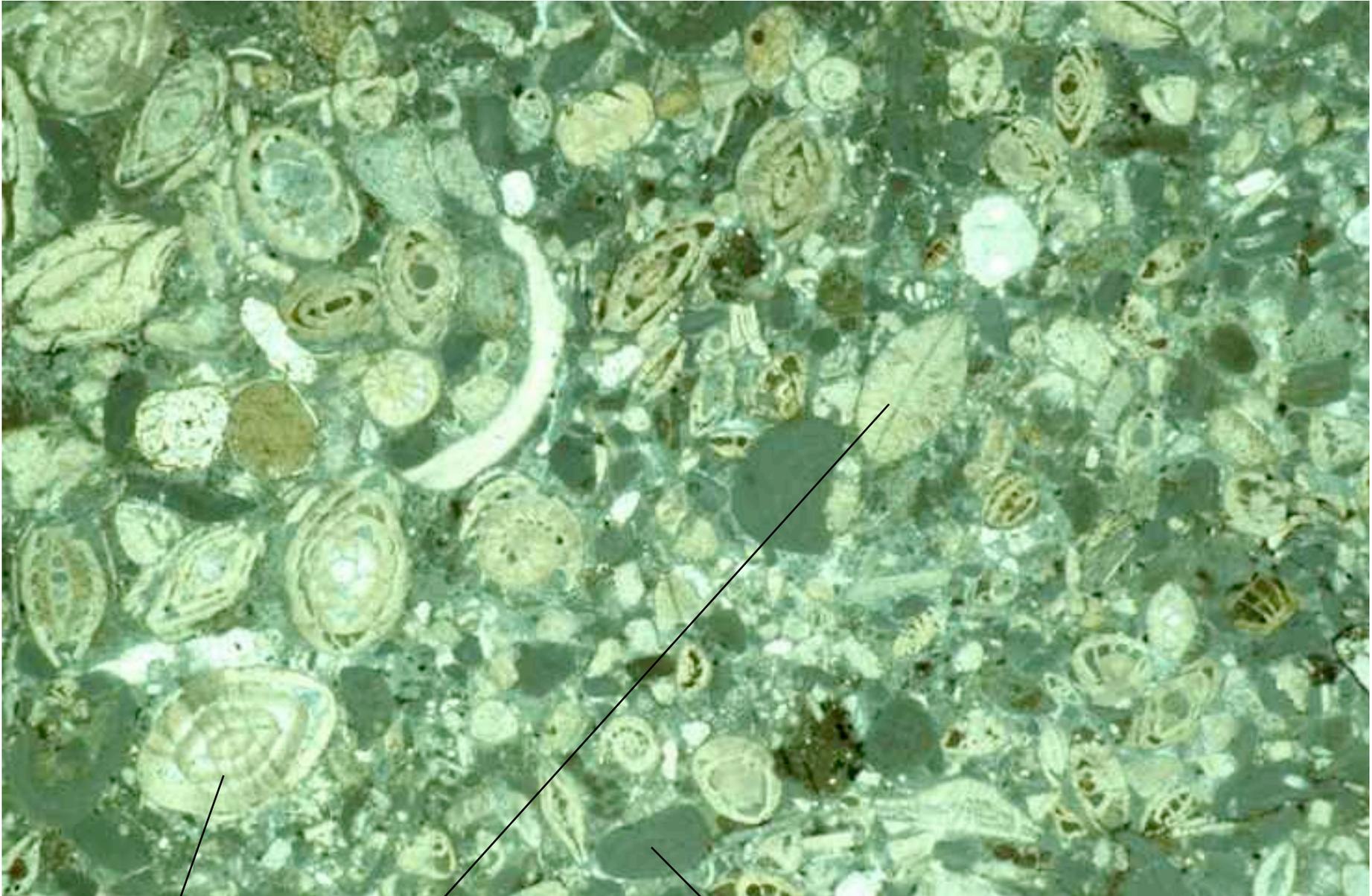
planarer Schnitt



senkrechter
Schnitt mit
Mediankammerlage
(dunkel);
“Weidenblatt“-Typus

Tertiäre Großforaminiferen

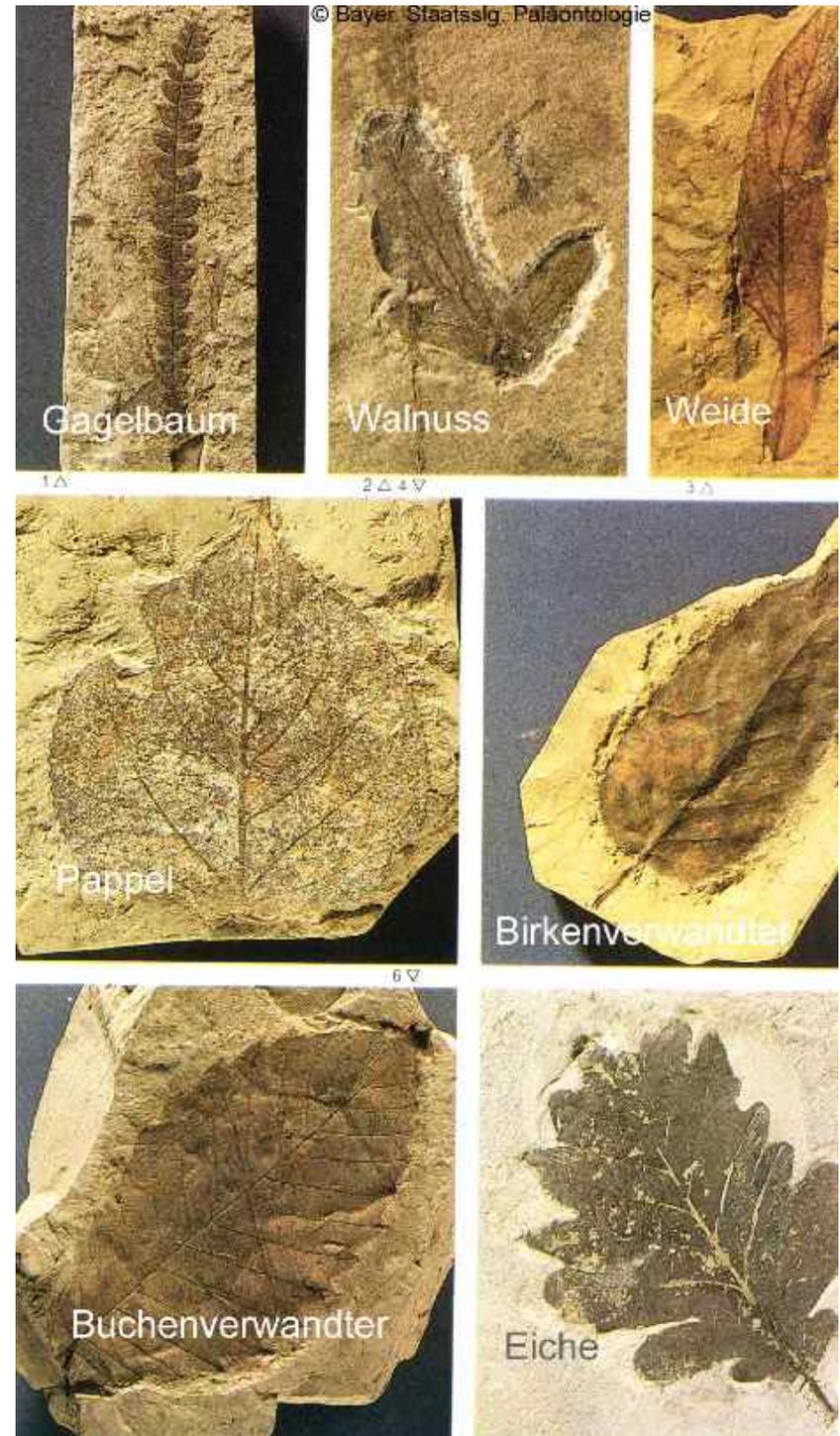




710: Nummuliten, Discocyclinen, coralline Rotalgen im Schliff

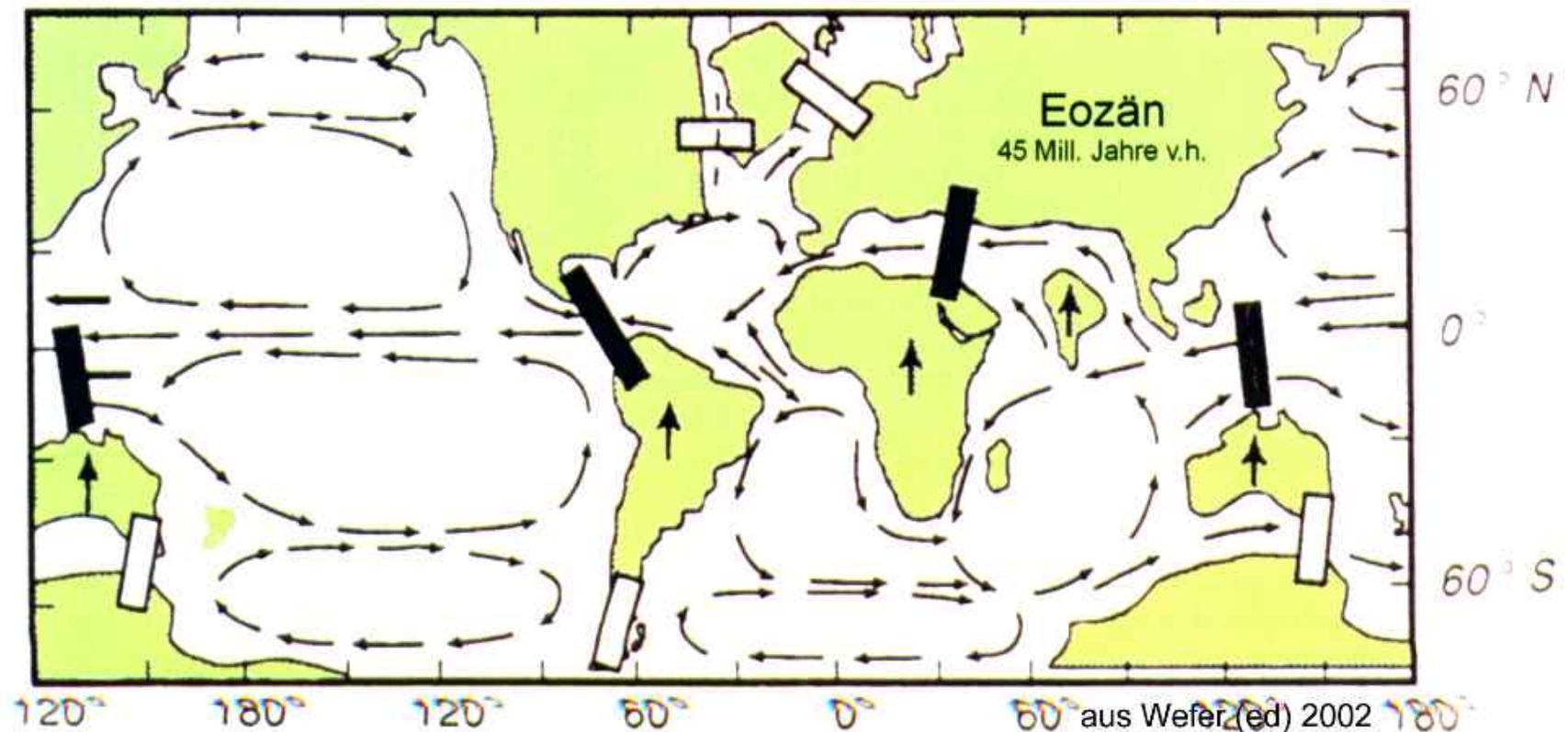
Landpflanzen

- Echtes **Gras**; sicher ab O.Oligozän (Süßgräser, Weidegräser, Getreidearten) kontinuierliches Wachsen trotz Abgrasen > hoher Ökosystem-Impact
- die meisten der heutigen **sonstigen Blütenpflanzen** erst ab Neogen (Miozän und jünger): ab Neogen direkter Vergleich mit heutigen Floren möglich.

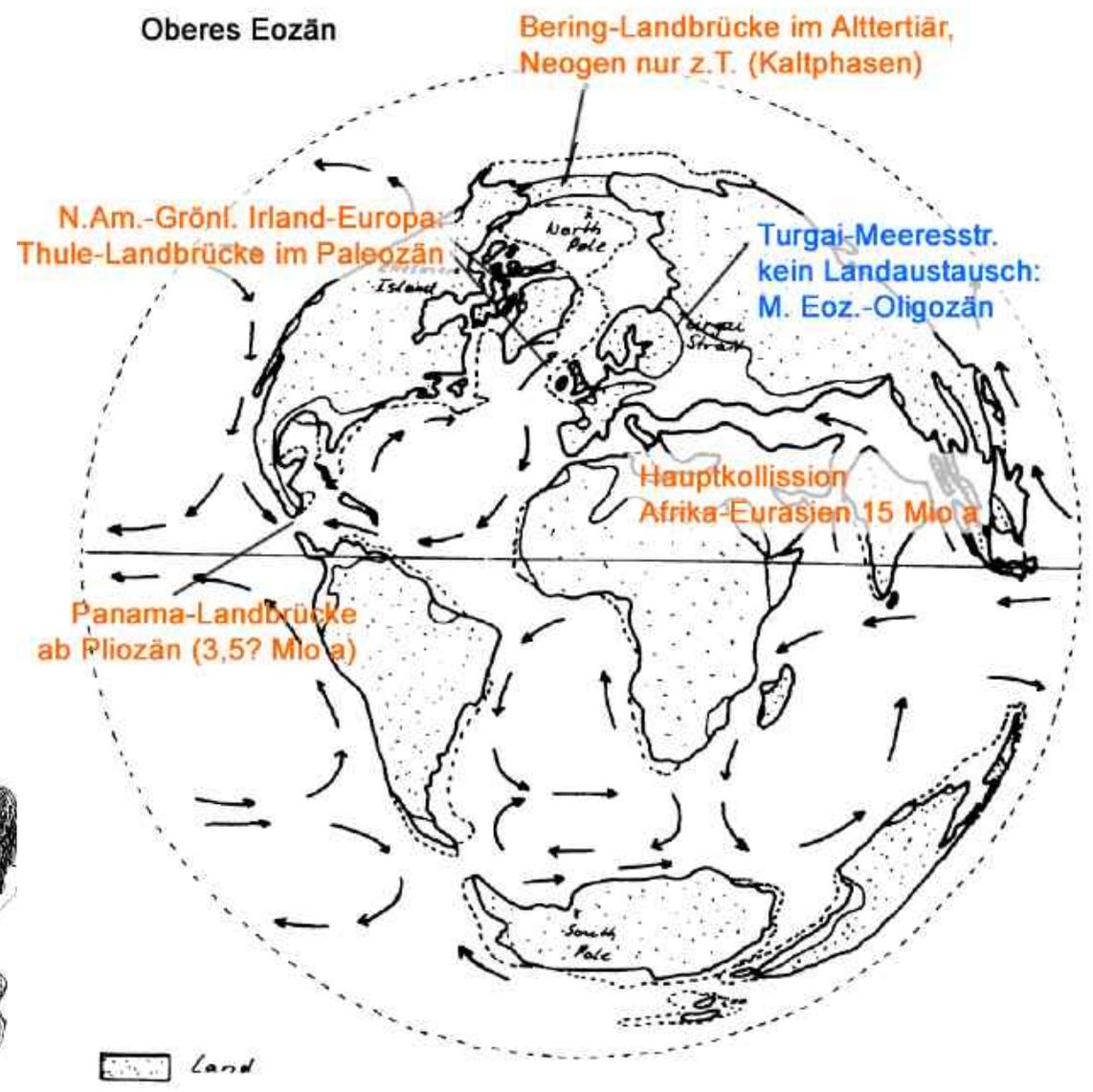
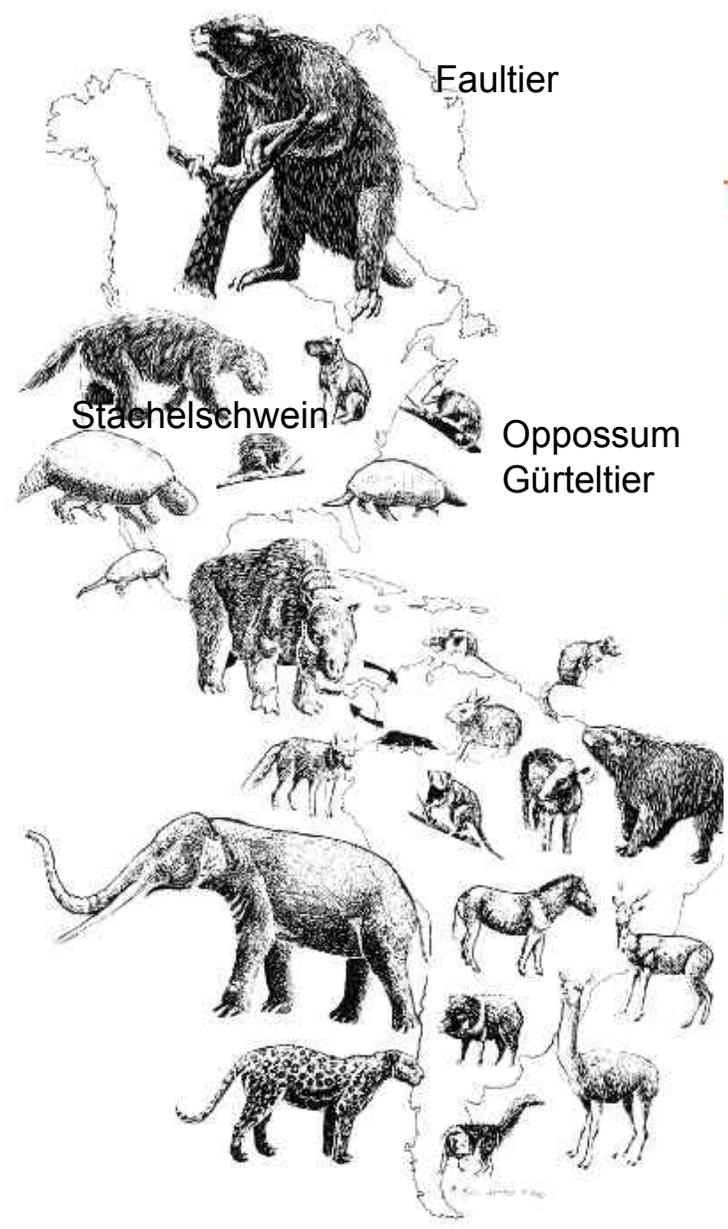


Wirbeltiere

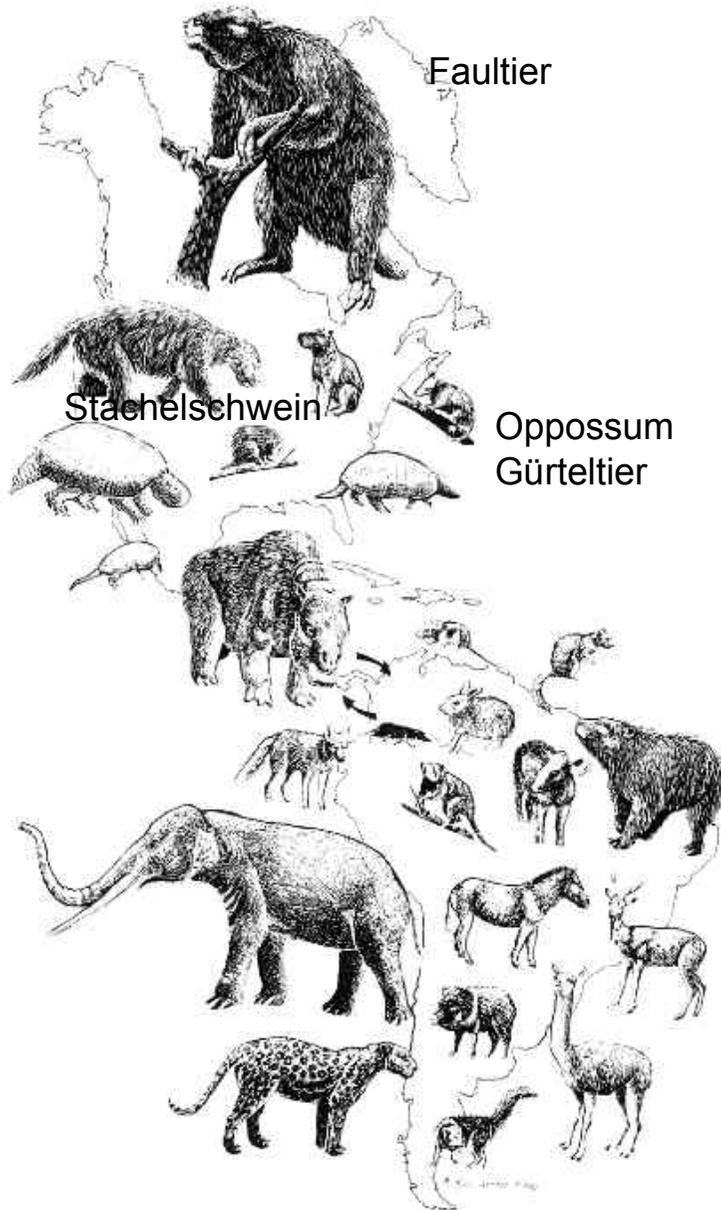
- enorme Radiation:
 - Beginn Tertiär: Hundegröße, nur Sohlengänger
 - ab Eozän (d.h. nach 10 Mio a): z.T. bereits extrem differenziert, z. B. Wale, Fledermäuse, Primaten.
- wichtig für Evolution: Austauschmöglichkeiten:



Wirbeltiere: Austauschmöglichkeiten



Wirbeltiere: Entwicklung im Tertiär



- Marsupalia und Insektivoren aus Kreide
- Marsupalia in Gondwana entstanden:
 - in Afrika verdrängt
 - in Südamerika ab Pliozän z.T. verdrängt
 - auch nach N.-Amerika eingewandert
 - in Australien ab O.Kreide isoliert, keine Einwanderer, nahmen alle Nischen ein: Känguru, Beutelwolf, Beutelratten etc.

Wirbeltiere: Entwicklung im Tertiär

ab Paläozän/Eozän bereits (u.a.):

- Insektivoren (ab Paläozän, Vorläufer Kreide)
- Wale (ab Paläozän)
- Fledermäuse
- Primaten
- echte Carnivoren (mi. Paläozän)
- erste Elefanten (ab Paläozän)
- erste Pferde (o. Pal./U. Eoz.)
- auch: Riesenhaie (Carcharodon, Kiefer > 2m, Eozän),
Riesenstraube (Diatryma, Eozän, räuberisch)

Wirbeltiere: Entwicklung im Tertiär

Beispiele Eozän

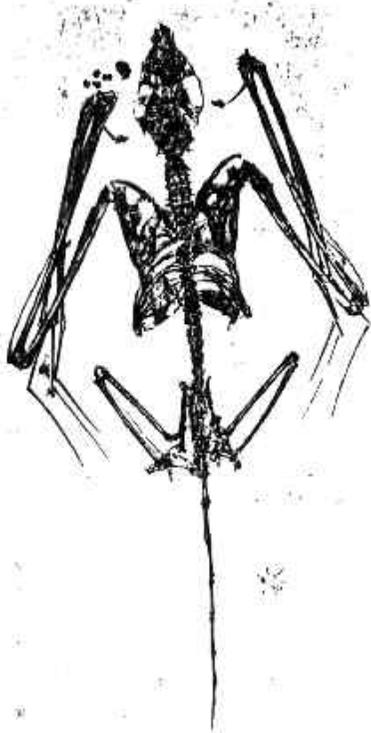


FIGURE 17-7 A complete skeleton of the Eocene bat *Icaronycteris*, preserved in the Green River Formation of Wyoming. This bat had tiny, sharp claws that have no counterparts in living bats. (Courtesy of W. Stebbins, Princeton Museum of Natural History.)

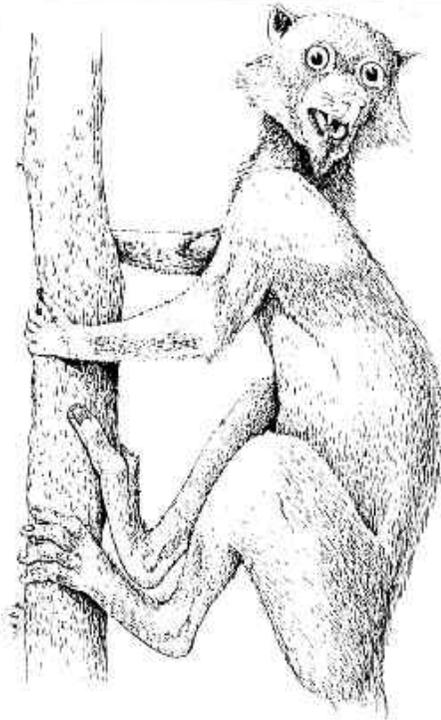


FIGURE 17-8 Reconstruction of the early primate *Cantius*, a small genus of early Eocene time. This arboreal animal had large toes on its hind feet and nails much like our own, and it apparently jumped from limb to limb. (Courtesy of R. T. Bakker.)

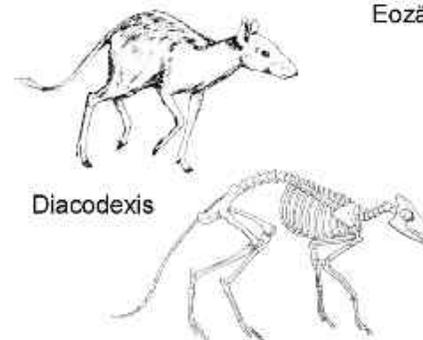


FIGURE 17-11 *Diacodexis*, an early even-toed ungulate, or cloven-hoofed herbivore. *Hyrcosotherium* (Figure 17-10), in contrast, was an early odd-toed ungulate. The limb structure of *Diacodexis* shows that it was an unusually adept runner and leaper for early Eocene time. (After K. D. Rose, *Science* 216:621-623, 1984.)

Eozäne Tiere

Moeritherium

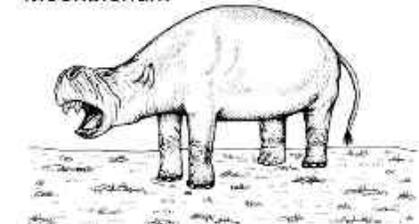
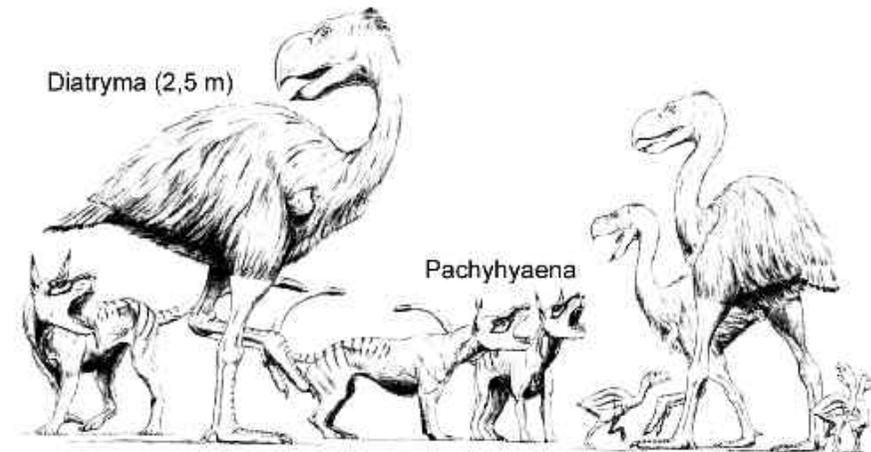


FIGURE 17-12 *Moeritherium*, an early member of the elephant group. This elongate animal stretched to a length of about 3 meters (~10 feet). During the Eocene Epoch, it probably waded in shallow waters and grubbed for roots or other low-growing vegetation.

Diatryma (2,5 m)



Pachyhyaena

FIGURE 17-13 Large terrestrial predators that had evolved by early Eocene time. The animals that superficially resemble dogs are giant mesonychia of the genus *Pachyhyaena*, which were the size of small bears. The flightless birds guarding their chicks are members of the genus *Diatryma*, which stood about 2.4 meters (~8 feet) tall. (Drawing by Gregory S. Paul.)

aus Stanley

Wirbeltiere: Entwicklung im Tertiär

Pferdereihe: Entwicklung in Amerika,

Mehrfache Einwanderung nach Eurasien: Eozän, O.Oligozän/Miozän, Pliozän

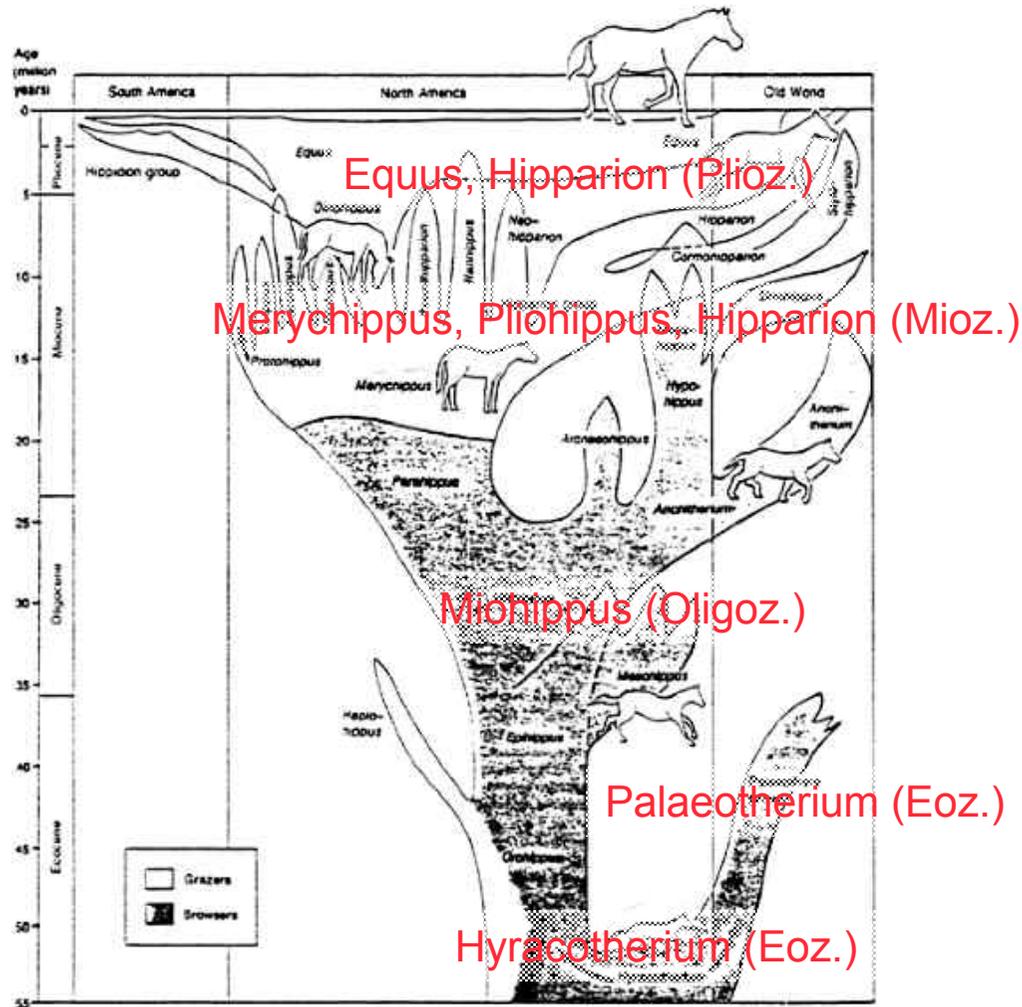


FIGURE 5-23 General pattern of phylogeny of the horse family. The most obvious general trend was toward larger body size. Other important net changes are illustrated in greater detail in Figure 6-24. (After B. J. MacFadden, *Paleobiology*, 17:245-257, with modifications by D. R. Prothero.)

Wirbeltiere: Entwicklung im Tertiär

Pferdereihe: Entwicklung in Amerika,

Mehrfache Einwanderung nach Eurasien: Eozän, O.Oligozän/Miozän, Pliozän

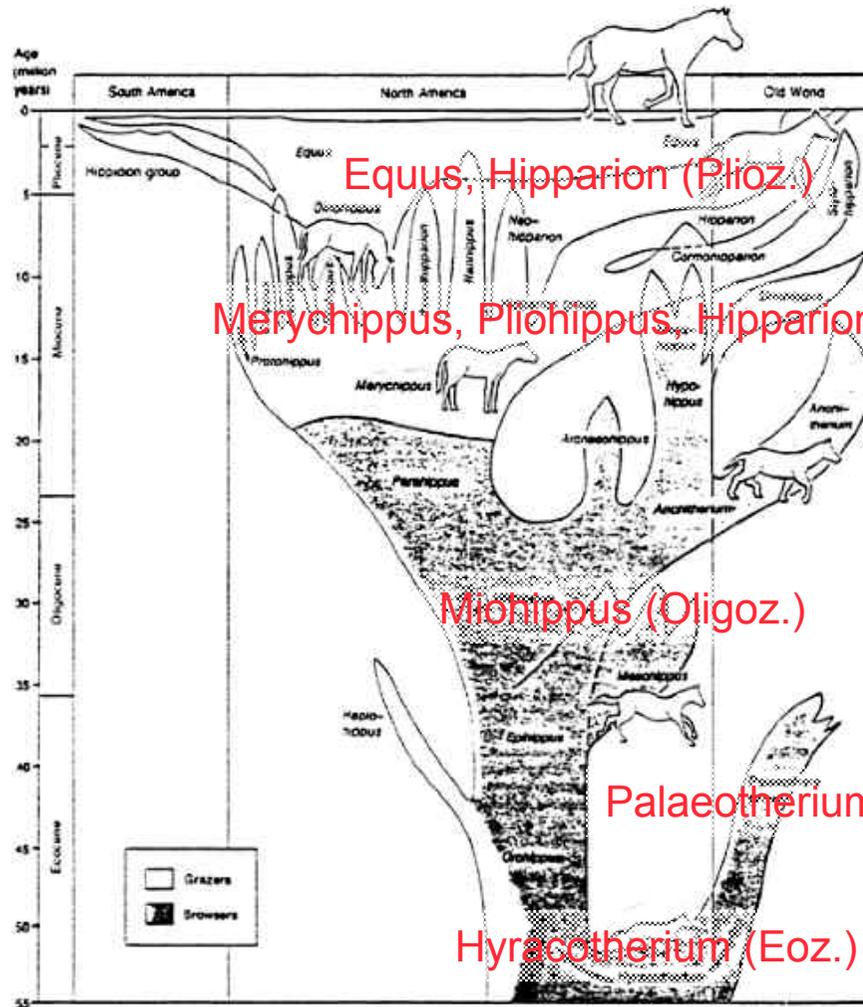


FIGURE 5-23 General pattern of phylogeny of the horse family. The most obvious general trend was toward larger body size. Other important net changes are illustrated in greater detail in Figure 5-24. (After B. J. MacFadden, *Paleobiology*, 17:245-257, with modifications by D. R. Prothero.)

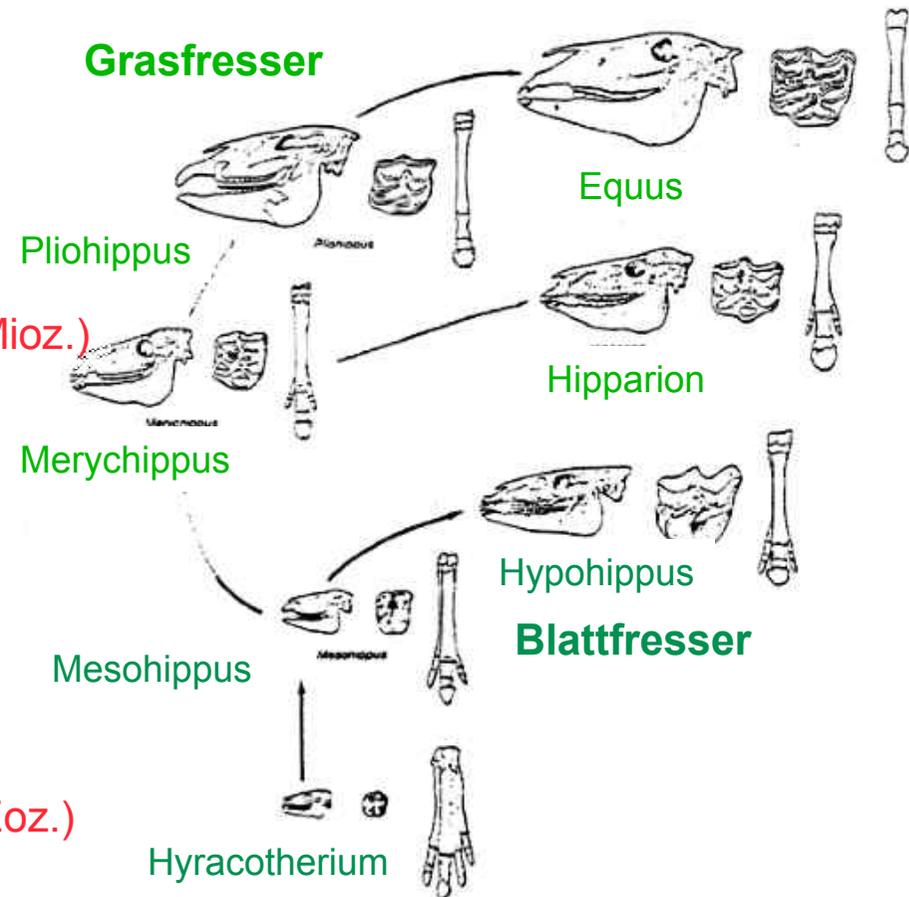


FIGURE 5-24 Large-scale trends in the evolution of the horse family. Heads, molar teeth, and front feet are illustrated here for seven genera. Heads are drawn to the same scale and so are teeth, showing the general increase in size. Feet are not drawn to the same scale. During the history of the horse family, the surfaces of the molar teeth of some members developed complex cusps that were associated with a transition from browsing on soft leaves to grazing on harsh grasses. The number of toes on the front foot was also reduced from four to one. (After G. G. Simpson, *Horses*, Oxford University Press, New York, 1951.)

aus Stanley

VEREINFACHTER STAMMBAUM DER PROBOSCIDEA

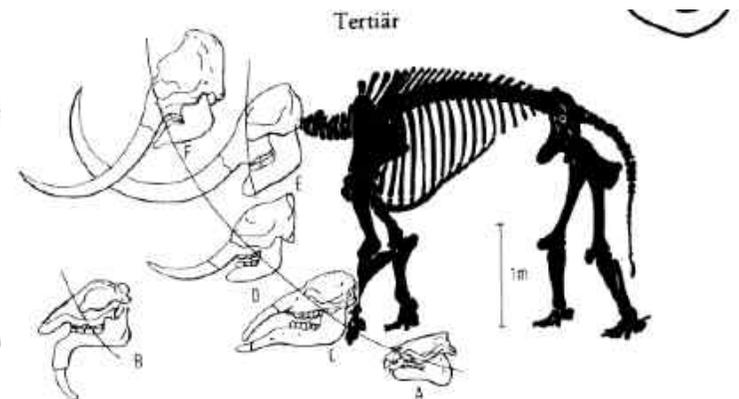
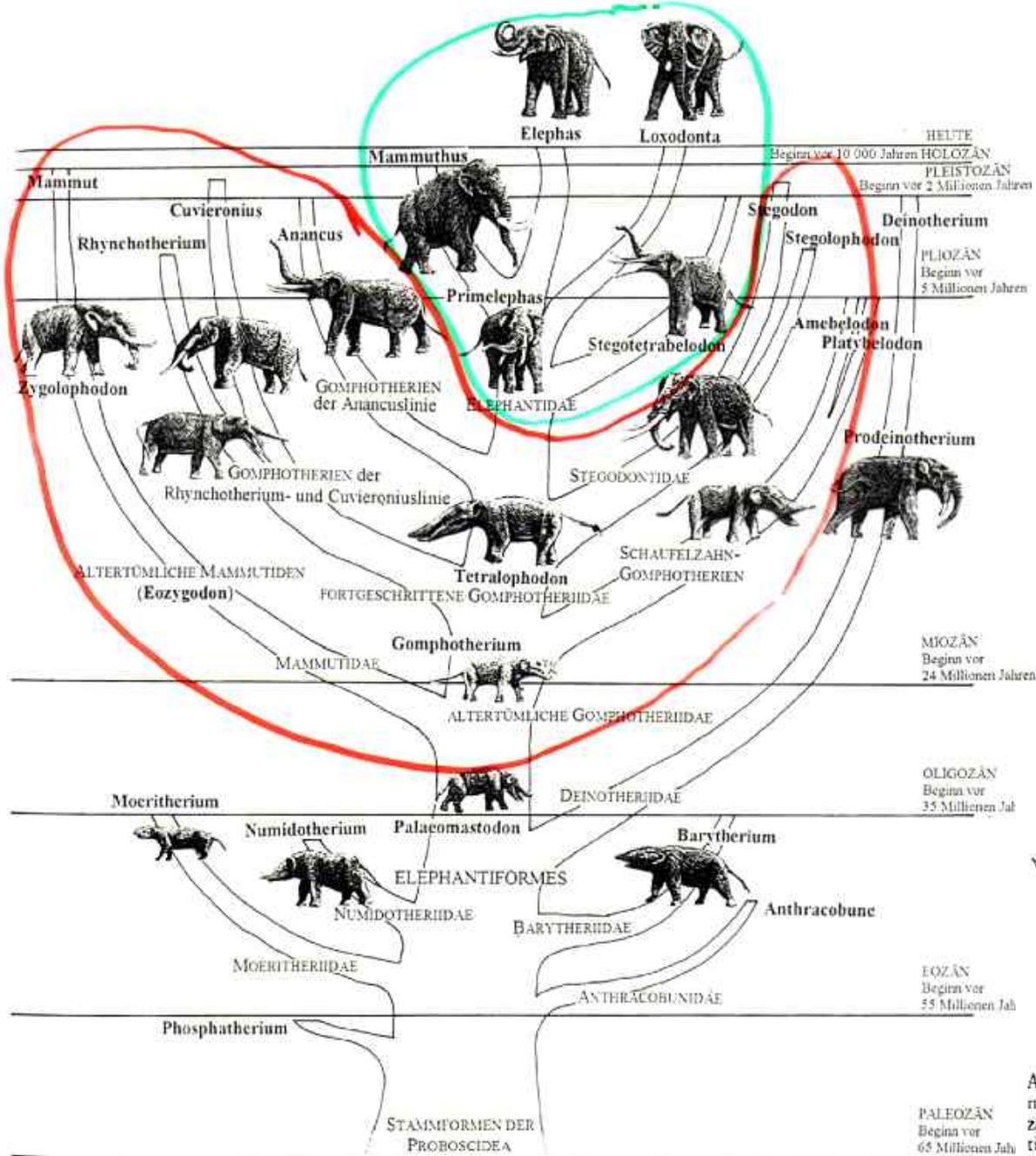


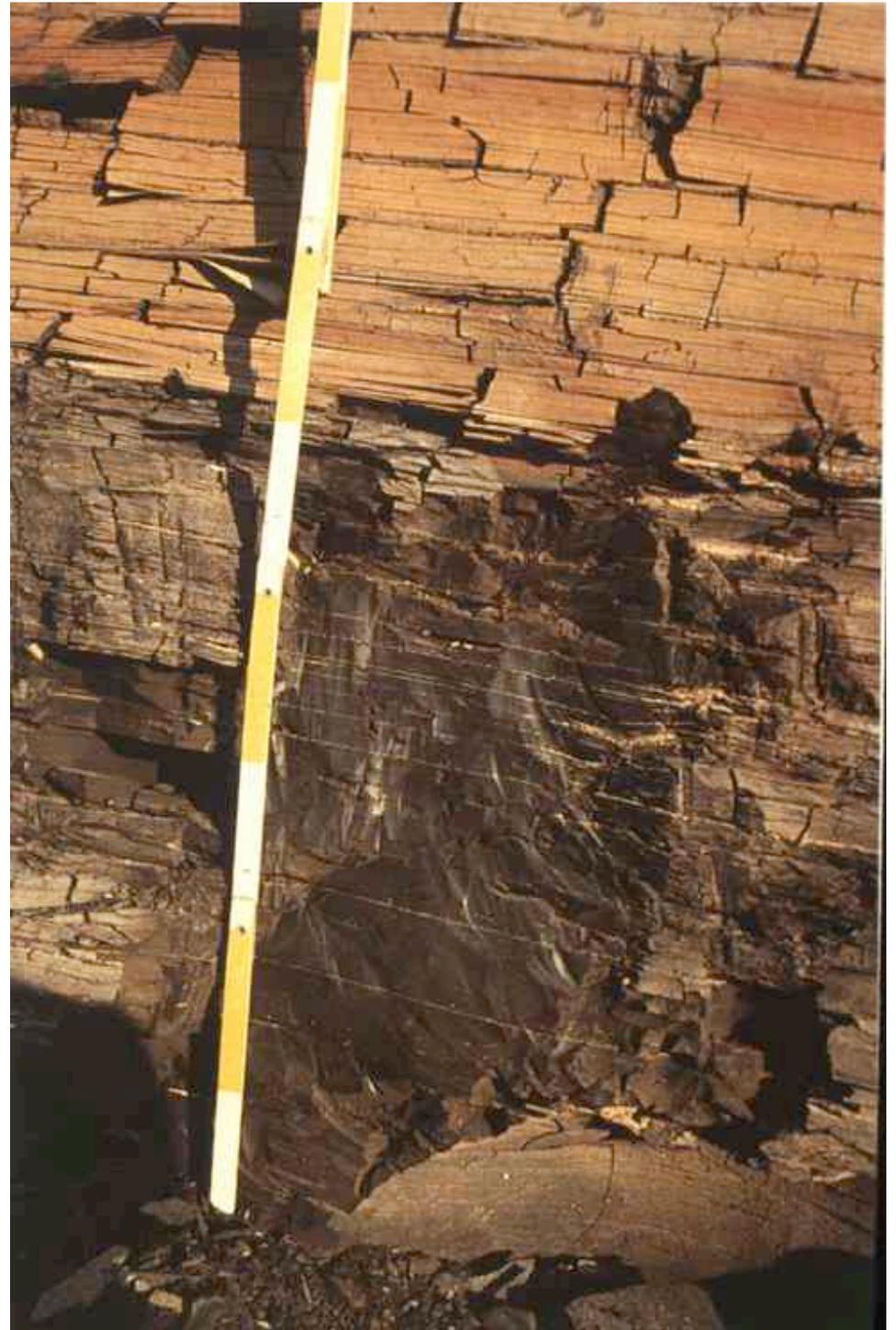
Abb. 80. Entwicklung der Rüsseltiere. Die Zunahme der Körpergröße war mit einem starken Längenwachstum der vorderen Schneidezähne („Stoßzähne“) verbunden. A. *Moeritherium* (Eozän), B. *Deinotherium* (Jungtertiär), C. Miozänes *Mastodon*, D. E. Pleistozäne Mastodonten (Nordamerika), F. Pleistozäner Elefant (Waldelefant) (n. COLBERT 1965).

Wirbeltiere: Beispiele Messel (Eozän)



2079: Grube Messel (bei Darmstadt)

2090: Messeler Ölschiefer
(Mi. Eozän, Lutet, ca. 50 Mio a)





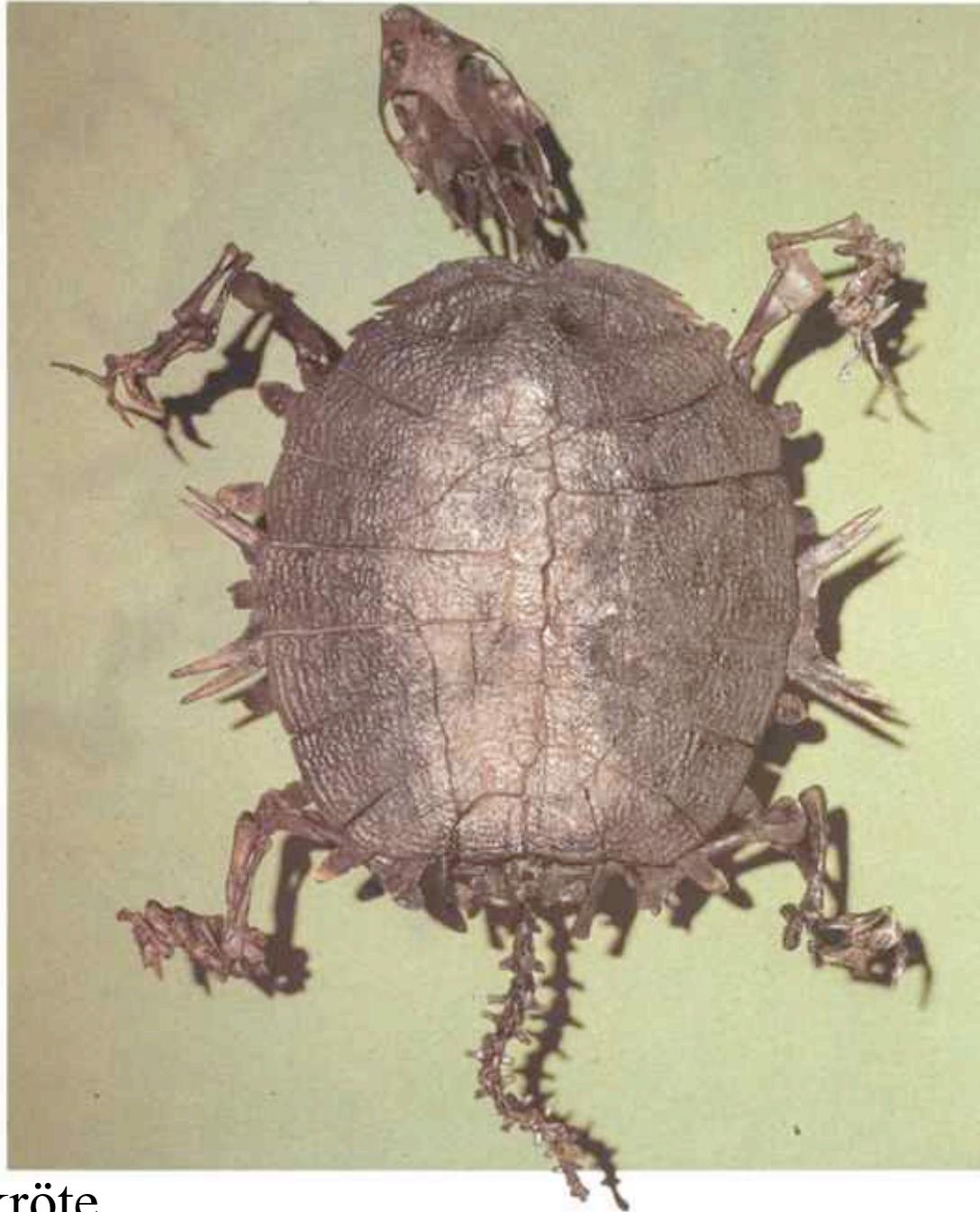
2080: Seerosenblüte



2105: Kröte *Messelobachtrachus tobieni*



2095: Salamander



2098: Schildkröte



2100: Palaeophyton



2099: Diplocynodon (Alligator)



2106: Federerhaltung

2102: Ameisenbär





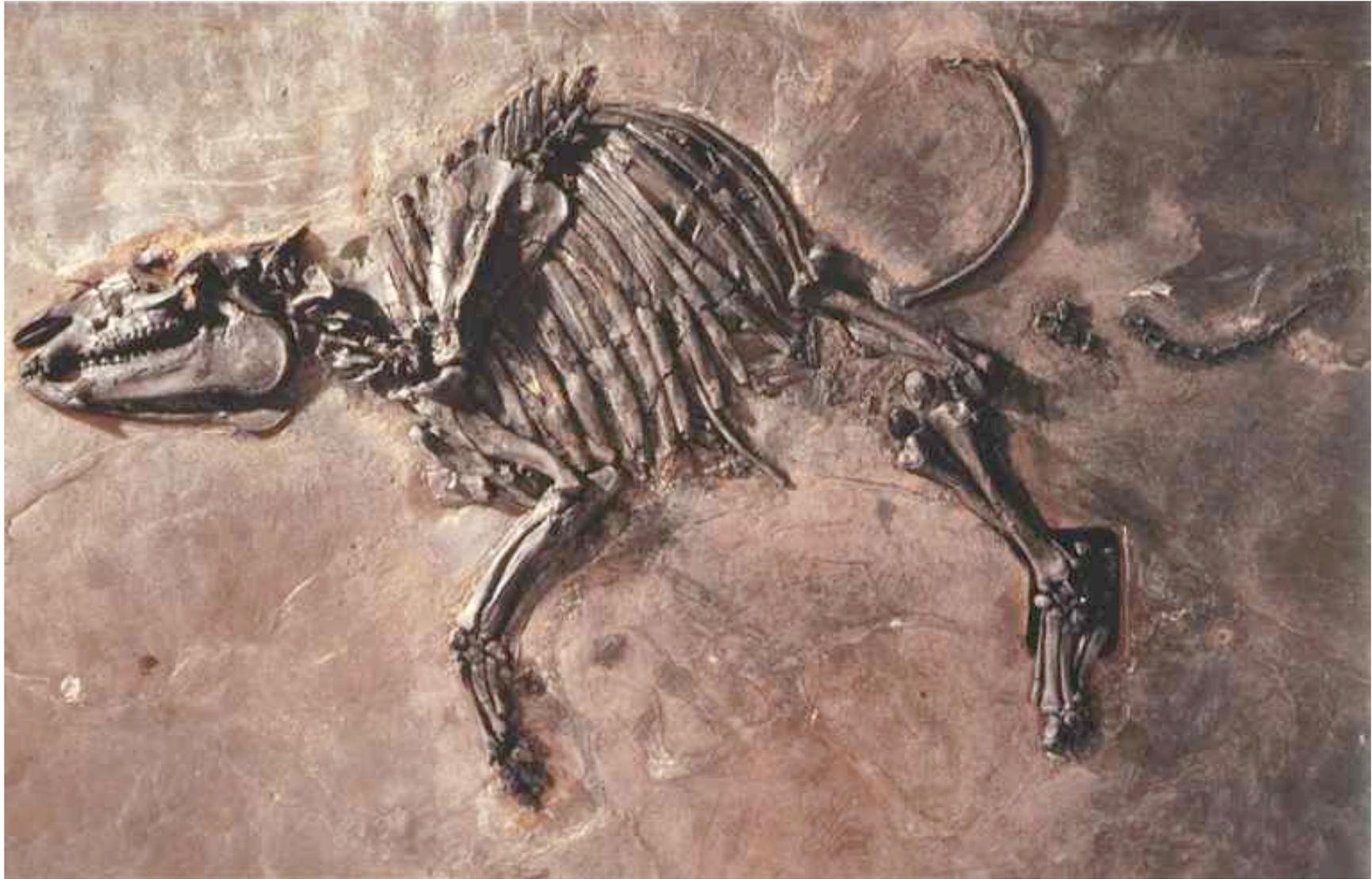
2103: Masillamys: Jungtier mit Haaren



2101: Macrocyonodon: hüpfender Igelverwandter

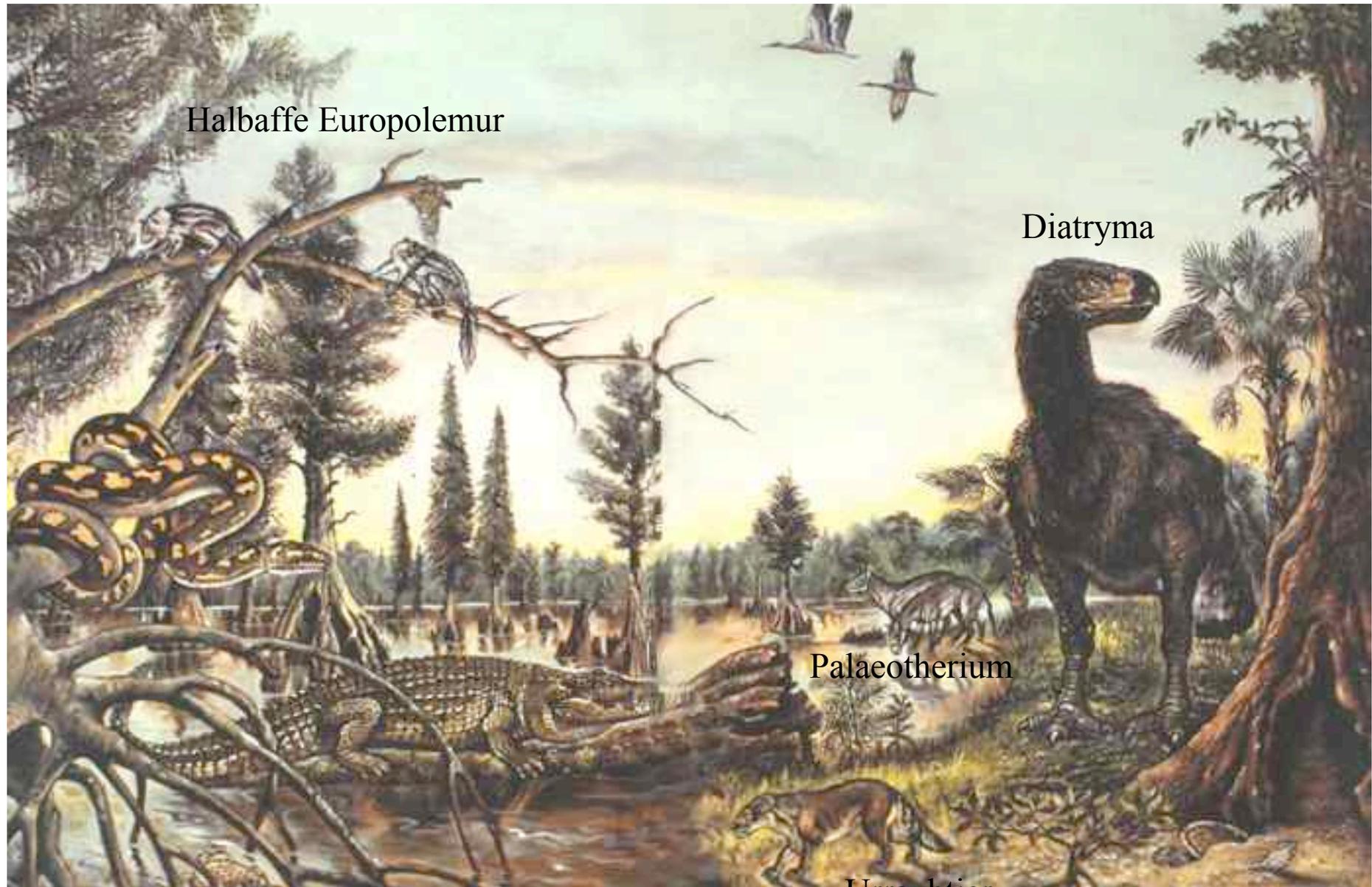


2107: Ausschnitt von vorhin (Haare)



2104: Propalaeotherium: großes Messelpferd

Nadelhölzer, Palmen, Cypressen



Halbaffe Europolemur

Diatryma

Palaeotherium

Urraubtier

2082: Messelbiotop

Wirbeltiere: Oligozän

- Zeit der **größten Landsäuger**
- erste **echte Affen** (Altweltaffen), auch Neuweltaffen
auch menschenaffenartige:
Aegyptopithecus

Nashornverwandter:
Indrichtotherium
(5.5 m Schulterhöhe)



aus Stanley



FIGURE 17-18 *Indrichtotherium* (formerly *Baluchitherium*), which, as far as we now know, was the largest mammal ever to walk the earth. This Oligocene giant from Asia belonged to the

rhinoceros family and stood about 5.5 meters (~ 18 feet) at the shoulder. This is the height of the top of the head of a good-sized modern giraffe. (Drawing by Gregory S. Paul.)

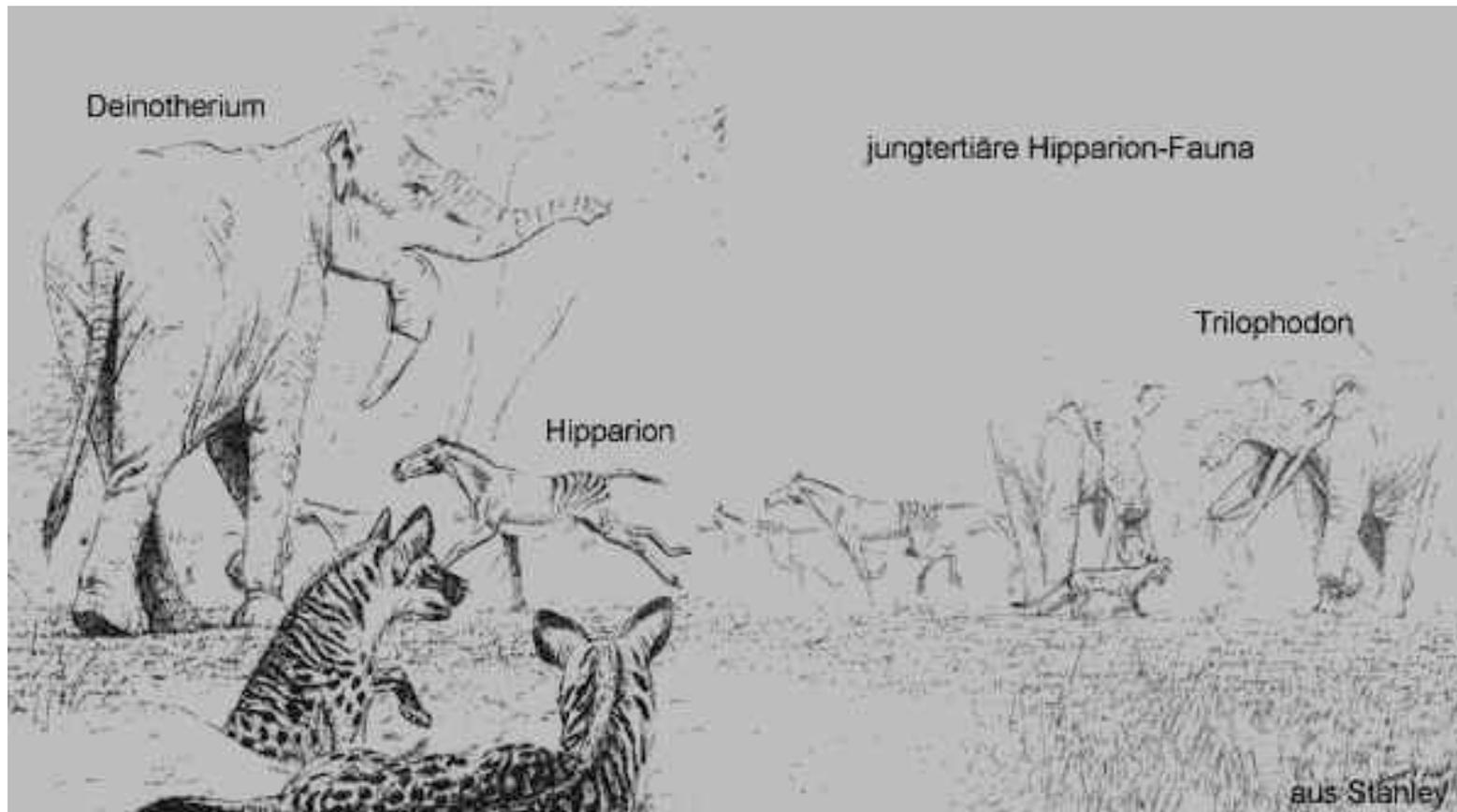


2083: Mi.Oligozän: Seekuh Halitherium

Wirbeltiere: **Neogen** (Miozän, Pliozän):

- Insektenentwicklung -> **Radiation der Singvögel und Frösche**
- Wiesen und härtere Früchte -> **Radiation der Ratten und Mäuse**
- Frosch- und Mausentwicklung -> **Radiation der Schlangen**

- **Höhepunkt der an Savannen und Busch angepassten Organismen**
(Mio-/Plio: Giraffen, Elefanten, Schweine, z.B. Hipparion-Fauna)

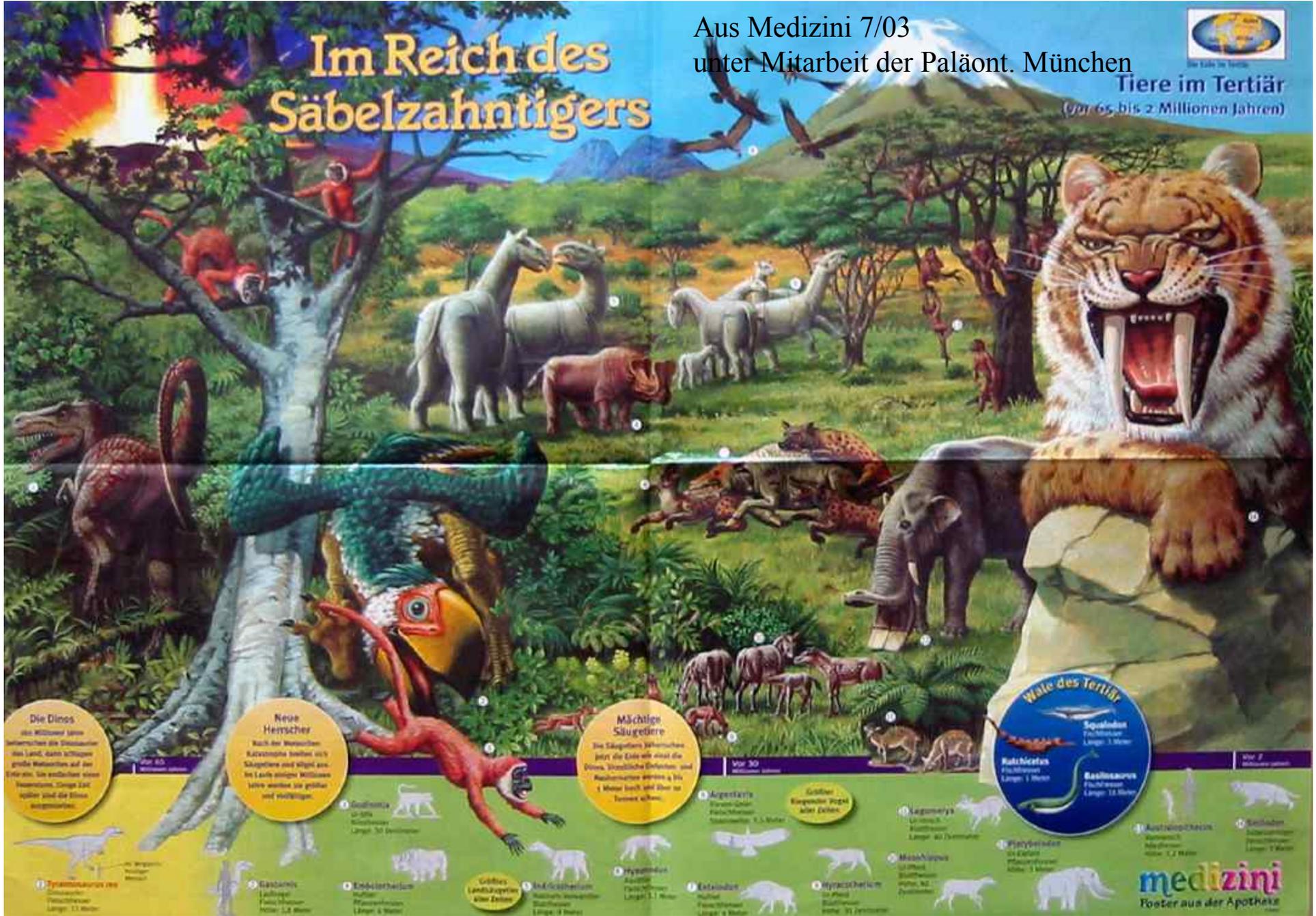


Im Reich des Säbelzahn-tigers

Aus Medizini 7/03
unter Mitarbeit der Paläont. München



Tiere im Tertiär
(vor 65 bis 2 Millionen Jahren)



Die Dinos
Vor 65 Millionen Jahren betrachten die Dinosaurier das Land, dann schlagen große Meteoriten auf der Erde ein. Sie erschaffen eine Neozoon. Dinge die später sind die Dinos ausgestorben.

Neue Hirscher
Nach der Meteoriten-Katzenpote breiten sich Säugtiere und Wölfe aus. In 1 Jahr einige Millionen Jahre werden sie größer und vielfältiger.

Mächtige Säugtiere
Die Säugtiere beherrschen jetzt die Erde wie einst die Dinos. Überlebensfähige und Resiliente werden 4 bis 1 Meter hoch und über 10 Tonnen schwer.

Wale des Tertiär
Squalodon
Fruchtweiser
Länge: 3 Meter
Rukhichafas
Fruchtweiser
Länge: 1 Meter
Basilosaurus
Fruchtweiser
Länge: 1,8 Meter

- 1. **Zyrtomoceras rex**
Dinosaurier
Fruchtweiser
Länge: 1,2 Meter
- 2. **Gastornis**
Lillibeger
Fruchtweiser
Länge: 1,8 Meter
- 3. **Enkiterberium**
Muller
Fruchtweiser
Länge: 1 Meter
- 4. **Größtes Landhörnchen aller Zeiten**
- 5. **Größliche**
Körpergröße
aller Zeiten
- 6. **Argentaria**
Fayou-Gebirg
Fruchtweiser
Länge: 1,5 Meter
- 7. **Argyrodon**
Körpergröße
Länge: 1,1 Meter
- 8. **Leukocyon**
Muller
Fruchtweiser
Länge: 1 Meter
- 9. **Myacotherium**
Fruchtweiser
Länge: 30 Zentimeter
- 10. **Lagomorpha**
Lillibeger
Fruchtweiser
Länge: 40 Zentimeter
- 11. **Mastomys**
Lillibeger
Fruchtweiser
Länge: 40 Zentimeter
- 12. **Platybelodon**
Fruchtweiser
Länge: 1 Meter
- 13. **Austroprimate**
Fruchtweiser
Länge: 1,2 Meter
- 14. **Enkiterberium**
Fruchtweiser
Länge: 1 Meter

medizini
Poster aus der Apotheke

Besuchen Sie auch die Sandelzhausen-Ausstellung im Paläont. Museum München !

Quartär-Organismen:

- **Kaltzeitorganismen:**

Moschusochse, Rentier, Fellnashorn, Mammut, Steinbock, Höhlenbär; Kiefer, Birke, z.T. Tundra



2086: Mammut

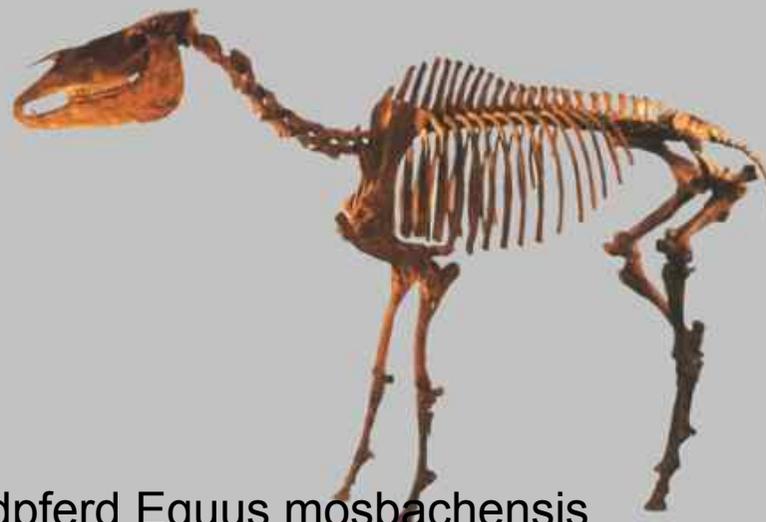
Quartär-Organismen:

- **Zwischeneiszeit-Organismen:**

Flusspferd, Nashorn, Elefant, Steppenhirsch, Bison, Hyäne, Säbelzahn tiger, Schwein, z.T. Affen; Eiche, Buche

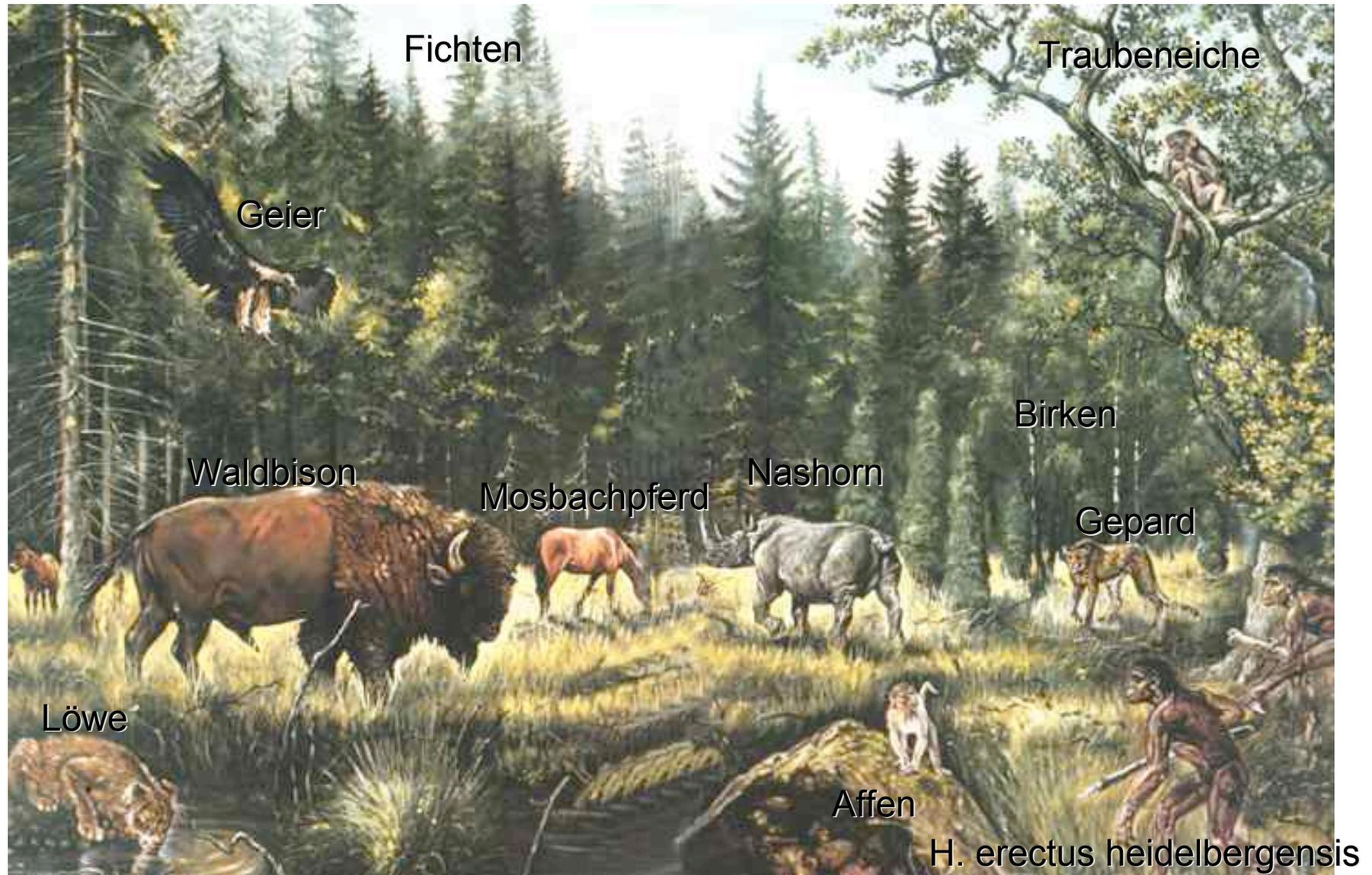


Altleistozäner Löwe



Wildpferd Equus mosbachensis

Quartär-Organismen: Zwischeneiszeit

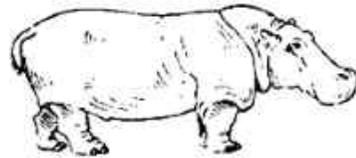


2087 pleistozäne Warmzeit

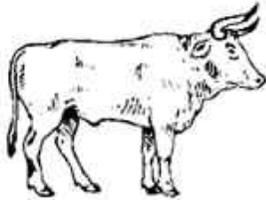
Eem-Interglazial



Bubalus murrensis



Hippopotamus amphibius



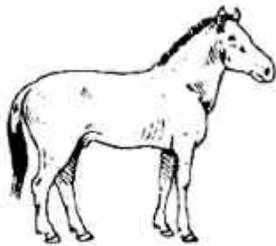
Bos primigenius



Dama dama



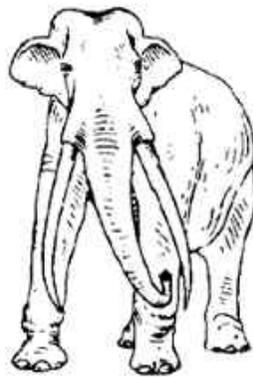
Capreolus capreolus



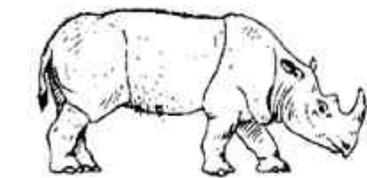
Equus ferus



Sus scrofa

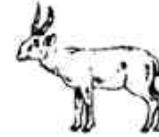


Elephas antiquus



Stephanorhinus kirchbergensis

Weichsel-Glazial



Saiga tatarica



Ovibos moschatus



Megaloceros giganteus



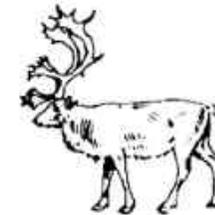
Crocuta c. spelaea



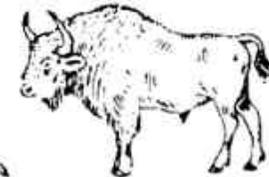
Panthera leo spelaea



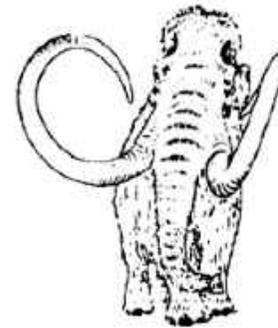
Ursus spelaeus



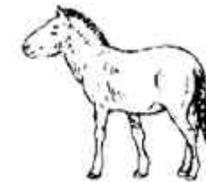
Rangifer tarandus



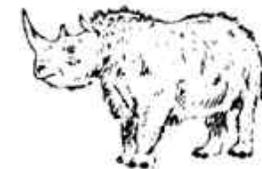
Bison priscus



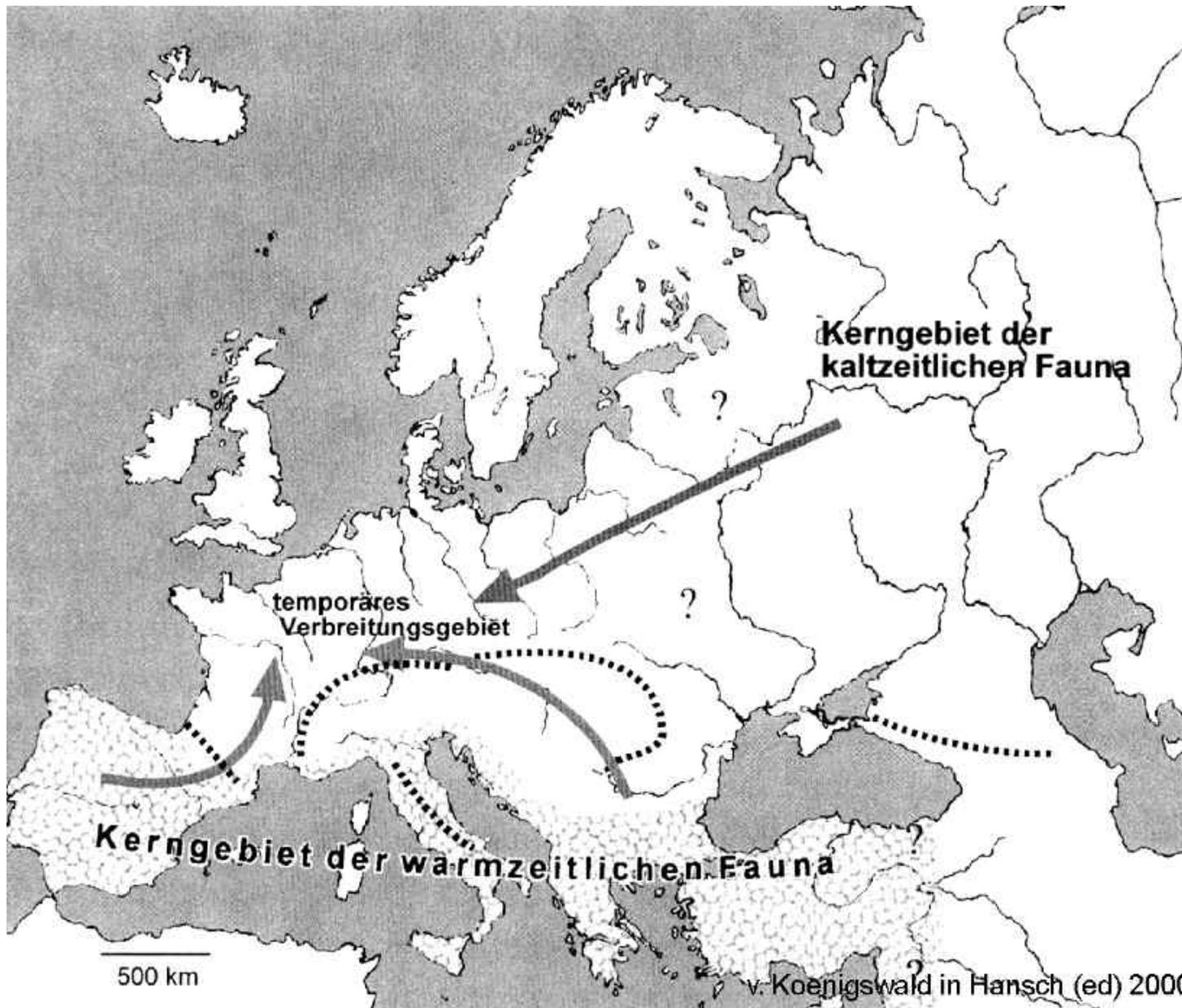
Mammuthus primigenius



Equus ferus



Coelodonta antiquitatis



500 km

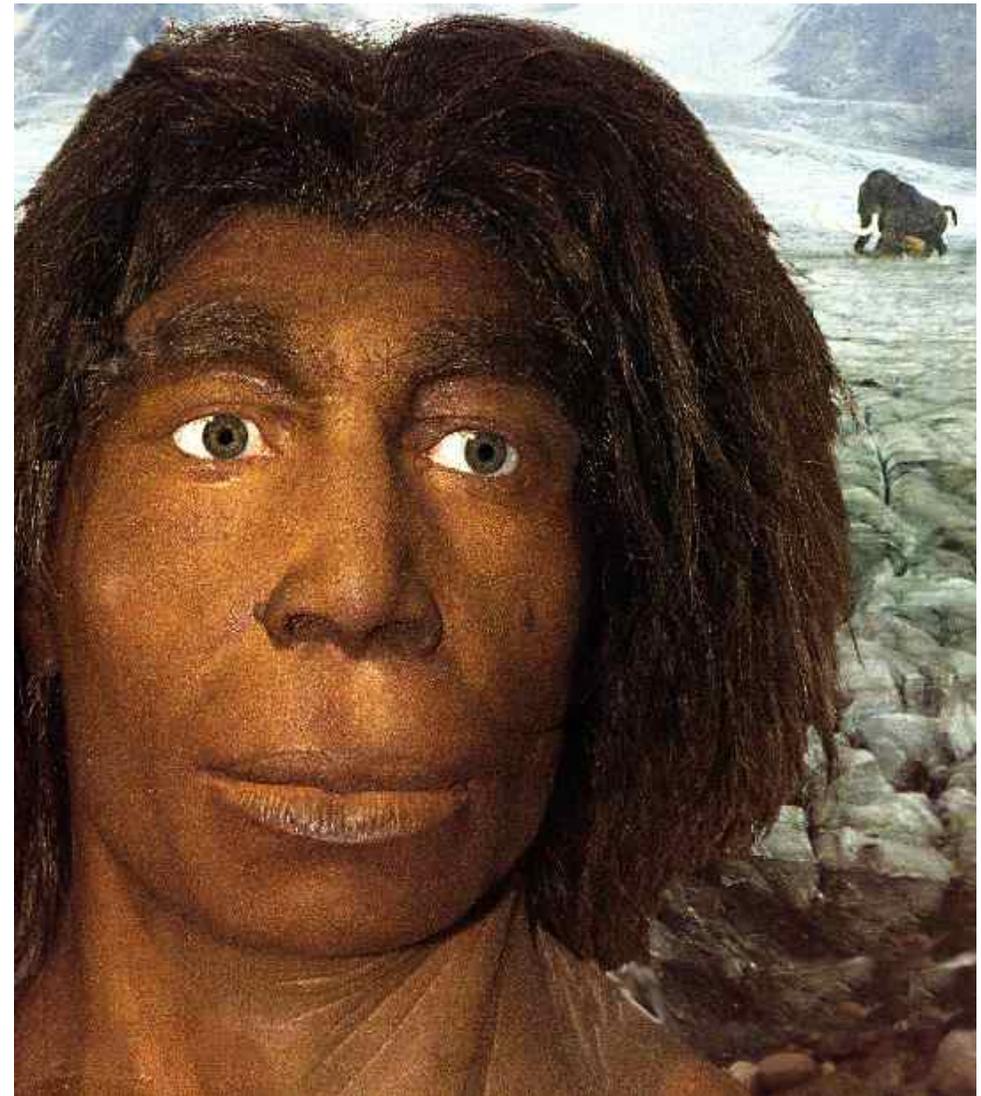
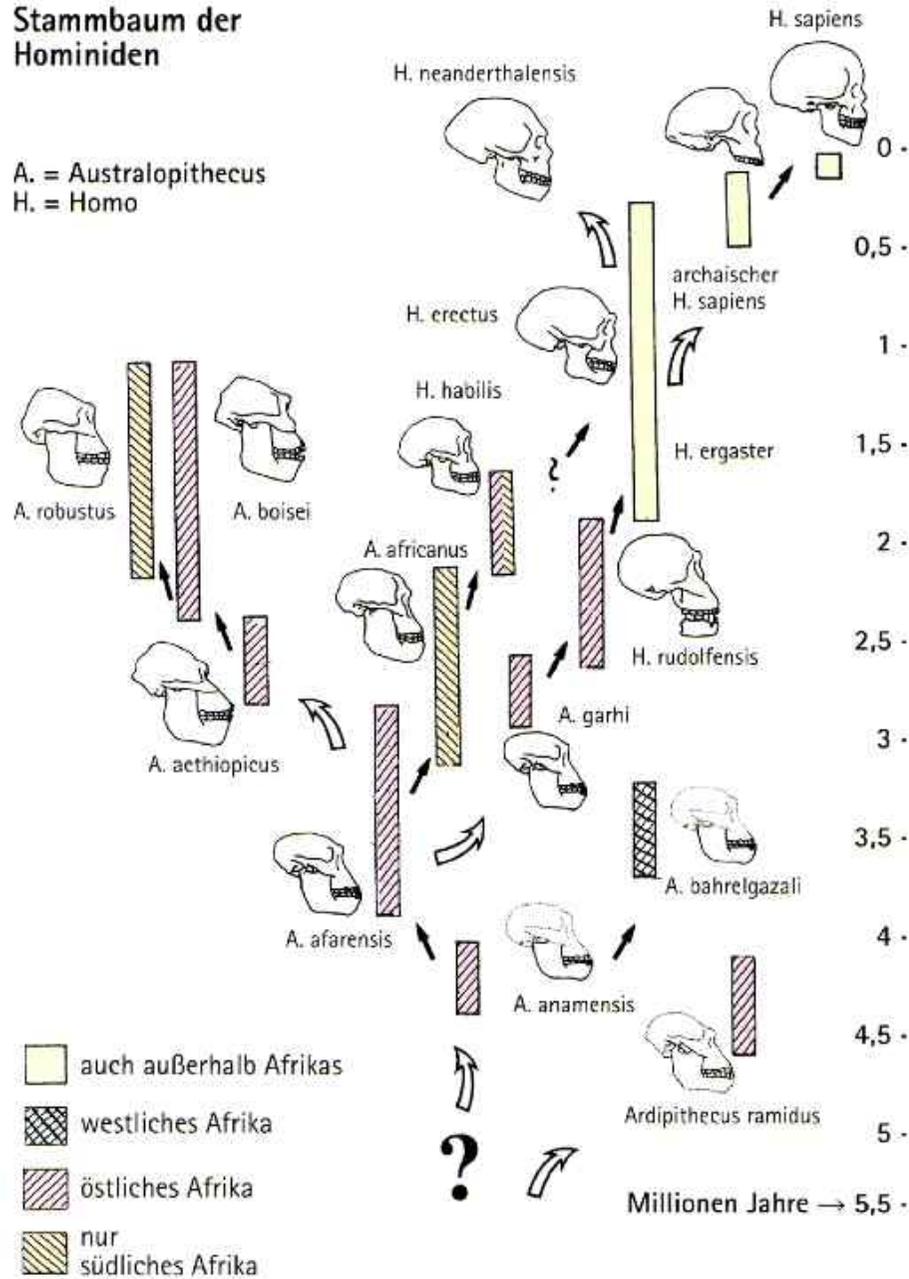
v. Koenigswald in Hansch (ed) 2000

Die Entwicklung des Menschen im Überblick

- **Ramapithecus** 17-5 Mio a: Menschenaffe, vor 15 Mio nach Eurasien
- **Australopithecus** 4,0 - 1,3 Mio a, ältester Menschenartiger?
u.a. A. afarensis: "**Lucy**" (Olduvai Kultur)
- **Homo habilis** 2.0-1, bzw. **Homo rudolfensis** 2.5-1,8.
- **Homo erectus** (2,0 bzw.) 1,6 Mio - 300.000 a (früher *Pithecantropus*):
 - *Groß, besserer Läufer als wir, da schmaleres Becken, größeres Gehirn,*
 - *Weit verbreitet: **Java-Mensch, Peking-Mensch, Mauer-Mensch** (H.e. heidelbergensis: 600.000 a), Bilzingsleben (400.000 a)*
- Nur **Schädelfragmente** zwischen 400.000a - 100.000 a, diese eher erectus-Typ
 - z.B. Steinheim (*Homo erectus??/sapiens?? anteneanderthalensis*)
 - Ehringsdorf (*Homo erectus??/sapiens?? praeneanderthalensis*)
- 100.000 a - 35.000 a (Würm-Glazial): **Homo neanderthalensis**
(oder evtl. **H. sapiens neanderthalensis?**) *Spanien bis Asien. Höhlenmensch. Schon Religion: begraben mit Fleisch und Blumen (→ Pollen). Starb während letzter Vereisung aus: Osteuropa vor 40.000a, Westeuropa vor 35.000 a.*
Aktuell: nun evtl. 160.000 a alte Neufunde?
- gleichzeitig wohl schon: **Homo sapiens** (ab 100.000 a). *Umstritten: direkte Entwicklung von Australopithecus? (oder doch Linie über H.habilis und H.erectus?): **Cro Magnon-Mensch, Altamira** etc.. 2 Arten von Menschen gleichzeitig. Schnelle Verdrängung bei Begegnung.*

Stammbaum der Hominiden

A. = Australopithecus
H. = Homo



Neanderthalerin

Abb. 10. Hominiden-Chronologie und Verwandtschafts-Hypothesen auf biogeographischen Grundlagen. aus Schrenk in Hansch (ed) 2000