

Een sabeltandtijger uit Pikermi

Jan Bol

SAMENVATTING

Een hoektand van een sabeltandtijger uit Pikermi in de collectie van het Teylers Museum wordt beschreven. De naamgeving van de *Machairodus* uit Pikermi wordt bediscussieerd. De juiste naam voor deze soort is *M. giganteus* Wagner, 1848.

SUMMARY

A canine of a sabretoothed cat from Pikermi is described from the collection of Teylers Museum. The correct name for the *Machairodus* from Pikermi is discussed. This species should be referred to as *M. giganteus* Wagner, 1848.

Inleiding.

Sinds 1862 bevindt zich in Teylers museum een kleine maar zeer gevarieerde verzameling van fossielen afkomstig uit Pikermi in Griekenland (BOL, 1987). Daarbij was een tand, geboekt als afkomstig van een hyaena. Bij een toevallige inspectie van deze fossielen bleek de tand echter niets te maken te hebben met een hyaena, maar wezen de vorm en de aanwezige crenelatie aan, dat deze afkomstig moest zijn van een sabeltandtijger. Ze werd daarom voorlopig geboekt als afkomstig van *Machairodus aphanistus*. Daar ik bij deze ontdekking aanwezig was werd ik nieuwsgierig naar dit dier. In dit artikel wordt de tand beschreven en een discussie gevoerd over de naamgeving.

Sabeltandtijgers waren katachtigen met zeer lange dolkvormige bovenhoektanden en kleine onderhoektanden. Hun bek kon heel ver open, tot 95° (fig. 1). Dat moest ook wel, wilden de bovenhoektanden kunnen functioneren. De onderkaak is vrij licht gebouwd en de kauwspieren zijn weinig krachtig. Het aantal gebitselementen bedraagt slechts 26, bij de andere katachtigen 30. De kiezen zijn uitgesproken beitelvormig. De schoudergordel was erg krachtig. De poten waren kort, de staart eveneens. De dieren moesten hun prooi meer vanuit een hinderlaag grijpen dan deze na een sprint overmeesteren. Vergeleken met de huidige leeuwen en tijgers was hun herseninhoud zeer klein.

Wat betreft hun manier van jagen stelt men zich voor, dat de sabeltandtijger een mammoetjong, dat afgedwaald was van zijn moeder met zijn sterke voorpoten omver gooide en zijn lange hoektanden in de buik dreef. Door de krachtige nekspieren werd de kop naar beneden gerooteerd en daardoor de bek gesloten. Na zo een stuk uit de buik van het jong te hebben gebeten, moest de kat zich snel uit de voeten maken om niet door de mammoetmoeder te worden gepakt. Daarna hoefde slechts te worden afgewacht tot het jong aan de bloeding bezweek en door de moeder werd verlaten.



Fig. 1: Schedel en onderkaak van een sabeltandtijger. De onderkaak kan een hoek van meer dan 90° maken t.o.v. de schedel.

Fig. 1: Cranium of a sabre-toothed cat. Note the large angle (over 90°) between upper and lower jaw.

Sabeltandtijgers hebben bestaan zolang er katachtigen waren, vanaf het einde van het Eoceen tot in het Pleistocene. Ook buiten de orde van de Carnivoren, bij de buideldieren van Zuid-Amerika kwam een sabeltandtijger voor. Zelfs bij de andere reeds lang uitgestorven roofdierorde van de Creodonten was er een groep sabeltandtijger-achtige dieren.

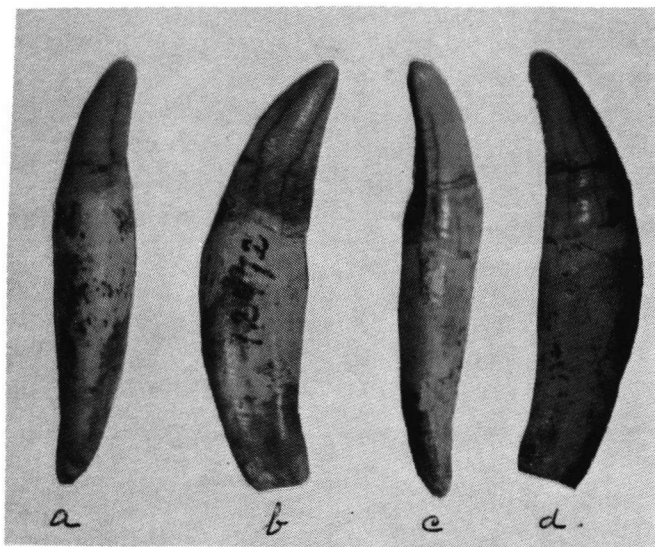


Fig. 2: Onderkaaks canine van de sabeltandtijger van Pikermi (Teylers Museum 12742).

Fig. 2: Lower canine of the sabre-toothed cat from Pikermi (Teylers Museum 12742).

Beschrijving en vergelijking van de tand.

De betreffende tand (fig. 2) bevindt zich in Teylers Museum met het registratienummer 12472. Ze is compleet, de enige beschadiging is een gerepareerde breuk halverwege de kroon. De mediale zijde is afgeplat. Van voor of van achter gezien is de totale tand (kroon+wortel) een beetje S-vormig. De voor de *Machairodus* kenmerkende crenelatie is aanwezig, zowel aan de voor- als aan de achterrand, maar is beter te voelen dan te zien. Het ontbreken van de crenelatie boven aan (aan de voorkant betreft dit de bovenste 9 ½ mm en aan de achterkant de bovenste 7½ mm) wijst erop, dat de tand wat afgesleten is.

Zowel aan de achterkant als aan de voorkant bevindt zich bij de overgang van de wortel naar de kroon, daar waar de onderrand van het emaille van links en rechts, zich samenvoegt tot de naar boven lopende randen, een klein driehoekje. Aan de achterkant is dat driehoekje veel duidelijker dan voor (fig. 2c).

De totale lengte van kroon met wortel is 68 mm, daarvan is 28 mm kroon. Voor de andere maten zie figuur 3.

De maten en de vorm van de tand in Teylers Museum komen goed overeen met de maten en de vorm van de *Machairodus* tand, die ROTH en WAGNER (1854) en WAGNER (1857) beschrijven.

	ROTH en WAGNER 1854	WAGNER 1857	Teylers Museum
Kroon-hoogte in mm:	26	26	28
Breedte bij uittreden alveole in mm:	15	15	15,3

Hieruit kan geconcludeerd worden, dat de tand uit Teylers museum een *Machairodus* tand is.

De naamgeving van de *Machairodus* van Pikermi

WAGNER (1848) gaf de *Machairodus* van Pikermi de naam *Machairodus giganteus*. Vaak wordt echter voor de *Machairodus* van Pikermi de naam *Machairodus aphanistus* (KAUP, 1832) gebruikt, wat de naam is van de *Machairodus* uit Eppelsheim. (In het onderstaande staat Pikermi voor al het Griekse materiaal en Eppelsheim voor al het materiaal uit de z.g. *Dinotherium* zanden uit het Mainzer bekken. Behalve in Eppelsheim zijn er ook vindplaatsen in een stel andere dorpjes, allen gelegen rond het stadje Alzey). Zo noemden GAUDRY (1862) en na hem BOULE (1901) de Pikermi *Machairodus* in één adem met de *M. aphanistus* van Eppelsheim. Ze beschouwden beide dieren als behorend tot dezelfde soort. Dat beeld geeft ook OSBORN (1910) als hij zowel Pikermi en Eppelsheim beschrijft als behorend tot de laat Miocene *Hipparion*-fauna, waarvan "Eppelsheim de Noordelijke facies is", zij het dan dat daar "de antilopen vervangen zijn door herten". GAUDRY (1862), BOULE (1901) en OSBORN (1910) hadden het idee dat Pikermi en Eppelsheim dezelfde ouderdom hadden.

Dat de hedendaagse opvattingen over de ouderdom van de Aarde heel anders zijn dan die van enkele decennia terug wordt mooi gedemonstreerd in de stamboom van de mens, zoals Keith die zich in 1931 voorstelde. KEITH (1931) dacht, dat het Eoceen vijf miljoen jaar geleden begon, terwijl we nu het begin van het Eoceen op 55 miljoen jaar geleden houden. Het Mioceen dat volgens de huidige

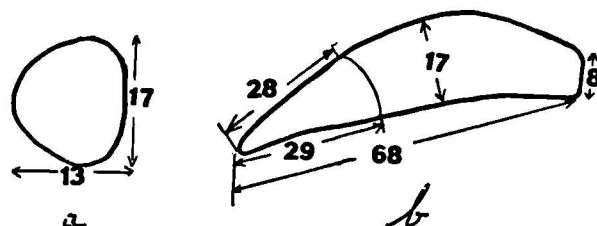


Fig. 3: De maten van de canine.

Fig. 3: Dimensions of the canine.

inzichten 20 miljoen jaar beslaat, duurde volgens Keith nog geen miljoen jaar.

Machairodus aphanistus is afkomstig van de vindplaats Eppelsheim, die stamt uit het Vallesien van 12 miljoen jaar geleden (MN 9) en de *Machairodus* van de vindplaats Pikermi (*M. giganteus*) stamt uit het Turolien, van 8 miljoen jaar (MN 12). (MN staat voor Mammalian Neogene, zo genoemd door een werkgroep, die het Neogeen, dat is de tijd vanaf het Oligoceen indeelde in 17 zones, elk gekarakteriseerd door een aparte zoogdierfauna gebonden aan een z.g. referentie lokaliteit (MEIN, 1975).).

De vraag is nu of de *Machairodus* van Eppelsheim dezelfde soort is als die van Pikermi. Daar er een groot tijdsverschil is tussen de vindplaatsen, lijkt het op zijn minst aangewezen beide dieren pas dan als behorend tot dezelfde soort te beschouwen, wanneer dat na uitvoerig onderzoek gewettigd blijkt.

Een dergelijk onderzoek werd gedaan door DE BEAUMONT (1975). Hij vergeleek de resten van verschillende Machairodonten met elkaar; enerzijds door het bekijken van museum exemplaren, anderzijds door literatuur studie. Hij kwam tot de conclusie, dat de verschillen tussen *M. aphanistus* en *M. giganteus* voldoende groot zijn om ze als twee verschillende soorten te beschouwen. Hij stelde, dat *giganteus* de afstammeling is van *aphanistus*.

Argumenten van DE BEAUMONT (1975), die hij hiervoor aanvoerde (blz 377 en 388) zijn:

- Bij het Pikermi en ander Grieks materiaal staan de snijtanden in een cirkelsegment duidelijk voor de hoektanden.
- De onderkaak heeft in Pikermi een hoekige kin. Bij het exemplaar van Eppelsheim is de kin rond.
- De onderkaak van Pikermi is robuuster dan die van Eppelsheim.
- De onderhoektanden van de *Machairodus* van Pikermi zijn minder samen gedrukt, minder hoog en minder lang, anders gezegd meer snijtandvormig.
- De breedte van de onderhoektand in Pikermi is kleiner dan de afstand van de hoektand tot de symphyse. Bij het Eppelsheimer exemplaar is het omgekeerde het geval.
- De P4 van de Pikermi *Machairodus* is langer dan die van Eppelsheim. (Vooral door de langere prae- en parastyle).
- Metaconid en talonid zijn bij de m1 van Pikermi minder saillant dan bij die van Eppelsheim.

Behalve de argumenten van DE BEAUMONT (1975) over het verschil tussen de *Machairodus* soorten, zijn er in de loop van de tijd meerdere feiten bekend geworden over verschillen tussen de fauna's van Eppelsheim en Pikermi. Waren de dieren van Eppelsheim bosbewoners, de Pikermi fauna bestond hoofdzakelijk uit savanne dieren met een enkel bosdier zoals *Chalicotherium* en het hert *Pliocervus pentelici*. Behalve het verschil in de herkauwers: herten in Eppelsheim, boviden in Pikermi, blijken er bij de vergelijking van de faunalijsten ook in de andere fauna elementen veel verschillen te zijn.

Voor de hieronder volgende vergelijking is voor Eppelsheim gebruik gemaakt van het in 1980 door Tobien gemaakte overzicht van alle fauna's uit het Mainzer bekken. In dit overzicht komt ook de fauna van Dorn-Dürkheim voor, die evenals de Pikermi fauna uit het Turolien afkomstig is en die daarom in de vergelijking meegenomen wordt. (Dorn-Dürkheim ligt iets ten oosten van het bekken van Mainz).

Voor Pikermi is als uitgangspunt de lijst van GAUDRY (1862) genomen, aangevuld en veranderd naar de faunalijst van BERNOR *et al.* (1996).

Faunalijst van Eppelsheim, Dorn-Dürkheim, Pikermi.

Taxon	Epp.	D-Dü	Pik
INSECTIVORA			
<i>Galerix</i> sp.		D	
<i>Schizogalerix moedlingensis</i>			P
<i>Lanthanotherium</i> cf. <i>sanmigueli</i>		D	
<i>Plesiodimylus</i> cf. <i>chantrei</i>		D	
<i>Dinosorex</i> sp.		D	
" <i>Anourosorex</i> " <i>kormosi</i>		D	
<i>Soricidarum</i> gen. et sp. indet.		D	
" <i>Desmana</i> " <i>pontica vinea</i>		D	
<i>Desmanella</i> sp.		D	
<i>Desmanella dubia</i>			P
<i>Talpa vallasensis</i>		D	
<i>Talpa giloithi</i> .		D	
PRIMATES			
<i>Mesopithecus pentelici</i>			P
cf. <i>Mesopithecus pentelici</i>	E		
<i>Paidopithecus rhenanus</i>	E		
<i>Rhenopithecus eppelsheimensis</i> .	E		
CHIROPTERA			
2 soorten		D	
CARNIVORA			
<i>Dinocyon thenardi</i>	E		
<i>Agnotherium antiquum</i>	E		
<i>Amphicyon major eppelsheimensis</i>	E		
<i>Amphicyonidarum</i> gen. indet.	E		
<i>Ursavus depereti</i>	E		
<i>Indarctos arctoides</i>			P
<i>Indarctos atticus</i>			P
<i>Xinictis pentelici</i>			P
<i>Martes woodwardi</i>			P
<i>Martes</i> sp. cf. <i>sansaniensis</i>		D	
<i>Martes</i> sp.		D	
? <i>Plesiogulo</i> sp.			P
<i>Promeles palaeattica</i>			P
<i>Promeles</i> sp.		D	
<i>Promephitis larteti</i>			P
<i>Enhydriion laticeps</i>			P
<i>Plioviverrops orbignyi</i>			P
<i>Pseudarctos</i> aff. <i>bavaricus</i>	E		
<i>Simocyon diaphorus</i>	E		
<i>Simocyon primigenius</i>			P
<i>Limnonix pontica</i>	E		
" <i>Lutra</i> " <i>hessica</i>	E		
<i>Ictitherium robustum</i>			P
<i>Ictitherium viverrinum</i>			P
<i>Hyaenotherium wongii</i>			P
<i>Hyaenictid graeca</i>			P
<i>Lycyaena chaeretis</i>			P
<i>Adcrocuta eximia</i>			P
<i>Percrocuta eximia</i>		D	
<i>Felis attica</i>			P
<i>Metailurus parvulus</i>			P
<i>Metailurus major</i>			P
<i>Pseudaelurus turnauensis</i>		D	
<i>Machairodus aphanistus</i>	E		
<i>Machairodus taraciliensis</i>		D	
<i>Machairodus giganteus</i>			P
<i>Machairodus ogygia</i>	E		

RODENTIA				
<i>Palaeomys castoroides</i>	E	D		
<i>Palaeomys plassi</i>		D		
<i>Chelodus typus</i>	E			
<i>Spermophilinus</i> sp.		D		
<i>Pliopetaurista bressana</i>		D		
<i>Pliopetes</i> sp.		D		
<i>Blackia</i> sp.		D		
<i>Miopetaurista</i> sp.		D		
<i>Dipoides problematicus</i>		D		
<i>Trogotherium minutum rhenanum</i>		D		
<i>Castor neglectus</i>		D		
<i>Epimeriones austriacus</i>		D		
<i>Kowalskia</i> sp. cf. <i>lavocati</i>		D	P	
<i>Collimys</i> sp. cf. <i>primus</i>		D		
<i>Cricetulodon</i> sp.		D		
<i>Prospalax petteri</i>		D		
<i>Pterospalax</i> sp.		D		
<i>Parapodemus lugdunensis</i>		D		
<i>Parapodemus gaudryi</i>			P	
<i>Sminthozapus</i> sp.		D		
<i>Muscardinus vireti</i>		D		
<i>Muscardinus</i> sp.			P	
<i>Glis</i> sp. cf. <i>minor</i>		D		
<i>Microdiromys</i> sp.		D		
<i>Byzantinia pikermiensis</i>			P	
<i>Occitanomys</i> cf. <i>neutrum</i>			P	
<i>Occitanomys</i> cf. <i>provocator</i>			P	
<i>Myomimus</i> cf. <i>dehmi</i>			P	
<i>Hystrix primigenia</i>			P	
PROBOSCIDEA				
<i>Deinotherium giganteum</i>	E	D	P	
<i>Deinotherium bavaricum</i>	E			
<i>Deinotherium levius</i>	E			
<i>Gomphotherium angustidens</i>	E			
<i>Tetralophodon longirostris</i>	E	D		
<i>Stegotetralodon gigantorostis</i>	E			
<i>Stegotetralodon grandincisivus</i>			P	
<i>Zygolophodon turicensis</i>	E			
<i>Mammut borsoni</i>			P	
<i>Choerolophodon pentelici</i>			P	
HYRACOIDEA				
<i>Pliohyrax graecus</i>			P	
PERISSODACTYLA				
<i>Tapirus priscus</i>	E			
<i>Tapirus antiquus</i>	E			
<i>Tapiriscus pannonicus</i>		D		
<i>Aceratherium incisivum</i>	E			
<i>Aceratherium</i> cf. <i>incisivum</i>			P	
<i>Ceratotherium neumayri</i>			P	
<i>Brachypotherium goldfussi</i>	E			
<i>Dicerorhinus schleiermacheri</i>	E		P	
<i>Rhinocerotidarum</i> gen. et sp. indet.		D		
<i>Chalicotherium goldfussi</i>	E		P	
<i>Anchitherium aurelianense</i>	E			
<i>Hipparion primigenium</i>	E			
<i>Hipparion</i> sp. 1		D		
<i>Hipparion</i> sp. 2		D		
<i>Hipparion gettyi</i>			P	
<i>Hipparion prostylum</i>			P	
<i>Cremahipparion</i> aff. <i>matthewi</i>			P	
<i>Cremohipparion mediterraneum</i>			P	
<i>"Hippotherium" brachypus</i>			P	
<i>Ancylotherium pentelicum</i>			P	
ARTIODACTYLA				
<i>Korymchoerus palaeocheurus</i>	E	D		
<i>Hyootherium soemmerringi</i>	E			
<i>Listriodon splendens</i>	E			
<i>Conohyus simorreensis</i>	E			
<i>Microstonyx antiquus</i>	E			
<i>Microstonyx major</i>		D		
<i>?Microstonyx erymantheus</i>			P	
<i>Dorcatherium nauai</i>	E			
<i>Dorcatherium</i> sp.		D		
<i>Palaeomeryx</i> sp.	E			
<i>Micromeryx</i> sp.	E		P	
<i>Euprox furcatus</i>	E			
<i>Euprox dicranocerus</i>	E			
<i>Heteroprox larteti</i>	E			
<i>Amphiprox anocerus</i>	E	D		
<i>Dicrocerus elegans</i>	E			
<i>"Cervus" nanus</i>	E			
<i>Pliocervus pentelici</i>				P
<i>Miotragocerus</i> cf. <i>pannoniae</i>	E			
<i>Miotragocerus</i> sp.		D		
<i>Miotragocerus monacensis</i>				P
<i>Antilope</i> indet.				P
<i>Cervavitus minus</i>				P
<i>Procapreolus concudensis</i>				P
<i>Palaeotragus roueni</i>				P
<i>Palaeotragus coelophrys</i>				P
<i>Helladotherium duvernoyi</i>				P
<i>Bohlinia speciosa</i>				P
<i>Bohlinia attica</i>				P
<i>Graecoryx valenciennesi</i>				P
<i>Tragoportax amalthea</i>				P
<i>Prostrepsiceros rotundicornis</i>				P
<i>Protragelaphus skouzesi</i>				P
<i>Gazella capricornis/deperdita</i>				P
<i>Oioceros rothii</i>				P
<i>Palaeoreas lindermayeri</i>				P
<i>Palaeoryx pallasii</i>				P
<i>Sporadotragus parvidens</i>				P
<i>Protoryx carolinae</i>				P

Conclusies uit de faunalijs:

INSECTIVORA: Gevonden in Eppelsheim: nul; Dorn-Dürkheim tien en in Pikermi drie soorten. Gemeenschappelijke soorten of genera: Dorn-Dürkheim en Pikermi hebben *Desmanella* gemeen.

PRIMATEN:Gevonden: in Eppelsheim drie; in Dorn-Dürkheim nul en in Pikermi één soort. Het genus *Mesopithecus* komt zowel in Eppelsheim als in Pikermi voor. De vraag blijft of de soort *Mesopithecus pentelici* dezelfde is als cf. *Mesopithecus pentelici*.

CARNIVORA: Gevonden in Eppelsheim twaalf; in Dorn-Dürkheim zeven en in Pikermi 23 soorten. Gemeenschappelijke soorten: geen. Wel gemeenschappelijk is het genus *Machairodos*. Daarnaast hebben Eppelsheim en Pikermi het genus *Simocyon* gemeen en is hebben Dorn-Dürkheim en Pikermi het gelsacht *Percrocuta* = *Adcrocuta* gemeen.

RODENTIA: Gevonden in Eppelsheim twee; in Dorn-Dürkheim 21 en in Pikermi 20 soorten. Gemeenschappelijke soorten of genera: geen. Wel hebben Dorn-Dürkheim en Pikermi mogelijk de soort *Kowalski* sp. cf. *lavocati* gemeen. En Eppelsheim en Dorn-Dürkheim hebben de soort *Palaeomys castoroides* en de genera *Parapodemus* en *Muscardinus* gemeen.

PROBOSCIDA. Gevonden in Eppelsheim zeven; in Dorn-Dürkheim twee en in Pikermi vier soorten. Gemeenschappelijk in alle drie de fauna's *Deinotherium giganteum*. Verder hebben Eppelsheim en Dorn-Dürkheim gemeen de soort *Tetralophodon longirostris* en het genus *Stegotetralodon*.

HYRACOIDEA. Hiervan is alleen in Pikermi één soort gevonden.

PERISSODACTYLA. Gevonden in Eppelsheim acht; in Dorn-Dürkheim vijf en in Pikermi negen soorten. Gemeenschappelijke soorten geen. Gemeenschappelijk genus: *Hipparion*. Eppelsheim en Pikermi hebben de soort *Dicerorhinus schleiermacheri* gemeen en het genus *Aceratherium*. Eppelsheim en Dorn-Dürkheim de soort *Chalicotherium goldfussi*.

ARTIODACTYLA. Gevonden in Eppelsheim veertien; in Dorn-Dürkheim negen en in Pikermi zeventien soorten. Gemeenschappelijke soorten geen. Gemeenschappelijke genus: *Miotragoceros* komt in alle drie de fauna's voor. Eppelsheim en Dorn-Dürkheim hebben gemeen twee soorten: *Korynchoerus palaeocheurus* en *Amphiprox anocerus* en het genus *Dorcatherium*.

Conclusie: Behalve twee grote beesten (één slurfdraager *Dinotherium giganteum* en één neushoornachtige *Dicerorhinus schleiermacheri*) zijn er geen gelijke soorten in Eppelsheim en Pikermi. Tussen Dorn-Dürkheim en Pikermi is er bij de insectivoren, carnivoren en rodentia iets meer gelijkenis, maar groot is de overeenkomst ook hier niet.

De grote prooidieren van *Machairodus* waren ten dele dezelfde gebleven; waarom zou *Machairodus* dan moeten veranderen. De vraag klinkt niet onlogisch, maar anderzijds was in het bekken van Mainz de *Machairodus* van het Turolien (*Machairodus taracensis*) anders geworden dan die van het Vallesien: (*Machairodus aphanistus*). Daar in het bekken van Mainz de *Machairodus* kon evolueren, lijkt het aannemelijk, dat ook de *Machairodus* van Pikermi zich verder had kunnen ontwikkelen. *Machairodus* was overigens niet het enige dier waarvan oorspronkelijk werd aangenomen dat die van beest gelijk was aan die van Eppelsheim. Dat gebeurde ook met *Simocyon*. GAUDRY (1862) had in zijn faunalijst van Pikermi

Simocyon diaphorus staan, hetzelfde dier als in Eppelsheim. THENIUS (1949) toonde aan, dat het dier van Pikermi een andere soort is en beter benoemd kan worden met de naam, die Roth en Wagner het gegeven hadden, namelijk *Simocyon primigenius*.

THENIUS (1949) veronderstelde, dat savanne dieren altijd wat verder ontwikkeld zijn dan bosbewoners. Toen Thenius daar in 1949 over schreef wist hij nog niet dat er een paar miljoen jaar verschil was tussen de beide fauna's. Dat blijkt uit zijn opmerking dat beide soorten beschouwd moeten worden als vicariërend, "die aus bestimmten - meist ökologischen - Gründen, nicht im gleichen Areal gleichzeitig vorkommen". Die verdere ontwikkeling van de savanne bewoners was echter het resultaat van een paar miljoen jaar langere ontwikkeling.

Hoewel het aantal *Machairodus* fossielen van Eppelsheim eigenlijk gering is en bij overvloediger en completer materiaal de uitkomst van de vergelijking mogelijk een andere conclusie zou opleveren, lijkt het voorlopig het beste, gezien:

- a) de argumenten van de Beaumont;
- b) de behoorlijk grote tijdsruimte tussen beide fauna's;
- c) de weinige overeenkomst tussen de faunalijsten;

de Pikermi *Machairodus* met de door Wagner gegeven naam *Machairodus giganteus* te benoemen en de naam *M. aphanistus* alleen te gebruiken voor het dier uit Eppelsheim.

Adres van de auteur:

J. Bol
Kennemerstraatweg 154
1851 AV Heiloo

Literatuur:

- DE BEAUMONT, G. 1975. Recherches sur les félidés du Pliocène inférieur des sables à *Dinotherium* des environs d'Eppelsheim. Arch. Sci. Vol.28, fasc. 3.
- BERNOR, R.L. *et al.*, 1996. The correlation of Three Classical "Pikermian" Mammal Fauna's- Maragheh, Samos and Pikermi -with the European MN Unit System. Uit The evolution of Western Eurasian neogene Mammal Faunas. Eds: R. L. Bernor, V. Fahlbusch & H. W. Mittman' Columbia university press. 1996. pp. 144.
- BOL, J., 1987 Pikermi (Griekenland) een rijke vindplaats van zoogdierfossielen. Cranium 1987, 78-85.
- BOL, J., 1991 Sabeltandtijgers. Grondboor en Hamer 4, 93-95.
- BOULE, M. 1901. Révisions des espèces européennes de *Machairodus*. Bull. Soc. Géol. France. 4è sér., 1, 551-573.
- GAUDRY, A., 1862-63. Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris.
- KEITH, A. 1931. New Discoveries Relating to the Anti-quity of Man. London. Williams and Norgate.
- MEIN, P. 1975. Résultats du Groupe de travail des Vertébrés (Rept.on activities of the R.C.M.N.S. working groups). Int.Union Géol.Sci.Reg.Comm. Medit. Néogène Stratigr. Bratislava, Czech., 77-81.
- OSBORN, H. F. 1910. The age of mammals in Europe, Asia and North America.
- ROTH, J. & A. WAGNER, 1854. Die fossilen Knochenüberreste von Pikermi. Abh. Bayer. Akad. Wiss. München. 7
- SAVAGE, R.J.G. Mammal evolution, an illustrated guide, 82.
- THENIUS, E., 1949. Zur Herkunft der Simocyoniden (Canidae, Mammalia).
- TOBIEN, H. 1980. Taxonomic Status of some Cenozoic Mammalian Local Fauna's from the Mainz Basin.
- WAGNER, A., 1848. Urweltliche Säugetierreste aus Griechenland. Abh. Bayer. Akad. Wiss. München 5.