



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Paläobiogeographie der Suiden im Miozän Eurasiens“

verfasst von / submitted by

Anna Wetter

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 190 338 445

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Latein UF Biologie und
Umweltkunde

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer Hilfsmittel als der hier angegebenen Quellen verfasst habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Ich versichere, dass ich diese Diplomarbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Wien, am 29.1.2020

Anna Wetter

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Einführung.....	5
2.1	Systematik der Suidae	5
2.2	Streitpunkte in der Systematik der Suoidea.....	6
2.3	Merkmale der Suoidea.....	7
2.4	Beschreibung der Familien.....	8
2.4.1	Suidae GRAY 1821.....	8
2.4.2	Sanitheriidae SIMPSON 1945	12
2.4.3	Tayassuidae PALMER 1897	13
2.5	Entwicklung Suoidea	13
2.6	Verbreitung der Suidae ab dem Miozän	14
2.6.1	Species replacement	15
3	Überblick über Paläogen und Neogen.....	16
3.1	Paläozän.....	16
3.2	Eozän	17
3.3	Oligozän.....	18
3.4	Miozän.....	19
3.4.1	Frühes Miozän.....	20
3.4.2	Mittleres Miozän	21
3.4.3	Spätes Miozän	21
3.5	Pliozän und Pleistozän.....	24
4	Material und Methode	25
5	Ergebnisse	27
5.1	Frühes Miozän	27
5.1.1	Karten des frühen Miozäns	29
5.1.2	Listriodontinae	33

5.1.3	Hyotheriinae	33
5.1.4	Cainochoerinae	34
5.1.5	Tetraconodontinae	35
5.1.6	Auswertung nach Regionen	35
5.2	Mittleres Miozän.....	36
5.2.1	Karten des mittleren Miozäns	38
5.2.2	Listriodontinae	42
5.2.3	Hyotheriinae	43
5.2.4	Cainochoerinae.....	43
5.2.5	Tetraconodontinae	44
5.2.6	Suinae	45
5.2.7	Auswertung nach Regionen	45
5.3	Spätes Miozän.....	46
5.3.1	Karten des späten Miozäns.....	49
5.3.2	Listriodontinae	53
5.3.3	Hyotheriinae	53
5.3.4	Cainochoerinae.....	53
5.3.5	Tetraconodontinae	54
5.3.6	Suinae	55
5.3.7	Gattungen mit ungeklärter Unterfamilienzugehörigkeit	56
5.3.8	Auswertung nach Regionen	57
6	Diskussion und Conclusio	59
7	Literaturverzeichnis.....	64
8	Internetquellen.....	68
9	Abbildungsverzeichnis	69
10	Tabellenverzeichnis.....	71
11	Anhang	72

1 Vorwort

Die hier vorliegende Diplomarbeit thematisiert die ausgestorbenen Suiden, die im Zeitraum des Miozäns in Eurasien lebten. Es handelt sich um eine Metastudie, die sämtliche Funde dieser Tiere aus dem genannten Zeitalter einschließt. Das Ziel ist es, durch die Erstellung von paläogeographischen Karten, einen besseren Überblick über den derzeitigen Forschungsstand zu gewinnen, um folgende im Zentrum der Forschung stehende Fragen zu erörtern: Wie entwickelten sich die Familien? Welche Wanderbewegungen gab es? Wo gab es sogenannte „Hotspots“? Warum sind an gewissen Orten keine Funde?

Die Diplomarbeit ist in zwei Abschnitte geteilt. Der erste Teil stellt eine allgemeine, theoretische Einführung in das Thema dar, im zweiten Teil folgt die praktische Arbeit mit anschließender Auswertung. Der Theorieteil beginnt mit einer Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse der Suoidea, insbesondere der Suidae, auf die sich der praktische Teil bezieht. Neben den Unklarheiten in der Systematik, werden auch die Entwicklungen innerhalb der Familien thematisiert. Es folgen eine Charakterisierung der morphologischen Eigenschaften der Suoidea sowie Beschreibungen der einzelnen Taxa.

Im Anschluss folgt ein Überblick über die Zeitalter des Paläogens und des Neogens, welches das Pliozän und Miozän umfasst. Berücksichtigt werden die paläoklimatischen Bedingungen sowie geographische und biologische Tendenzen.

Der zweite Teil der Diplomarbeit beinhaltet die praktische Arbeit. Zunächst werden die Methoden erklärt. Dann werden die neun erstellten Karten präsentiert. Die Karten zeigen drei verschiedene Regionen Eurasiens in jeweils drei Zeitabschnitten des Miozäns, auf denen sämtliche Funde von Suiden markiert wurden. Im Anschluss werden die Ergebnisse dargestellt und ausgewertet. Dies geschieht statistisch nach Regionen und in zeitlichen Abschnitten. Schlussendlich werden die erhobenen Daten im Zusammenhang mit den klimatischen und geographischen Bedingungen des Miozäns diskutiert.

2 Einführung

Die Familie der Suidae gehört zu der Ordnung der Paarhufer (Artiodactyla). Gemeinsam mit den in Amerika lebenden Pekaris (Tayassuidae) und den bereits ausgestorbenen Sanitheriidae in der Überfamilie Suoidea zusammengefasst, werden sie als ursprünglichstes Taxon der Artiodaktylen angenommen. (Hünemann 1999, 209). Die ersten Vertreter der Familie traten vermutlich bereits im Eozän in Süd-Asien auf (Orliac, et al. 2010, 316). Der Höhepunkt ihrer Ausbreitung war im Miozän mit mindestens 5 Unterfamilien. Heute ist die Gruppe relativ artenarm, umfasst je nach Autor circa 17 Arten in fünf Gattungen und ist in Europa, Asien und Afrika anzufinden. (Frantz, et al. 2016, 62)

2.1 Systematik der Suidae

Traditionell wurden hauptsächlich morphologische Eigenschaften von Zähnen und Knochen zur Erstellung eines systematischen Stammbaumes der Suoidea herangezogen (Gongora, et al. 2011, 328). In neueren Studien wurden aber auch auf molekularer Ebene Untersuchungen durchgeführt (Agnarsson und May-Collado 2008; Gongora, et al. 2011). Dennoch gibt es Unklarheiten in der Systematik und unser Verständnis der frühen Evolution der Suoidea ist eingeschränkt (Frantz, et al. 2016, 62).

Der Begriff Suiformes bezeichnete klassischerweise eine Teilordnung der Artiodactyla, welche die Überfamilien Hippopotamidea (Flusspferde) und Suoidea beinhaltete (Orliac, et al. 2010, 315). Synonym zu Suiformes existieren auch andere Begriffe, so zum Beispiel Nonruminantia, Bunodontia (Benton 2007, 361) oder Suina (Geisler 2001). Anhand von molekularen Untersuchungen wurde allerdings die Zuordnung von Hippopotamidea und Suoidea als Schwesterntaxa widerlegt und andererseits eine nähere Verwandtschaft der Flusspferde zu den Cetacea (Wale) gezeigt, die wiederum ein Schwestertaxon zu den Artiodaktylen darstellen (Montgelard, et al. 1997). Montgelard, et al. (1997) schlagen daher vor, Artiodaktylen und Cetacea in einer Ordnung namens Cetartiodactyla zusammenzuführen, wobei Wale und Flusspferde Schwesterntaxa sind (siehe Abbildung 1). Seit der Ausgliederung der Hippopotamidea ist die Zwischenstufe der Teilordnung Suiformes hinfällig. In neuerer Literatur werden die Begriffe Suoidea, Suina und Suiformes synonym gebraucht und

bezeichnen eine Überfamilie (Frantz, et al. 2016, 62). In dieser Arbeit wird der Begriff Suoidea verwendet.

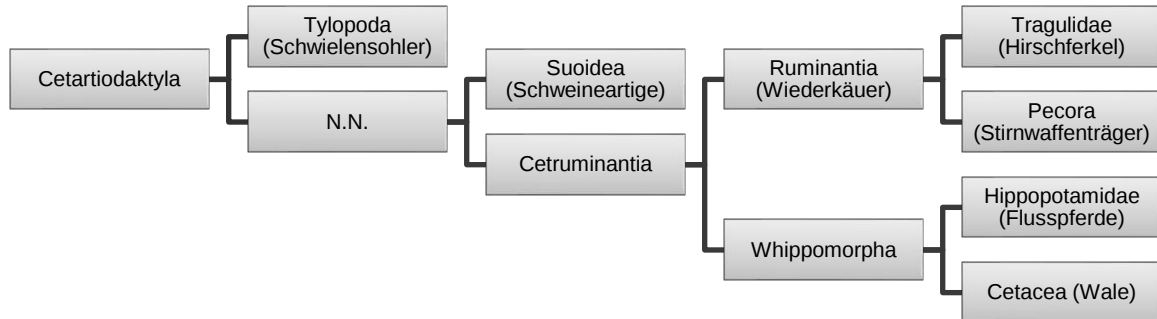


Abbildung 1: Stammbaum der Cetartiodaktyla nach Beck, et al. 2006

Nach Orliac et al. (2010, 317) beinhaltet die Überfamilie der Suoidea drei Familien: Tayassuidae (Pekaris), Suidae (Echte Schweine) und die ausgestorbenen Sanitheriidae, mit der einzigen bekannten Gattung *Sanitherium*. Daneben gibt es noch einige Suoiden mit unsicherer phylogenetischer Zuordnung. Die Familie der Suidae enthält die folgenden fünf Unterfamilien: Listriodontinae, Cainochoerinae, Hyotheriinae, Tetraconodontinae und Suinae. Daneben gibt es auch innerhalb der Familie einige Arten mit unsicherer Positionierung, welche im Folgenden noch thematisiert werden.

2.2 Streitpunkte in der Systematik der Suoidea

Ein großer Diskussionspunkt ist die Verwandtschaft der sogenannten „Old world“ (Palaeochoeridae) zu den „New world“ Pekaris (Tayassuidae). Klassischerweise wurde eine Unterfamilie mit dem Namen Palaeochoeridae definiert, welche die ältesten Suoidea Europas beinhaltete: *Palaeochoerus*, *Doliochoerus*, *Taucanamo* SIMPSON, 1945; *Yunnanchoerus* MADE & HAN, 1994, und *Schizochorus* CRUSAFONT & LAVOCAT, 1954 (Orliac, et al. 2010, 316). Pickford (1993) definierte diese als Unterfamilie der Tayassuidae, aber von Van der Made (1997a) erhielt sie den Familienstatus. Li-Ping (2003) wies nach, dass es sich nicht um eine monophyletische Gruppe handelte. Seitdem wurden die Gattungen verschieden aufgeteilt, teilweise wurden sie zu Unterfamilien der Suidae gestellt und teilweise als Taxa ungeklärter Zuordnung innerhalb der Suoidea angeführt. (Harris und Li-Ping 2007, 131). Die systematischen Verhältnisse sind immer noch nicht klar. Orliac et al. (2010, 317) stellten *Schizochorus* zu den *Suidae incertae sedis* und definiert die restlichen oben genannten

„Plaeochoeridae“ als Suoiden mit ungewisser Position, wobei Zahncharakteristika eine „Palaeochoere Klade“ unterstützen (Orliac, et al. 2010, 325).

Eine weitere Unklarheit in der Systematik ist die Position von *Perchoerus*. *Perchoerus* wurde traditionell zu den Tayassuidae gestellt. Geisler (2001) befand, dass *Perchoerus* ein Schwesterntaxon zu den Suoidea (= Suina bei Geisler) darstellt. Zu diesem Ergebnis kamen auch einige andere Studien (i.e. Theodor und Foss 2005). Geisler und Uhen (2005) revidierten das Ergebnis und erkannten Suoidea als monophyletisch an. Dafür stellten sie fest, dass Tayassuidae paraphyletisch sind und schlossen *Perchoerus* aus dieser Familie aus. Dahingegen kamen andere Autoren zu dem Ergebnis, dass *Perchoerus* in der Tat doch Teil der Tayassuidae sei (i.e. Liu 2003; Boisserie, et al. 2005). Orliac et al. (2010) kommen zu dem Schluss, dass *Perchoerus* zu den Suoidea gehört, allerdings bleibt die genaue Positionierung bis auf weiteres unklar.

2.3 Merkmale der Suoidea

Wie bei allen Artiodaktylen verläuft bei den Suoiden die Fußachse zwischen den Fußstrahlen 3 und 4, die den Körper tragen. Der erste Strahl ist ganz reduziert, die Strahlen 2 und 5 sind mehr oder weniger zurückgebildet und berühren nur teilweise den Boden, sind aber im Gegensatz zu anderen Artiodaktylen noch deutlich vorhanden. Die Fußwurzelknochen *Astragalus* und *Calcaneus* haben bei den Artiodaktylen ein charakteristisches Aussehen (Krapp und Niehammer 1986, 25ff, 35).

Generell sind Suoidea im Vergleich zu den anderen Artiodaktylen wenig spezialisiert in Extremitätenbau, Gebiss und Gliederung des Magens, und sie tragen weder Hörner noch Geweihe. Rezente Schweineartige sind omnivor und haben einen einfachen, nicht wiederkäuenden Magen. Die Schnauze endet in einer nackten Rüsselscheibe mit beweglichen, verschließbaren Nasenlöchern. Sie ist knorpelig und spezielle Muskeln ermöglichen eine Mobilisation der Schnauze, ohne den Kopf zu bewegen. Suoiden haben im Verhältnis zum Kopf relativ kleine Augen und markante, abstehende Ohren. Ihr wichtigster und am besten ausgeprägter Sinn ist das Riechen, gefolgt vom Hören. Der Sehsinn ist eher schlecht entwickelt. Der Körperbau ist gedrungen. Weitere Merkmale sind ein borstiges Fell und ein kurzer Schwanz mit Quaste. Rezente Suoiden besitzen niederkronige Backenzähne, die einfach bunodont (getrennt, tief und abgerundet) sind. Dies ist ein sekundäres Merkmal, da die meisten tertiären Vorfahren bunosenodont waren. Die Zahnformel entspricht in vielen Fällen der

allgemeinen Vertebratenformel I3 C1 P4 M3, kann aber auch variieren (Meijaard, et al. 2011, 248).

Im Gegensatz zu vielen anderen Artiodaktylen, die sich auf bestimmte Lebensräume spezialisiert haben, findet man Suoiden in zahlreichen, mitunter stark differenzierten Habitaten. Ein weiterer ökologischer Unterschied besteht in der bereits erwähnten Omnivorie vieler Schweine, die bei Paarhufern ein seltenes Phänomen darstellt. (Meijaard, et al. 2011, 248).

2.4 Beschreibung der Familien

2.4.1 Suidae GRAY 1821

Die Fußstrahlen 2 und 5 sind zwar reduziert, aber vollständig. Beim Laufen berühren sie den Boden. Die Strahlen 3 und 4 werden „Haupthufe“, und Strahlen 2 und 5 „Afterklauen“ genannt. Sowohl an den Hinter- als auch an den Vorderextremitäten befinden sich jeweils 4 Zehen. Die Metapodien sind nicht verwachsen. Der Hals ist nicht deutlich abgesetzt. (Meijaard, et al. 2011, 252).

Die generelle Zahnformel der Suidae lautet $I1-3/3 \ C1/1, \ P2-4/4 \ M3/3$. Sie besitzen also 32-40 Zähne. Die meisten Arten haben die oberen Incisivi erhalten, die bei anderen Artiodaktylen überwiegend zurückgebildet sind. Suidae haben ein vergleichsweise kurzes Diastema. Die Eckzähne der männlichen Tiere sind zu Hauern geformt und dienen der Zuschaustellung und im Kampf unter den Rivalen. In ihrer primitiven Form haben die Backenzähne eine tiefe Krone mit einfachen bunodonten Höckern. Dieser evolutionär zugrundliegende Bezahnungstyp spricht für eine generalisierte Ernährungsweise, die für Schweine im Vergleich zu anderen Artiodaktylen charakteristisch ist. Allerdings sind die Molaren in den verschiedenen Subtaxa sehr variabel und werden daher häufig zur Artenbestimmung herangezogen. So gibt es auch Taxa mit hypsodonter Bezahnung (hochkronige Zähne mit Zahnschmelz, der bis unter das Zahnfleisch reicht), zum Beispiel *Hippohyini* aus Asien und *Phocachoerini* aus Afrika und das Genus *Sus* (Meijaard, et al. 2011, 248 ff.).

2.4.1.1 Listriodontinae Simpson 1945

Die ausgestorbenen Listriodontinae waren die erste Subfamilie, die sich innerhalb der Suidae abspaltete. Sie werden in die Gattungen *Listriodon*, *Bunolistriodon*, *Lopholistriodon* (Verbreitung beschränkt sich auf Afrika) und *Kubanochoerinae* (= *Libycochoerus*, *Megalochoerus*) eingeteilt, wobei *Kubanochoerinae* von manchen als eigene Subfamilie

gesehen wird (Orliac, et al. 2010, 312). Die Periode ihres Auftretens wird von 20-9 Ma gerechnet, erste Vertreter findet man also bereits im frühen Miozän, die Letzten zu Beginn des Obermiozäns.

Listriodontinae besaßen besonders große und breite Schneidezähne, tiefe Kronen und konnten eine Tendenz zu lophodonten Molaren aufweisen, was eine Anpassung an Herbivorie darstellt (Van der Made 1996, 3f.). Diese Entwicklung von sublophodont zu lophodont geschah im frühen bis mittleren Miozän (Orliac 2009, 653). Manche Männchen hatten „Hörner“ auf der Stirn oder Höcker über ihren Augenhöhlen. Ihre Größe war stark variabel, das Gewicht rangierte von 8 bis über 3000 kg (Van der Made 1996, 4). Ihr Lebensraum erstreckte sich von Europa über ganz Asien und Afrika, die frühesten Exemplare stammen aus Afrika und Indien, die jüngsten aus dem späten Miozän Europas (Orliac 2009, 653). In Nordafrika traten teilweise gigantische Formen auf, so zum Beispiel *Kubanochoerus*, welcher 500 kg erreichen konnte. *Listriodon* war ein lophodonder Vertreter, der eine grasende, einheitliche Ernährungsweise hatte (Agustí und Antón 2002, 131, 140).

Folgende Arten der Listriodontinae werden in der dieser Arbeit behandelt:

- Gattung *Listriodon*: *L. pentapotamiae*, *L. splendens*
- Gattung *Kubanochoerus*: *K. gigas*, *K. mancharensis*, *K. minheensis*
- Gattung *Bunolistriodon*: *B. adelli*, *B. latidens*, *B. lockharti*, *B. meidamon*, *B. affinis*, *B. guptai*, *B. intermedius*

2.4.1.2 *Cainochoerinae* Pickford 1995

Cainochoerinae waren kleine Suiden. Sie entwickelten sich in Asien. Eine der ersten Formen ist die Gattung *Albanohyus* (Pickford 2006, 56). *Albanohyus pygmaeus* und *Albanohyus castellensis* sind die einzigen Vertreter dieser Unterfamilie, die im praktischen Teil der Diplomarbeit vorkommen. In Afrika war die Unterfamilie mit den Gattungen *Cainochoerus* und *Kenyasus* weit verbreitet.

2.4.1.3 *Hyotheriinae* Cope 1888

Hyotheriinae waren Suidae mittlerer Größe, mit einem geschätzten Gewicht von circa 60 kg. Sie besaßen einen eher generalisierten Morphotyp. Für eine breit gefächerte, omnivore Ernährung spricht ihre bunodont-brachyodonte Bezahnung. Sie waren unter den Suiden dominant im frühen Miozän Eurasiens (Agustí und Antón 2002, 96). Die Periode des Auftretens reichte von 16.9-4.9 Ma vor heute (www.fossilworks.org).

Arten von Hyotheriinae, die in der praktischen Arbeit vorkommen:

- Gattung *Aureliachoerus*: *A. aurelianensis*, *A. minus*
- Gattung *Hyotherium*: *H. meisneri*, *H. major*, *H. soemmeringi*, *H. youngi*
- Gattung *Xenohyus*: *X. venitor*
- Gattung *Chleuastochoerus*: Nach der NOW fossil mammals Datenbank, der die Rohdaten für die praktische Arbeit entnommen sind, gehört *Chleuastochoerus* zu den Hyotheriinae (www.helsinki.fi/science/nof/). Darüber herrscht aber Uneinigkeit. Orliac listet sie unter incerte sedis (Orliac, et al. 2010).

2.4.1.4 *Tetraconodontinae* Lydekker 1886

Tetraconodontinae bildeten sich anscheinend im Miozän in Indien heraus. Es kam zu einer schnellen Ausbreitung nach Europa, Afrika und Rest-Asien (Meijaard, et al. 2011, 248). Tetraconodontinae besaßen Molare mit einer dicken Zahnschmelzschicht. Die konisch geformten Prämolaren weisen hyänenähnliche Abnutzungsspuren auf, ein Hinweis auf harte Ernährung, wie zum Beispiel Samen. Im mittleren Miozän kann man innerhalb der Tetraconodontinae einen Trend zur Verringerung der Größe erkennen. So wurde zum Beispiel *Conohyus* mit einem Körpergewicht von 70 kg von *Parachleuastochoerus* (40 kg) ersetzt (Agustí und Antón 2002, 132). Sie lebten von 13,7-5,3 Ma. vor heute (www.fossilworks.org).

In der praktischen Arbeit vertretene Arten der Tetraconodontinae:

- Gattung *Conohyus*: *C. giganteus*, *C. simorreensis*
- Gattung *Parachleuastochoerus*: *P. crusafonti*, *P. huenermanni*, *P. steinheimensis*
- Gattung Tetraconodon: *T. thailandicus*, *T. minor*

2.4.1.5 *Babyrousa* Perry 1811

Babyrousa haben sich im Zeitraum von 19-10 Ma vor heute von den anderen Suiden getrennt, möglicherweise einhergehend mit ihrer Isolation auf der Insel Sulawesi. Die heute lebendenden Vertreter wurden, nachdem man sie lange zu einer einzigen Spezies gezählt hat, erst kürzlich in mehrere Arten eingeteilt (Meijaard, et al. 2011, 275f.). Ihr Lebensraum beschränkt sich auf die indonesischen Inseln Sulawesi (*Babyrousa clebensis*), Buru (*Babyrousa babyrussa*) und die Togian-Inseln (*Babyrousa togeanensis*). Wenig ist über die evolutionäre Herkunft der *Babyrousa* bekannt. Aufgrund ihrer Abgeschiedenheit kann man sie als Überbleibsel der einst großen Vielfalt der Suoidea im Miozän betrachten (Frantz, et al. 2016, 65).

Babyrousinae zeichnen sich durch einen fassförmigen Körperbau und schlanke Beine aus. Ihre Hautfarbe ist grau und gut sichtbar, da sie kaum Behaarung besitzen. Sie haben ein verhältnismäßig kurzes Gesicht und eine weniger spezialisierte Schnauze als andere Suiden, die nicht zum Wühlen in der Erde dient. Muskuläre Besonderheiten kann man beim *Musculus coracobrachialis* (im Oberarm) feststellen, der Ähnlichkeiten zu Boviden und Cerviden aufweist, ebenso unterscheidet sich der *Musculus plantaris* (im Unterschenkel/Fuß) von anderen Suiden. Ihr Magen ist auffällig groß und komplex. Die hervorstechendste Eigenschaft sind jedoch die Eckzähne der männlichen Tiere (siehe Abbildung 2): Die oberen Canini wachsen durch die Schnauze hindurch in einer rückwärts orientierten Spirale nach oben, sodass die Spitze beinahe wieder den Schädel berührt. Die Unteren wachsen ebenfalls in einer Rückwärtsspirale nach oben (Meijaard, et al. 2011, 252 ff.).



Abbildung 2: Schädel eines männlichen Individuums von *Babyrousa celebensis* (Von Didier Descouens - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11597869>)

2.4.1.6 Suinae Gray 1821

Gattung: *Hippopotamodon* Lydekker 1877: *Hippopotamodon* waren riesige Schweine. Die Männchen hatten relativ ausladende Canini. Die mit verhältnismäßig dünnem Zahnschmelz überzogenen Molaren waren einfach gebaut mit einem gut ausgeprägten Furchenplan. *H. erymanthius* bildet eine anatomische Ausnahme innerhalb der Gattung, da die Art kleinere Eckzähne, eine längere Schnauze und schmale Prämolaren und Molaren hatte (Pickford 2015, 22).

Gattung *Propotamochoerus* Pilgrim 1925: *Propotamochoerus* ist die erste erkennbare Gattung der Suinae. Mit einem Gewicht von 120 kg war es recht groß. Der Ursprung wird in Südostasien vermutet (Agustí und Antón 2002, 140).

Gattung *Porcula* Hodgson 1847: Die einzige rezente Art ist *Porcula salvania*. Lange wurde *Porcula* innerhalb der Gattung *Sus* eingeordnet, wurde dann aber doch als eigenes Genus

erkannt. Im Vergleich zu anderen Schweinen sind Körper, Schwanz und Ohren in Größe stark reduziert, daher der Name Zwergwildschwein. Die Beine sind verhältnismäßig kurz.

Gattung *Sus* Linnaeus 1758: Die Gattung *Sus* enthält acht rezente Arten: *Sus cebifrons*, *Sus philippensis*, *Sus oliveri*, *Sus ahoenobarbus*, *Sus barbatus*, *Sus celebensis*, *Sus verrucosus*, *Sus scrofa*. Zu den ausgestorbenen Arten gehören *Sus minor*, welcher in Europa und China beheimatet war, *Sus stozzi* aus Europa, and *Sus peii/Sus xiaozhu* aus China. Diese Arten starben infolge der Ausbreitung von *Sus scrofa* aus.

Die afrikanischen Arten der Sub-Sahara werden in die drei Gattungen *Hylochoerus* Thomas 1904, *Phacochoerus* Cuvier 1826 und *Potamochoerus* Gray 1854 eingeteilt. *Hylochoerus* (Waldschweine) sind mit der prominenten Art *Hylochoerus meinertzhageni* vertreten. Bei den Warzenschweinen (*Phacochoerus*) werden die zwei Arten *Phacochoerus africanus* und *Phacochoerus aethiopicus* unterschieden. Sie haben lange Beine, einen kurzen Hals und einen großen Schädel. Außerdem besitzen sie große, aufwärts gebogene Hauer. Charakteristisch sind die drei Paar Warzen, die über der Schnauze, entlang des Kiefers und unter den Augen wachsen. Im Gegensatz zum gemeinen Warzenschwein und den meisten anderen Suiden hat das Wüstenwarzenschwein (*P. aethiopicus*) keine oberen Incisivi. Die Gattung der Buschschweine (*Potamochoerus*) besteht aus zwei rezenten Arten: *Potamochoerus larvatus* und *Potamochoerus porcus* (Meijaard, et al. 2011, 267 ff.)

Folgende Arten der Suinae kommen im praktischen Teil der Arbeit vor:

- Gattung *Hippopotamodon*: *H. antiquus*, *H. erymanthius*, *H. etruscus*, *H. major*
- Gattung *Propotamochoerus*: *P. palaeochoerus*, *P. hyotherioides*, *P. provincialis*, *P. hysudricus*

2.4.2 Sanitheriidae SIMPSON 1945

Sanitheriidae waren kleine Tiere, die selenodonte Backenzähne besaßen. Ihre molarisierten Prämolare und Molare hatten gefalteten Schmelz mit mehreren Höckern und Leisten und waren somit gut an die Ernährung durch Blätter und andere sklerophylle Vegetation angepasst (Agustí und Antón 2002, 134). Die Canini weisen einen starken geschlechtlichen Dimorphismus auf. (Pickford 2004, 223) Sie lebten von circa 28.4 bis 2.6 Ma in Afrika, dem heutigen Pakistan und Griechenland (www.fossilworks.org).

2.4.3 Tayassuidae PALMER 1897

Tayassuidae sind morphologisch den Suoiden ähnlich. Männliche und weibliche Tiere weisen bezüglich ihrer Größe und ihres Körpergewichts kaum Dimorphismus auf und erreichen ein Gewicht von bis zu 40 kg. Pekaris besitzen an den Vorderbeinen 2 Afterklauen, an den Hinterbeinen im Gegensatz zu den Suidae allerdings nur eine. Sie besitzen einen wesentlich stärker spezialisierten Magen als Schweine und werden daher als evolutionär fortschrittlicher angesehen. Der Magen hat drei Kammern und ist durch seine symbiotische, mikrobielle Flora in der Lage, Cellulose zu verdauen. Der kompakte, zylinderförmige Schädel der Pekaris weist eine schwere Bezahnung auf. Die Zahnformel lautet $I2/3 \ C1/1 \ P3/3 \ M3/3$. Die Molaren sind kürzer als bei den Suidae und im Gegensatz zu diesen haben Pekaris keine Hauer. Ihre oberen Eckzähne sind verlängert, zeigen aber keinen sexuellen Dimorphismus und wachsen nach unten. Die ineinandergreifenden Eckzähne stabilisieren die Kiefer und Verhindern eine Dislokation beim Zerkleinern sehr harter Nahrung, wie Samen und Nüssen. Außerdem vereinfachen sie das Zerschneiden von Wurzeln. Zudem werden sie als Waffen eingesetzt, da durch das Aneinanderreiben der oberen und unteren Canini scharfe Kanten entstehen (Groves und Grubb 2011, 45; Taber, et al. 2011, 292f.).

2.5 Entwicklung Suoidea

Erste Vertreter der Artiodactyla sind in Europa erstmals im frühen Eozän zu finden. Der älteste Vertreter dieser Ordnung ist *Diacodexis* (Agustí und Antón 2002, 40; Colbert und Morales 1991, 379). Die Familie Entelodontidae trat erstmal vor circa 38 Ma im späten Eozän auf, vermutlich entstand sie in Asien und verschwand im frühen Miozän vor circa 19 Ma. Wahrscheinlich hat diese Familie einen gemeinsamen Vorfahren mit den Suoidea, sie sind also ein Schwesterntaxon zu ihnen. Die genauen evolutionären Umstände der Suoidea sind unklar. Die ältesten suoiden Fossilien stammen aus China und wurden auf das späte Eozän datiert (Li-Ping 2001, 116). Li-Ping (2001) vermutet den Ursprung der Suoiden im mittleren oder späteren Eozän in Südasien aufgrund der Fossiliendichte im späten Eozän in China und Thailand. Die Familien der Tayassuidae (Pekaris) und der Suidae trennten sich vor circa 34.5-39.69 Ma, also im späten Eozän bis frühen Oligozän (Gongora, et al. 2011, 331). Es ist wahrscheinlich, dass sich einige Unterfamilien der Suoidea bereits im Oligozän differenzierten (Frantz, et al. 2015, 62). Die Tayassuidae wanderten im Eozän nach Nordamerika aus und verbreiteten sich dort. In der Alten Welt starben sie im Laufe des Miozäns aus. Nach Südamerika gelangten sie,

nachdem sich die Panamabrücke gebildet hatte. Die Suidae verbreiteten sich hingegen in ganz Eurasien und Afrika (Meijaard, et al. 2011, 248; Taber, et al. 2011, 292).

Die ersten echten Formen von Suoiden in Europa sind *Palaeochoerus* und *Doliochoerus*. Groß auf der Bildfläche erscheinen sie allerdings erst im Miozän. Im Laufe des Neogens entwickelten sich bis zu 30 Genera in bis zu 7 Unterfamilien (z.B. Harris und Li-Ping 2007). Die Unterfamilie Suinae entstand am Ende des Mittelmiozäns vor circa 10-11 Ma.

2.6 Verbreitung der Suidae ab dem Miozän

Fünf Unterfamilien von Suidae sind aus dem Miozän bekannt: Listriodontinae, Cainochoerinae, Hyotheriinae und Tetraconodontinae, im späten Miozän erscheint die neue Unterfamilie Suinae, die sich schnell und erfolgreich verbreiten kann.

Das Obermiozän ist ein Zeitraum starken Wandels und von großer Bedeutung für die Fauna West- und Mitteleuropas. Zu Beginn dieser Zeit ist noch die hoch diverse Fauna des mittleren Miozäns zu finden. Vor 9.6 Ma kommt es zu der sogenannten „Vallesian Crisis“. Diese Krise bezeichnet eine abrupte Abnahme der Diversität in der westeuropäischen Fauna. Bei den Suidae sterben einige charakteristische Tiere aus, wie zum Beispiel *Listriodon* und *Schizochocerus* und die Tetraconodontinae *Conohyus* und *Parachleuastochocerus*. Dahingegen nimmt die Diversität der Suinae, die sich erfolgreich durchsetzen konnten, durch Einwanderungen aus dem Osten sogar zu (Agustí und Antón 2002, 170). Am Ende des Miozäns sind fast alle Unterfamilien verschwunden. Nur die Unterfamilien Suinae und Tetraconodontinae sind im Pliozän noch zu finden, wobei der Fossilbericht der Letzteren im Pleistozän abbricht. Neben den Suinae bildet die Gattung *Babyrousa* eine Ausnahme (Frantz et al. 2015, 64). Es gab eine lange Diskussion, ob diese zu den Suinae gehörig ist (z.B. Harris & Li-Ping 2007) oder eine eigene Unterfamilie bildet (Gongora, et al. 2011, 331). Laut Gongora, et al. (2011), die die Gattung als eigene Familie vorschlagen, hat sich *Babyrousa* kurz vor der ersten Aufspaltung innerhalb der Unterfamilie Suinae von dieser getrennt.

Das Aussterben der anderen Familien gab den Suinae den Raum sich auszubreiten und diversifizieren. So entstanden zum Beispiel in Afrika die Vorfahren der heutigen Sub-Sahara Arten *Hylochoerus*, *Potamochoerus* und *Phacochoerus* (Meijaard, et al. 2011). Im Laufe des Pliozäns treten einige Gattungen der Suinae auf, doch ab dem späten Pliozän hat sich die Gattung *Sus* gegenüber den meisten anderen Gattungen durchgesetzt, abgesehen von Gattungen in Subsahara-Afrika und *Babyrousa*. Die Gattung *Sus* erfuhr eine starke Diversifikation. Etliche Arten waren in Eurasien verbreitet, zum Beispiel *Sus minor*, *Sus strozzi*, *Sus peii*. Mit der

Ausbreitung von *Sus scrofa* verschwanden allerdings alle anderen Arten in Kontinental-Eurasien. Sieben der heute acht lebenden Arten von *Sus* beschränken sich auf ISEA (Islands of Southeast Asia): *Sus barbatus* (Borneo, Sumatra und Malaiische Halbinsel), *Sus verrucosus* (Java und Bawean), *Sus cebifrons*, *Sus oliveri*, *Sus ahoenobarbus*, *Sus philippensis* (Philippinen) und *Sus celebensis* (Sulawesi) (Frantz et al. 2016, 65).

2.6.1 Species replacement

Es gab also drei Wellen von „species replacement“ innerhalb der Suinae auf drei unterschiedlichen systematischen Ebenen. Die erste ereignete sich an der Miozän/Pliozän-Grenze auf Ebene der Unterfamilien, wo sämtliche Unterfamilien mit Ausnahme von *Babyrousa*, von Suinae verdrängt wurden. Im Zuge der zweiten Welle wurden im Pliozän, abgesehen von Gattungen aus Subsahara-Afrika, alle anderen von der Gattung *Sus* verdrängt. Die dritte große Verdrängung fand während des Pleistozäns statt, wobei die meisten *Sus*-Arten außerhalb von ISEA (Islands of Southeast Asia) von *Sus scrofa* (Wildschwein und Vorfahre des domestizierten Schweins) abgelöst wurden. Neuere genetische Untersuchungen zeigen, dass *Sus scrofa* nicht einfach nur sämtliche andere Arten verdrängte, sondern dass es vor deren Aussterben zu Hybridisierungen kam. Möglicherweise verschaffte diese genetische Vermischung die Möglichkeit, sich gut an neue Lebensräume anzupassen. Dieser Mechanismus hat vermutlich wesentlich zum Erfolg von *Sus scrofa* beigetragen und könnte ein Grund für die komplizierte Taxonomie der Suoiden sein (Frantz, et al. 2016, 65, 70).

3 Überblick über Paläogen und Neogen

Das vorhergehende Kreide-Zeitalter endete mit einem Massenaussterben, das die mehr als 150 Millionen Jahre andauernde Vorherrschaft der Reptilien beendete. Trotz der katastrophalen Folgen für die Tierwelt hat dieses Ereignis keine allzu großen Langzeitveränderungen im globalen Klima der Erde mit sich gebracht (Agustí und Antón 2002, 2). Dennoch waren die Lebensbedingungen nach der Kreidezeit rauer. Der Meeresspiegel änderte sich, Gebirge türmten sich auf und nur anpassungsfähige Arten konnten sich in diesen Verhältnissen durchsetzen (Ziegler 2008, 244). Das Paläogen wird in die drei Epochen Paläozän, Eozän und Oligozän eingeteilt.

3.1 Paläozän

Das Klima im Paläozän war humid, Temperaturen schwankten von kühler zu wärmer und dann wieder kühler zum Ende des Paläozäns hin. Die Landmassenverteilung gestaltete sich stark unterschiedlich zu heute. Als Überbleibsel des Superkontinents Gondwana waren die Antarktis, Australien und Südamerika immer noch miteinander verbunden. Afrika und Indien waren isoliert und vom Atlantischen und Indischen Ozean sowie der Tethys im Norden umgeben. Die Tethys trennte ebenfalls Nord- von Südamerika und so ergab sich eine warme, äquatoriale Strömung, die sich vom östlichen bis zum westlichen Pazifik, durch den Indischen und den Atlantischen Ozean, und die Tethys hindurch erstreckte. Nordamerika war durch Grönland mit Europa, und mit Asien durch die Beringstraße verbunden. Dahingegen waren Europa und Asien durch ein flaches Meer, die Turgai-See, getrennt, das die Arktische See mit der Tethys verband (Agustí und Antón 2002, 2f.).

Bereits in der Kreidezeit gab es erste Formen von Säugetieren. Diese Formen, die allesamt durch eine kleine Körpergröße geprägt waren, existierten neben den Dinosauriern als nachtaktive Omnivoren (Ziegler 2008, 244). Mit dem Verschwinden der Dinosaurier an der Kreide/Paläogen-Grenze sterben auch einige ursprüngliche Arten von Säugetieren aus. Die heute noch vorhandenen Monotremata, Marsupialia und Plazentalia überlebten und auch die Multituberculata, die allerdings im Unteroligozän ausstarben. Die Überlebenden erhalten nach dem Massenaussterben neue Lebensräume (Oschmann 2016, 326, 295). Ab dem Paläogen kommt es also in relativ kurzer Zeit zu einer starken Entwicklung und Verbreitung der Säugetiere, die nun mit weniger Raubdruck und Nahrungskonkurrenz die vielen und vielfältigen ökologischen Freiräume besetzten (Ziegler 2008, 244).

3.2 Eozän

An der Paläozän/Eozän-Grenze kam es zu einer globalen Klimaerwärmung (Stanley 2001, 557). Im frühen Eozän erreichte die mittlere Jahrestemperatur ihr Optimum im gesamten Känozoikum (Oschmann 2016, 302). Frey und Lösch (2010, 147) nehmen in Mitteleuropa eine Jahresdurchschnittstemperatur von 22°C an und ein niederschlagsreiches, feuchtes, subtropisches Klima. Im Mitteleozän herrschte ein warm-gemäßigtes Regenklima mit Wintertrockenheit und Dürreperioden. Im Obereozän war das Klima wiederum ähnlich dem Untereozän mit einem subtropischen Regenklima, das nur geringe saisonale Schwankungen aufweist. Am Ende des Eozäns kam es zu der terminalen Eozän-Temperaturerniedrigung, die eine starke klimatische Abkühlung zur Folge hatte (Mai 1995, 462, 469ff.).

Bereits vor dem Eozän begann sich der Nordatlantik zwischen Grönland und Europa auszubreiten. Infolge dessen kam es zu einem Aufstieg von Magma an den Plattengrenzen von Nordamerika und Eurasien. Dieser Prozess hatte die Entstehung von Island zur Folge und hält immer noch an (Oschmann 2016, 302). Trotz dieses Auseinanderdriftens waren Nordamerika und Europa noch bis ins mittlere Eozän durch Landbrücken verbunden, die Ein- und Auswanderungen von Arten ermöglichten (Agustí und Antón 2002, 28). Im Eozän kollidierte Indien mit Asien. Im Obereozän trennte sich Australien von der Antarktis ab und im frühen Oligozän auch Südamerika. Damit war Gondwana komplett zerbrochen und die Voraussetzungen für den Zirkumpolarstrom, der die Antarktis umfließt und den Kontinent von warmen, äquatorialen Meeresströmungen abschirmt, waren gegeben. Ab dem späten Eozän setzte infolge dessen die Vereisung der Arktis ein. (Oschmann 2016, 302f.) Weite Teile Europas waren zu Beginn des Eozäns aufgrund des hohen Meeresspiegels unter Wasser. Die höheren Ebenen ragten als Inseln aus dem Wasser und formten eine Art Archipel (Agustí und Antón 2002, 24).

In Australien und Südamerika waren die Marsupialia verbreitet, die sich dort aufgrund der Isolation und der fehlenden Konkurrenz durch andere Säugetiere gut entwickeln konnten (Torsvik und Cocks 2017, 255). Auf den restlichen Kontinenten waren sie entweder beim Massenaussterben an der Kreide/Paläogen-Grenze oder im Laufe des Paläozäns verschwunden. Dafür dominierten hier die Placentalia, die erfolgreichsten Säugetiere überhaupt. Die bereits in der Kreidezeit getrennten Stammlinien der Placentalia, Afrotheria (aus Afrika stammend), Nebengelenktiere (Eine kleine Gruppe, die Ameisenbären, Faultiere und Gürteltiere beinhaltet.) und Boreoeutheria (aus dem Norden stammend), fächerten sich in viele Säugetierordnungen auf. Durch die Erschließung neuer Lebensräume entwickelten sich auch fliegende Formen von

Säugetieren, zum Beispiel Fledermäuse (Oschmann 2016, 328). Andere Tiere, wie Delfine und Wale, passten sich an das Leben im Wasser an. Generell stammen aus dem Eozän einige der größten bekannten Landsäuger (Torsvik und Cocks 2017, 255). Manche Gruppen aus dem Eozän waren den heutigen Formen morphologisch schon relativ ähnlich, zum Beispiel die Fledertiere (Chiroptera). Andere ursprüngliche Gruppen sind im Verlauf des Eozäns und oberen Oligozäns ausgestorben, beispielsweise die Embrithopoda (relativ große, elefantenähnliche Pflanzenfresser) (Oschmann 2016, 327ff.). Vor allem Huftiere hatten im Eozän einen großen Aufschwung. Artiodactyla und Perissodactyla traten in Europa erstmals in Erscheinung (Agustí und Antón 2002, 31).

Am Ende des Eozäns kommt es zu einem weiteren, allerdings wesentlich kleineren Massenaussterben, das in der Literatur manchmal „la Grande Coupure“ genannt wird (Agustí und Antón 2002, 68). Aufgrund der schnellen Abkühlung des Klimas durch die Vereisung der Antarktis, breiteten sich Graslandschaften zunehmend aus. Dieser Faktor und zwei größere Impaktereignisse in Sibirien und den USA werden mit dem Massenaussterben in Verbindung gebracht, das sich hauptsächlich auf die Säugetierfauna auswirkte. So starben zum Beispiel Mesonychidae (zum Teil sehr große Raubtiere aus der Reihe der Ungulaten) aus (Oschmann 2016, 332).

3.3 Oligozän

Im frühen Oligozän trennte sich auch Südamerika von der Antarktis (Oschmann 2016, 302). Zu Beginn des Oligozäns war der Abstand zwischen Australien und Antarktika groß genug für einen Zirkumpolarstrom, der verhinderte, dass warmes Wasser bis an den Südpol gelangte. Es kam zu einer plötzlichen, starken Abkühlung. Globale Temperaturen fielen um 5°C herab. Durch das wachsende Eis kam es zu einer Senkung des Meeresspiegels um circa 30 m. Dadurch wurden einige seichte Randmeere zu Binnenmeeren (Agustí und Antón 2002, 67f.). Damit einhergehend erlangte auch die globale Abkühlung ihren kältesten Punkt im frühen Oligozän, vor circa 34 Ma. Im Oberoligozän erreicht der Meeresspiegel einen Niedrigstand (Oschmann 2016, 302). Dieser Wandel spiegelt sich in einer Veränderung in Flora und folglich auch der Fauna wider (Torsvik und Cocks 2017, 254). Durch die Absenkung des Meeresspiegels schloss sich die Turgaisstraße, welche die Arktische See mit der Tethys verband, und somit war die Barriere zwischen Europa und Asien aufgehoben (Agustí und Antón 2002, 68). Ebenso entstand periodisch eine Landbrücke entlang der Beringstraße zwischen Nordamerika und Eurasien, die den sporadischen Austausch von Fauna zwischen den Kontinenten ermöglichte (Torsvik und

Cocks 2017, 254). Nördlich der westlichen Tethys, die sich im Paläogen schrittweise von der östlichen Tethys getrennt hatte, entstand im Oberoligozän die Paratethys. Sie reichte von Südost-Frankreich bis Kasachstan und hatte nur zeitweise kleine Verbindungen zum Rest der westlichen Tethys, dem späteren Mittelmeer. Dieses kontinentale Flachmeer hatte variierende Ausdehnungen und Salzgehalte. Diese Zweiteilung der Tethys entstand durch tektonische Bewegungen. Das Mittelmeer behielt eine Verbindung zum Atlantik. Die Panamabrücke zwischen Süd- und Nordamerika entstand am Ende des Oligozäns. (Oschmann 2016, 302, Agustí und Antón 2002, 68)

Die Dominanz der Unpaarhufer nahm im Oligozän abrupt ab. Zahlenmäßig wurden sie von den Paarhufern, wie es noch heute der Fall ist, erstmals übertroffen (Stanley 2001, 554). Ebenso kam es zu einem Aufschwung bei den Rodentia (Nagetieren) und Lagomorpha (Hasenartigen). Generell waren die Tiere meist viel kleiner als im Eozän (Torsvik und Cocks 2017, 255). Aus Asien wanderten einige Tiere nach Europa ein, darunter Nashörner, geweihlose Urhirsche, viele Kleinsäuger, Bärenhunde und Anthracotherien (Verwandte zu den Schweinen) (Ziegler 2008, 250). Durch die Entstehung der Panamabrücke kam es zu einem Faunenaustausch zwischen Nord- und Südamerika. Zu den charakteristischen Arten Südamerikas im Paläogen zählten zahlreiche Beuteltiere, insbesondere Arten der Opossumfamilie und unter den Plazentatieren Gürteltiere und Faultiere, die zum Teil enorme Größen erreichen konnten. Der Austausch zwischen Nord- und Südamerika geschah ungleichmäßig. Mehr Tiere wanderten vom Norden in den Süden als umgekehrt, darunter Arten von Kamelen, Hirschen, Pferden, Elefanten, Tapiren, Rhinocerosen, Ratten, Stinktieren, Eichhörnchen, Kaninchen, Bären, Hunde, Waschbären und Katzen (Stanley 2001, 608). Die Einwanderung hatte eine starke Verdrängung einheimischer Arten zur Folge, viele Tiere starben aus. Umgekehrt zog es nur wenige südliche Tierarten nach Nordamerika, wie zum Beispiel das Gürteltier, da die klimatischen Bedingungen dort für die Südfauna weniger vorteilhaft waren. (Elicki und Breitzkreuz 2016, 246)

3.4 Miozän

Mit dem Miozän beginnt das Zeitalter des Neogens, welches in die Abschnitte Miozän (ca. 23,03-5,33 Ma), Pliozän (ca. 5,33-1,81 Ma) und Pleistozän (ca. 1,8-0,01 Ma) eingeteilt wird (Hilgen, et al. 2012).

Im Neogen bewegten sich die Kontinente vergleichsweise wenig. Viele Gebirge nahmen ihre heutige Gestalt an (Rocky Mountains, Appalachen, Alpen, Himalaya). Generell

erhielt die Erde ihr uns bekanntes topographisches Aussehen. Im Laufe des Neogens gab es große klimatische Veränderungen, welche die Umweltbedingungen und Lebensräume stark beeinflussten. Trockenheit war ein entscheidender, sich ausdehnender Faktor und es gab eine tendenzielle Abkühlung seit dem Oligozän bis hin zur Eiszeit im Pleistozän (Stanley 2001, 585). Die Vertebraten erhalten im Laufe des Neogens viele ihrer modernen Merkmale (Stanley 2001, 575).

3.4.1 Frühes Miozän

Das Miozän wird in die drei Unterserien Unter- (23.03-15.97 Ma), Mittel- (15.97-11.63 Ma) und Obermiozän (11.63-5.33 Ma) eingeteilt (Hilgen, et al. 2012). In Europa waren zu Beginn des Miozäns noch warm-temperierte Bedingungen zu finden. Ein humides Klima mit einem Jahresmittel von circa 20 Grad kann angenommen werden (Ziegler 2008, 252). In diesen subtropischen Bedingungen gab es kaum Saisonalität und daher nur geringe jahreszeitliche Temperaturschwankungen. Dadurch lebte im frühen Miozän Europas eine stabile Fauna, die noch aus dem Oligozän stammte (Fortelius, et al. 2014). In Asien sieht es hingegen schon anders aus. Die ersten von lokaler Trockenheit betroffenen Gebiete sind in Zentralasien. Auch östlich davon beginnt die Austrocknung auf Höhe der mittleren Breitengrade. (Fortelius, et al. 2014, 585)

Im frühen Miozän kollidierte die Arabische Platte mit der Anatolischen und es entstand eine Landbrücke, die Europa mit Afrika verband. Dieser Umstand brachte neue Einflüsse nach Europa, da Afrika seit dem Eozän isoliert war und sich die Tierwelt gesondert entwickelt hatte. Zu den Einwanderern zählten Arten der Proboscidea (Rüsseltiere), deren einzig heute lebende Vertreter die Elefanten sind (Agustí und Antón 2002, 105). Auch bestimmte Primatenarten und Giraffenverwandte gehörten zu den afrikanischen Immigranten. Aus Asien zogen Antilopen, geweihtragende Hirsche und Chalicotherium (ein dreizehiger Unpaarhufer) zu (Ziegler 2008, 252). Vermutlich durch die asiatischen Einwanderer verschwanden einige europäische Arten, darunter Vertreter der Suiden und Moschustiere (Agustí und Antón 2002, 110). Auch geweihlose Urhirsche, Anthracotherien, Tapire und Bärenhunde konnten der zunehmenden Konkurrenz nicht standhalten (Ziegler 2008, 252). Durch den fluktuierenden Meeresspiegel im Miozän konnte die Beringstraße mehrmals kurzzeitig passiert werden und so kam es zur Einwanderung von Anchitherium, einem grasenden, dreizehigen Pferd aus Amerika. Generell kommt es im frühen bis mittleren Miozän zu einer evolutionären Radiation bei behörnten

Wiederkäuern (Giraffen und andere) (Agustí und Antón 2002, 110,116). Suiden verbreiteten sich im frühen Miozän weit über ganz Eurasien (Fortelius, et al. 2014, 584).

3.4.2 Mittleres Miozän

Im Mittelmiozän darf man davon ausgehen, dass das Klima weniger feucht und kühler wurde. In Europa wurden laubwerfende Bäume mehr und Lorbeergewächse nahmen ab, unterdessen verschwanden Palmen ganz (Ziegler 2008, 252). Bis zur globalen Abkühlung und der zunehmenden Aridisierung ab 14 Ma war der Kontinent noch weitgehend bewaldet. In den mittleren Breiten entstanden ab dem mittleren Mittelmiozän große offene Steppenlandschaften, insbesondere in Asien. Das wurde durch die allmähliche Trockenheit verursacht. Gründe für diese Entwicklung sind unter anderen der stetige Rückzug der Paratethys und die Erhebung des tibetischen Plateaus. Letzteres trug zur Verstärkung des Monsuns in Südostasien bei, was wiederum die Sommertrockenheit Zentralasiens förderte. In Europa kann man einen Gradienten zwischen West und Ost erkennen. Im Osten herrschten schon trockenere und jahreszeitlich wechselnde Bedingungen, während es im Westen noch feuchter und weniger saisonal war. In Westeuropa blieben dementsprechend die Arten des frühen Miozäns lange erhalten. Bei den Suiden nahm die Vielfalt sogar zu, während ältere Elemente ausstarben. Die westlichen Arten waren besonders reich an kleinen Säugetieren mit einem Körpergewicht von weniger als 30 kg, welche ein produktives, bewaldetes Habitat nahelegen. (Fortelius, et al. 2014, 585 ff.)

3.4.3 Spätes Miozän

Infolge der voranschreitenden Trockenheit kam es ab dem späten Miozän zu einer massiven Verbreitung der Kräuter und Gräser. Gräser profitierten davon, dass sie nachwachsen, wenn sie abgefressen werden und aufgrund ihrer schmalen Blätter gut gegen Trockenheit geschützt sind. Außerdem bietet die Windbestäubung einen Vorteil bei der Fortpflanzung in offenen Landschaften, die immer mehr an Bedeutung gewannen, ebenso die vegetative Vermehrung durch unterirdische Sprosse (Ziegler 2008, 252). Im Gegenzug ist ein Verschwinden von Wäldern zu verzeichnen. Im Zeitraum zwischen sieben und sechs Ma (gegen Ende des Miozäns) änderte sich die Zusammensetzung der Grasflora. Das Verhältnis von C3- und C4-Gräsern verschob sich, wobei die Verbreitung der Letzteren stark zunahm. Es wird vermutet, dass sich die C4-Gräser deshalb so stark vermehren konnten, weil es zu einem Abfall der CO₂-

Werte in der Atmosphäre kam und diese auch bei geringerer CO₂-Konzentration gedeihen können. (Stanley 2001, 584f.)

Es ist eine enorme Radiation von Fröschen, Ratten und Mäusen, Schlangen und Singvögel erkennbar. Ratten und Mäusen verschaffte die Ausbreitung der Gräser und Kräuter einen Vorteil, da diese sich von ihren Samen ernähren. Zudem waren sie an das Graben von Bauten in offenen Graslandschaften angepasst. Infolgedessen vermehrten und entwickelten sich auch die Schlangen stark, da sie die kleinen Nagetiere und Frösche jagten. Auch die Sperlingsvögel (Passeriformes) erlebten einen Aufschwung. Die Menschenaffen erfuhren eine Diversifikation und Ausbreitung im Miozän, seitdem reduzierte sich aber ihre Artenzahl (Stanley 2001, 584). Im marinen Bereich ist eine Radiation bei den Walen auffällig (Elicki und Breitkreuz 2016, 244). Die Veränderung der Zusammensetzung der Grasflora am Ende des Miozäns hatte besonders bedeutende Folgen für die Herbivorenfauna. Da C₄-Gräser fünfmal so viel Kieselsäure eingelagert haben als C₃-Gräser und daher viel härter sind, wurden Tiere mit extrem hochkronigen und nachwachsenden Zähnen stark begünstigt, da sie die abrasive Wirkung der C₄-Gräser ausgleichen konnten. Infolge dessen kam es zu einem großen Aussterben von Säugetieren in Nordamerika und Asien. Betroffen waren besonders die großen Weidegänger, deren nicht nachwachsende Zähne sich im Laufe des Lebens so stark abnutzten, dass sie letztendlich an Unterernährung starben (Stanley 2001, 584). Dahingegen profitierten einige andere Herbivoren von dieser Entwicklung. Diese Gruppen zeigten, abgesehen von den dentalen, noch einige andere, typische Merkmale. Längere Beine ermöglichten eine raschere Fortbewegung in offenen Landschaften mit hartem Untergrund. Anpassungen wie diese sind beispielsweise anhand der Evolution der Pferde gut zu erkennen. Sie reduzierten im Laufe der Zeit auch die Anzahl der seitlichen Zehen (Elicki und Breitkreuz 2016, 246). Diese Innovation zum ausdauernden, schnellen Laufen war wichtig für die Flucht vor Feinden in Steppengebieten (Krapp und Niehthammer 1986, 26). Insgesamt gibt es unter den Herbivoren eine Tendenz zum Größerwerden. Da Gräser als Nahrung einen niedrigen Energiewert hat, brauchen die Tiere einen größeren Verdauungstrakt, um enorme Mengen an Nahrung auf einmal verdauen zu können. Eine Ausnahme bilden die Wiederkäuer, bei denen sich aufgrund ihrer effizienteren Nahrungsverwertung auch Tiere mit kleineren Körpergrößen behaupten konnten (Agustí und Antón 2002, 129). Durch die Radiation der Herbivoren wurden auch jene Karnivoren begünstigt, die in den Savannen jagten, zum Beispiel Hunde, Hyänen und Geparden (Stanley 2001). Im späten Miozän gab es eine weitere Einwanderung eines Mitglieds der Pferde, nämlich Hipparion. Nach seiner Immigration erfuhr es eine schnelle Verbreitung in ganz Europa und

Asien. Als Folge wurden einige andere Tiere von Asien nach Europa geschleppt. (Agustí und Antón 2002, 154)

Mit der Erscheinung von Hipparion beginnt der Zeitraum Vallesian (11.6-9 Ma). Dieser Zeitraum wird zu Beginn durch äußerst günstige Bedingungen und eine enorme Vielfalt an Tieren in Westeuropa gekennzeichnet. Erst mit 9 Ma kommt es zu dem von manchen Autoren „Vallesian Crisis“ genannten Einbruch, der die Diversität Westeuropas schlagartig verringert (Agustí und Antón 2002, 151ff., 169). Die Vielfalt des Vallesian erklärt sich durch eine Durchmischung der alten Waldarten mit den neuen, an offenere Habitate angepassten Arten, die aus dem Osten einwanderten. Um 10 Ma ist die Artenvielfalt auf einem Höchststand. Mit Ende des Vallesian sind die klimatischen Veränderungen auch in Westeuropa angekommen. Die „alten“ Arten sterben aus, da sie mit den kalten Wintern nicht zurechtkommen. Übrig bleibt eine dezimierte Anzahl von „neuen“ Arten und eine Homogenisierung der Arten Westeuropas und der mediterranen Gegenden. Dieser Wandel geschah in Westeuropa verhältnismäßig rasant. Solch eine drastische Wende gab es im Osten nicht, wo sich die Arten an die langsame Entwicklung angepasst hatten. Wie auch im mittleren Miozän ist es im Osten Eurasiens in der ersten Hälfte des späten Miozäns trockener als im Westen. Die Fauna in China ist weitgehend endemisch. Gegen Ende des Miozäns wird es hier wesentlich humider. Der Monsun dominiert nun im Nordosten das Klima. Analog zum Vallesian in Westeuropa bildet sich eine besonders lebensfreundliche Region in China mit großem Artenreichtum. Auch diese Region wird schließlich unter schlechteren Bedingungen von besser angepassten Arten übernommen (Fortelius, et al. 2014). Große Bedeutung erlangt im späten Miozän die Pikermi-Chronofauna. Diese umfasst das östliche Europa, Anatolien und Persien und bildet zwischen 13-5 Ma eine eigene Bioprovinz. Sie ist charakterisiert durch starke Saisonalität. Dominant sind große Säugetiere, die an offene Landschaften angepasst sind, besonders Rhinocerosse, Pferde, Antilopen, Giraffen. Cervidae gibt es im Gegenzug nur wenige. Erst gegen Ende des Miozäns verliert die Pikermi-Fauna durch Habitatfragmentierung und Wiederbewaldung letztendlich an Bedeutung. (Eronen, et al. 2009, 11867)

An der Grenze zum Pliozän gab es wiederum eine Klimaveränderung. Es wurde noch einmal wesentlich wärmer und humider. Damit einher gehend gab es wieder großflächigere Bewaldung. Hier kam es zu einem Aussterben von Arten in ganz Eurasien, wobei der Umschwung in Asien aufgrund des oben genannt Einflusses des Monsuns weniger krass ausfiel. (Fortelius, et al. 2014, 587f.)

Durch die guten Bedingungen im Miozän Europas erreichten, wie bereits erwähnt, auch die Angehörigen der Suoidea damals ihre größte Ausbreitung. Die allgemein große Vielfalt der

Säugetiere nahm durch schlechter werdende Lebensbedingungen von da an progressiv ab. (Stanley 2001)

3.5 Pliozän und Pleistozän

Zu Beginn des Pliozäns war das Klima vor allem auf der Nordhalbkugel noch relativ warm. Es war die letzte große Wärmezeit vor einer langen Kälteperiode. In Zentraleuropa dominierten immergrüne Wälder, im Süden war das Klima trockener (Fortelius, et al. 2014, 588). Dieser Abschnitt wurde mit dem Beginn der Eiszeit relativ abrupt beendet. Ab der Mitte des Pliozäns rechnet man den Beginn der Eiszeit auf der Nordhalbkugel. Große Vergletscherungen gibt es ab dem späteren Pliozän und besonders im Pleistozän (Stanley 2001, 585). Im mittleren Pliozän ist es also bereits deutlich kühler und trockener. An der Grenze zwischen Pliozän und Pleistozän gab es in Europa eine Kaltsteppenlandschaft (Elicki und Breitzkreuz 2016, 247). Im Pleistozän nehmen Kälte und Vergletscherung immer weiter zu. Besonders die Nordhalbkugel, aber auch Teile der Südhalbkugel waren mit Eis bedeckt. Diese Bindung von riesigen Eismassen resultierte in der Absenkung des Meeresspiegels. In den Interglazialzeiten herrschte ein gemäßigteres Klima und die Vereisung beschränkte sich auf die Polregionen (Stanley 2001). Interglazialzeiten wiesen Ähnlichkeiten zu heute auf. Mitteleuropa war weitgehend bewaldet. Es dominierten Eiche und Linde, aber auch Hasel (Elicki und Breitzkreuz 2016, 247). Die Paratethys, die sich ursprünglich vom Mittelmeer, nördlich über das Rhonetal bis zum Schwarzen und Kaspischen Meer und dem Aralsee erstreckt hatte, zerfiel in drei Teile: Das Pannonische (Wiener-) Becken, das Pontische (Schwarzmeer-) Becken und das Aralo-Kaspische Becken (Frey und Lösch 2010, 149f.).

Für die Tierwelt wurden die Lebensbedingungen rauer. Das schlechtere und schwankende Klima führte zum Aussterben vieler Arten, welche sich nicht anpassen oder über die durch die Meeresabsenkungen entstandenen Landbrücken ausweichen konnten. (Ziegler 2008, 260). Je nach Klimabedingungen kam es zu Zu- und Abwanderungen, besonders aus und in den Mittelmeerraum, und Richtung Osten von und nach Sibirien. Dadurch ergaben sich immer wieder verschiedene Faunenzusammensetzungen. In jedem Interglazial kam es durch Artenentstehung und Migration zur Modernisierung der Tierwelt bis hin zu den heutigen Formen. Fauna und Flora spiegeln die Klimaschwankungen der Eiszeiten wider. (Elicki und Breitzkreuz 2016, 247f.)

4 Material und Methode

Der praktische Teil dieser Arbeit ist eine Metastudie über sämtliche Funde von fossilen Suiden aus Asien und Europa, die aus dem Zeitraum des Miozäns stammen. Die Fundorte wurden ihrem Alter entsprechend in drei Abschnitte gegliedert: frühes Miozän, mittleres Miozän und spätes Miozän. Im nächsten Arbeitsschritt wurden sie auf paläontologischen Karten Eurasiens eingezeichnet. Die aus den Karten gewonnen Erkenntnisse wurden anschließend in Kapitel 5 dargestellt und ausgewertet.

Die paläontologischen Karten wurden mit der Website www.fossilworks.org erstellt. Die Karten zeigen die Land- und Meeresverteilung zu einem bestimmten geologischen Zeitpunkt. Für jeden Zeitabschnitt wurde repräsentativ eine Karte erstellt. Für die frühmiozänen Fundorte wurde eine Karte von vor 23 Ma genommen, für das Mittelmiozän von 13 Ma und für das Obermiozän von 8 Ma vor heute.

Die Daten zu den Funden stammen größtenteils aus der NOW („New and Old Worlds“) Datenbank fossiler Säugetiere (www.helsinki.fi/science/now/). Die asiatischen Fundstücke wurden durch Daten aus dem Buch *Fossil Mammals of Asia: Neogene Biostratigraphy and Chronology* (Wang, Flynn und Fortelius 2013) ergänzt. Die Funde sind in den Datenbanken teilweise unvollständig beschrieben. So fehlen manchmal Informationen über die genaue geographische Lage oder das Alter der Fundorte. Auch waren die Artenbezeichnungen, insbesondere bei den asiatischen Funden, nicht einheitlich. Die Listen wurden daher, wenn möglich, ergänzt und vereinheitlicht. Für diese Arbeit wurden nur relevante Funde herangezogen, die bis auf die Art genau bestimmt waren. Die Rohdaten können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

Folgende Tabelle 1 nennt alle Arten, in die jeweiligen Epochen ihres Auftretens eingeteilt, die in der Arbeit verwendet wurden.

Tabelle 1: Artenliste der fossilen Suiden aus dem Miozän Eurasiens aus NOW Datenbank, Wang et al. (2013)

Frühes Miozän (17)	Mittleres Miozän (26)	Spätes Miozän (15)
<i>Albanohyus pygmaeus</i>	<i>Albanohyus pygmaeus</i>	<i>Albanohyus pygmaeus</i>
<i>Albanohyus minus</i>		
		<i>Albanohyus castellensis</i>
<i>Aureliachoerus aureliensis</i>	<i>Aureliachoerus aureliensis</i>	
<i>Aureliachoerus minus</i>	<i>Aureliachoerus minus</i>	
<i>Bunolistriodon adelli</i>	<i>Bunolistriodon adelli</i>	
<i>Bunolistriodon affinis</i>		

<i>Bunolistriodon guptai</i>		
<i>Bunolistriodon latidens</i>	<i>Bunolistriodon latidens</i>	
<i>Bunolistriodon lockharti</i>	<i>Bunolistriodon lockharti</i>	
	<i>Bunolistriodon intermedius</i>	
	<i>Conohyus giganteus</i>	<i>Conohyus giganteus</i>
	<i>Conohyus simorrensis</i>	<i>Conohyus simorrensis</i>
		<i>Chleuastochoerus stehlini</i>
	<i>Hippopotamodon major</i>	<i>Hippopotamodon major</i>
		<i>Hippopotamodon antiquus</i>
		<i>Hippopotamodon erymanthius</i>
		<i>Hippopotamodon etruscus</i>
<i>Hyotherium major</i>		
<i>Hyotherium meisneri</i>	<i>Hyotherium meisneri</i>	
<i>Hyotherium soemmeringi</i>	<i>Hyotherium soemmeringi</i>	
<i>Hyotherium youngi</i>	<i>Hyotherium youngi</i>	
<i>Kubanochoerus mancharensis</i>		
	<i>Kubanochoerus gigas</i>	
	<i>Kubanochoerus minheensis</i>	
<i>Listriodon pentapotamiae</i>	<i>Listriodon pentapotamiae</i>	
	<i>Listriodon splendens</i>	<i>Listriodon splendens</i>
	<i>Parachleuastochoerus crusafonti</i>	<i>Parachleuastochoerus crusafonti</i>
	<i>Parachleuastochoerus steinheimensis</i>	<i>Parachleuastochoerus steinheimensis</i>
		<i>Parachleuastochoerus huenermanni</i>
		<i>Propotamochoerus hysudricus</i>
	<i>Propotamochoerus hyotheriodes</i>	
	<i>Propotamochoerus palaeochoerus</i>	<i>Propotamochoerus palaeochoerus</i>
		<i>Propotamochoerus provincialis</i>
<i>Sivachoerus sindiensis</i>	<i>Sivachoerus sindiensis</i>	<i>Sivachoerus sindiensis</i>
<i>Tetraconodon thailandicus</i>	<i>Tetraconodon thailandicus</i>	
	<i>Tetraconodon minor</i>	
<i>Xenohyus venitor</i>		

Die Fundorte wurden auf den Karten mit dem Programm Autodesk AutoCAD® 2019 eingetragen. Zuerst wurden auf einer Hilfsebene die Fundstellen auf der Karte markiert. Für jede Art wurde dann eine eigene Ebene erstellt, auf dem die Funde an den entsprechenden Orten eingetragen wurden. Die Ebenen wurden anschließend über die Karte gelegt. Das birgt den Vorteil, dass einzelne Arten nach Belieben zu- oder weggeschaltet und somit Vergleiche auf verschiedenen Ebenen sichtbar gemacht werden können.

5 Ergebnisse

Dieses Kapitel enthält die ausgearbeiteten Karten, welche die Fundorte der fossilen Suiden zeigen. Für jeden Zeitabschnitt gibt es zunächst eine Auswertung nach Systematik und dann nach Regionen. Es wurden anhand der Artenzusammensetzung 3 Regionen bestimmt: Region I umfasst Europa und Vorderasien (Türkei, Georgien, Armenien, Aserbaidshan), Region II Nordasien (Sibirien, China, Mongolei, Kasachstan) und Region III Südasien (Arabische Emirate, Pakistan, Indien, Nepal und die süd-ostasiatischen Länder). Der Begriff „Fund“ im Folgenden bezieht sich auf die Nennung eines Taxons in einer Fundstelle und lässt keine Rückschlüsse auf die Anzahl der gefundenen Stücke (z.B. Zähne, Knochen) beziehungsweise Individuen innerhalb einer Fundstelle zu.

5.1 Frühes Miozän

Im frühen Miozän sind vier Subfamilien mit 9 Gattungen und 18 Arten vertreten (siehe Tabelle 2). Die Unterfamilien Listriodontinae und Hyotheriinae umfassen jeweils 3 Gattungen: Listriodontinae die Gattungen *Bunolistriodon*, *Kubanochoerus* und *Listriodon*; Hyotheriinae die Gattungen *Aureliachoerus*, *Hyotherium* und *Xenohyus*. Letztere ist auch zahlenmäßig die größte Subfamilie im frühen Miozän. Cainochoerinae umfassen nur eine Gattung (*Albanohyus*) und Tetraconodontinae zwei Gattungen (*Sivachoerus* und *Tetraconodon*).

Tabelle 2: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem Unter-Miozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).

Subfamilie	Gattung	Art	Anzahl der Nennung in Fundstellen (gesamt 151)
Listriodontinae (37)	<i>Bunolistriodon</i>	<i>B. lockharti</i>	21
		<i>B. adelli</i>	7
		<i>B. latidens</i>	5
		<i>B. affinis</i>	1
		<i>B. guptai</i>	1
	<i>Kubanochoerus</i>	<i>K. mancharensis</i>	1
	<i>Listriodon</i>	<i>L. pentapotamiae</i>	1

Hyotheriinae (108)	<i>Aureliachoerus</i>	<i>A. aurelianensis</i>	45
		<i>A. minus</i>	9
	<i>Hyotherium</i>	<i>H. major</i>	5
		<i>H. meisneri</i>	10
		<i>H. soemmeringi</i>	17
		<i>H. youngi</i>	3
	<i>Xenohyus</i>	<i>X. venitor</i>	19
Cainochoerinae (3)	<i>Albanohyus</i>	<i>A. pygmaeus</i>	2
		<i>A. minus</i>	1
Tetraconodontinae (3)	<i>Sivachoerus</i>	<i>S. sindiensis</i>	1
	<i>Tetraconodon</i>	<i>T. thailandicus</i>	2

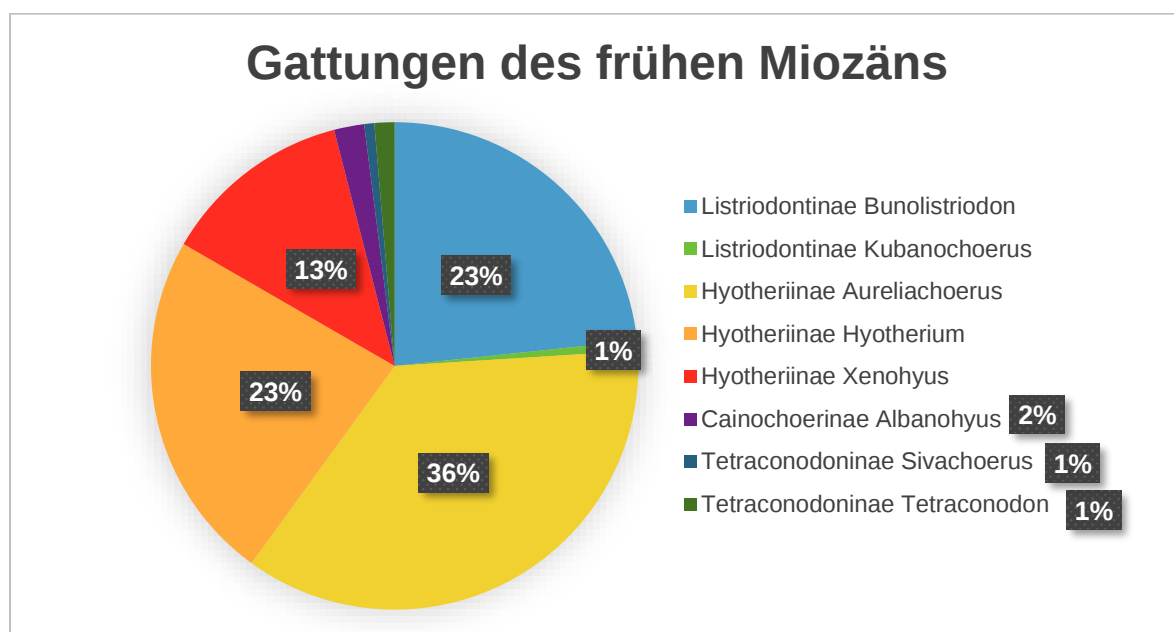


Abbildung 3: Verteilung der Funde aus dem frühen Miozän auf die Gattungen

Abbildung 3 zeigt, dass *Aureliachoerus* mit einem Anteil von 36% der Funde die erfolgreichste Gattung des frühen Miozäns ist. Dahinter folgen *Hyotherium* und *Bunolistriodon* mit jeweils 23%. Bedeutend ist auch *Xenohyus* mit 12 %. Alle anderen Gattungen sind nur im niedrigen einstelligen Bereich vertreten.

5.1.1 Karten des frühen Miozäns

Legende:

 <i>Albanohyus minus</i>	 <i>Hyotherium major</i>
 <i>Albanohyus pygmaeus</i>	 <i>Hyotherium meisneri</i>
 <i>Aureliachoerus aurelianensis</i>	 <i>Hyotherium soemmeringi</i>
 <i>Aureliachoerus minus</i>	 <i>Hyotherium youngi</i>
 <i>Bunolistriodon adelli</i>	 <i>Kubanochoerus mancharensis</i>
 <i>Bunolistriodon affinis</i>	 <i>Sivachoerus sindiensis</i>
 <i>Bunolistriodon guptai</i>	 <i>Tetraconodon thailandicus</i>
 <i>Bunolistriodon latidens</i>	 <i>Xenohyus venitor</i>
 <i>Bunolistriodon lockharti</i>	

Abbildung 4: Legende für alle Karten des frühen Miozäns

Die Größe der Symbole in den folgenden Karten (Abbildungen 5, 6 und 7) repräsentiert die Anzahl der Funde in der jeweiligen Region. Kleine Symbole stehen für einen einzelnen Fund, mittelgroße Symbole für 2-5 Funde und große Symbole für 6 oder mehr Funde. Abbildung 4 zeigt die Symbole der jeweiligen Arten.

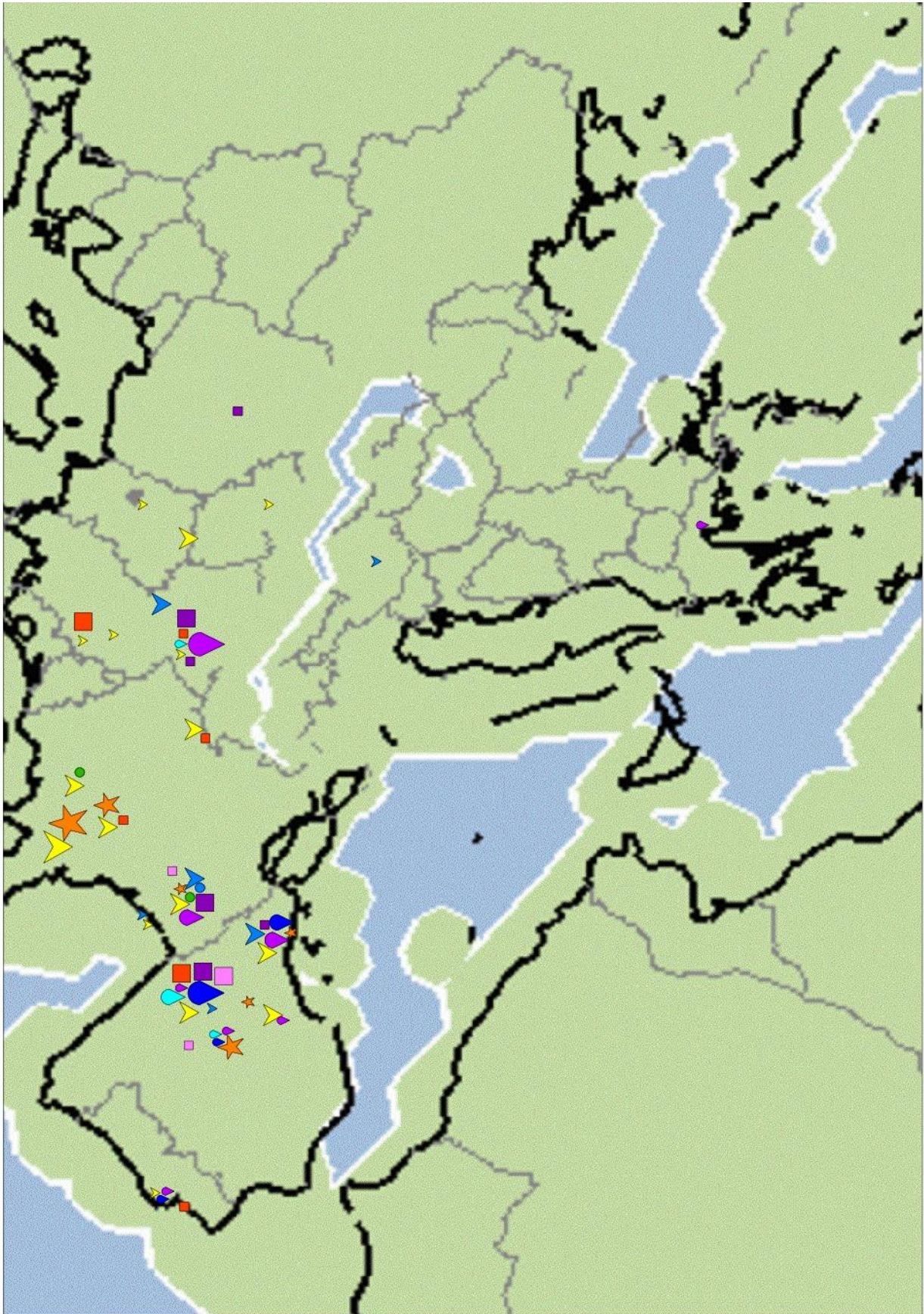


Abbildung 5: Region I im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4; aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

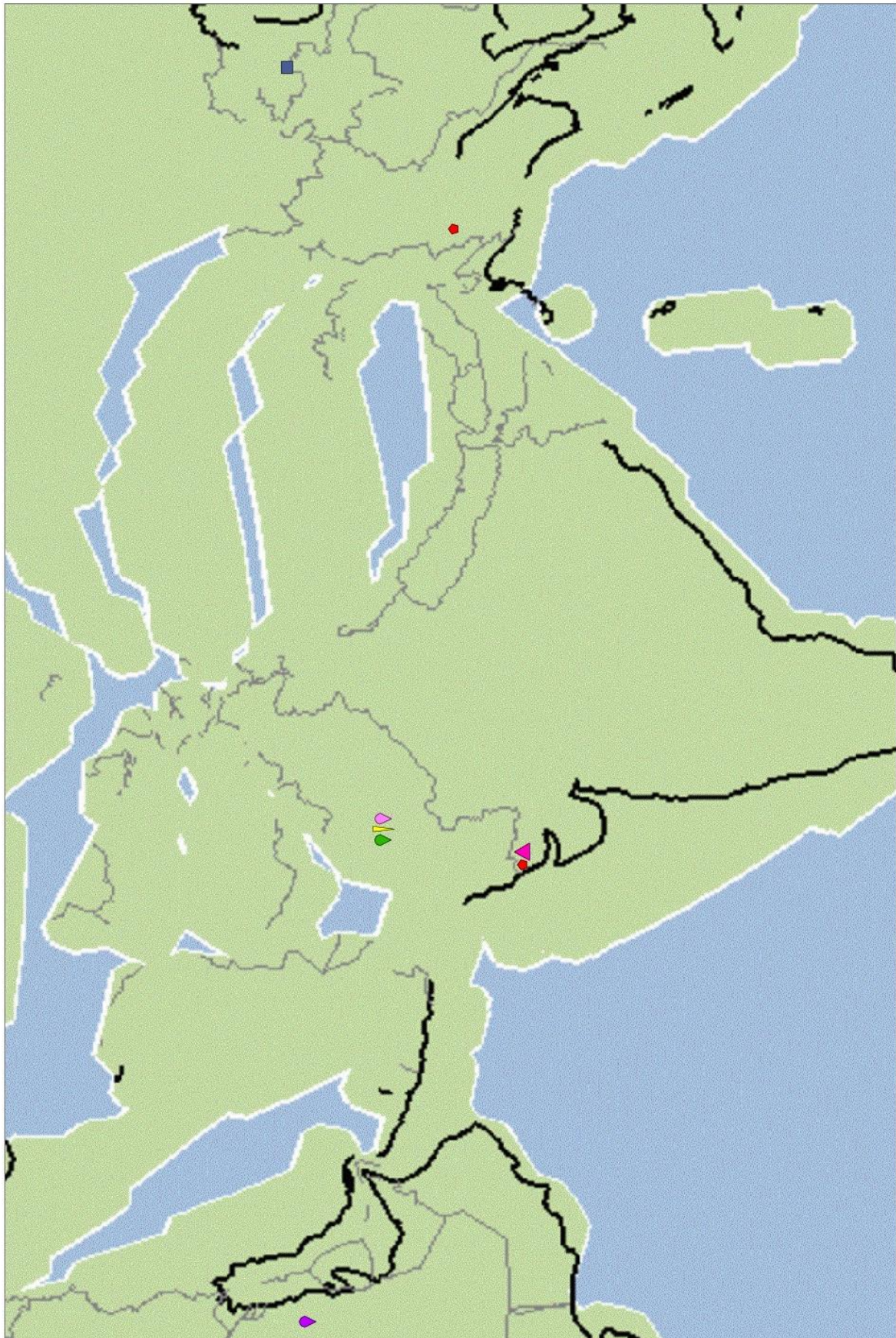


Abbildung 6: Region II im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4: aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

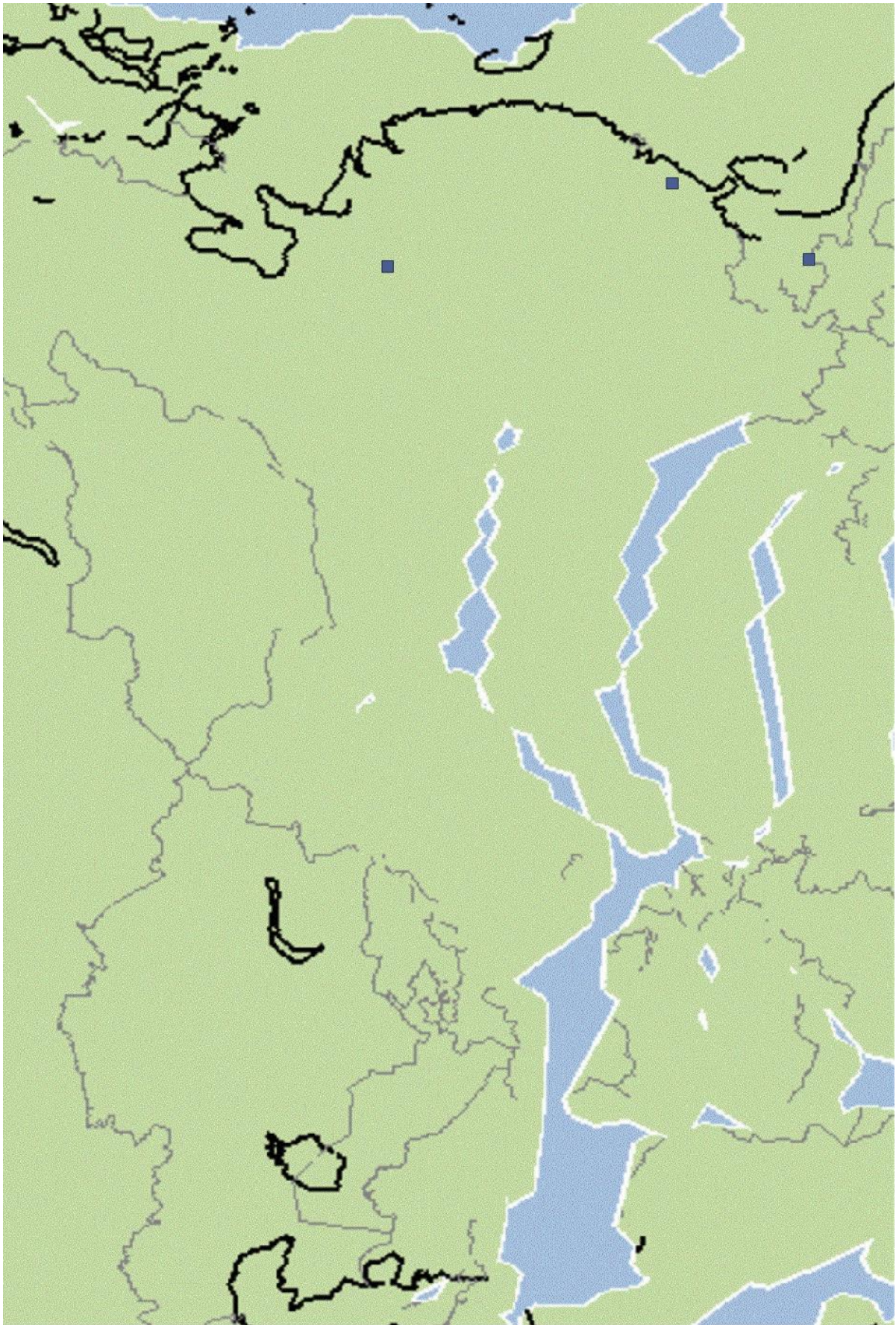


Abbildung 7: Region III im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

5.1.2 Listriodontinae

Vertreter der Familie Listriodontinae gehören im frühen Miozän Europas ausschließlich der Gattung *Bunolistriodon* an. Die vertretenen Arten sind *B. adelli*, *B. latidens* und *B. lockharti*. Überhaupt gibt es mit *Kubanochoerus mancharensis* nur eine Ausnahme im frühen Miozän Eurasiens, die nicht zu *Bunolistriodon* gehört.

5.1.2.1 Gattung *Bunolistriodon*

Bunolistriodon lockharti: In Europa ist *B. lockharti* weit verbreitet (Portugal, Spanien, südwestliches Frankreich, südwestliches Deutschland und Griechenland). Ein einziger Fund wurde außerhalb Europas in Saudi-Arabien gemacht. *B. lockharti* tritt erst gegen Ende des frühen Miozäns auf und ist auch im mittleren Miozän Europas vertreten. Das Alter rangiert von 18-15.2 Ma. Der Fundort Masquefa in Spanien ist deutlich später (12.5-11.2 Ma).

Bunolistriodon adelli: Diese Art ist nur auf der iberischen Halbinsel vertreten. Das Alter wird von 18-15.2 Ma gerechnet, sie lebte also zur gleichen Zeit wie *B. lockharti* am Übergang vom frühen zum mittleren Miozän.

Bunolistriodon latidens ist im frühen Miozän durch vier Funde in Spanien und einen in Deutschland bekannt. Die Art kommt ebenfalls gemeinsam mit *B. adelli* und *B. lockharti* vor. Im mittleren Miozän ist sie auch noch zu finden. Das Alter reicht von 18-12.5 Ma.

Jeweils einmal wurden *Bunolistriodon guptai* (18-17 Ma) und *Bunolistriodon affinis* (20-18 Ma) in Pakistan gefunden, letzteres ist der einzige Fund dieser Art in Eurasien. Die beiden Arten lebten nicht zur gleichen Zeit und entstammen verschiedenen Fundstellen derselben Formation. Funde von *B. affinis* sind auch aus Kenia und Uganda bekannt.

5.1.2.2 Gattung *Kubanochoerus*

In Pakistan wurde ein sehr früher Fund der Art *Kubanochoerus mancharensis* gemacht, die sonst nur aus dem mittleren Miozän Kenias und der Türkei bekannt ist.

5.1.3 Hyotheriinae

Hyotheriinae sind im frühen Miozän mit mehreren Gattungen stark vertreten.

5.1.3.1 Gattung *Aureliachoerus*

Aureliachoerus aurelianensis ist im frühmiozänen Mittel- und Westeuropa weit verbreitet. Die Art hat ein sehr frühes Auftreten ab 22.8 Ma und ist bis ins mittlere Miozän zu finden. A.

aurelianensis ist die durch die meisten Funde belegte Art des Frühmiozäns innerhalb der Suidae.

Aureliachoerus minus ist etwas weniger weit verbreitet und in Frankreich, Spanien, Deutschland und Österreich ab 20 Ma zu finden. Teilweise kommen sie an gleichen Fundorten wie *A. aurelianensis* vor, beispielsweise in Pessac (Frankreich) und Can Canals (Spanien).

5.1.3.2 Gattung *Hyotherium*

Die Gattung *Hyotherium* war in Eurasien endemisch. Sie hatte ihre größte Verbreitung im Frühmiozän.

Hyotherium major ist von wenigen Funden in Frankreich und Spanien von 22.8-17 Ma bekannt.

Hyotherium meisneri ist aus Portugal, Spanien, Frankreich, Deutschland und der Schweiz bekannt. Die Art wird ebenfalls auf 22.8-17 Ma datiert. Nur ein Fund in Deutschland ist auffallend später (17-15.2 Ma). In einer Fundstelle in Spanien (Cetina de Aragon) sind *H. major* und *H. meisneri* gemeinsam gefunden worden.

Hyotherium soemmeringi ist ebenfalls im mittel- und westeuropäischen Raum verbreitet, ein Fund stammt aus Polen. Sie nutzten also den gleichen Lebensraum wie *H. major* und *H. meisneri*, traten jedoch später auf. Bis auf die Fundstelle Richevoltes (Frankreich, 19.5-17.2 Ma) sind sie erst ab 17.2 Ma und bis ins mittlere Miozän vertreten.

In Asien ist *Hyotherium youngi* aus China und Vietnam bekannt. Die Art hat keine Überschneidungen des Lebensraums mit europäischen Arten derselben Gattung. Der Fund aus Vietnam wird auf 23.8-20.5 Ma datiert und ist somit der älteste Nachweis von *Hyotherium*.

5.1.3.3 Gattung *Xenohyus*:

Die einzige Art dieser Gattung ist *Xenohyus venitor*. Sie kommt in ganz Westeuropa vor und das Alter wird auf 22.8-17 Ma beziffert. Bis zum mittleren Miozän ist die Gattung bereits ausgestorben.

5.1.4 Cainochoerinae

Diese Unterfamilie hat in Europa nur drei Vertreter überhaupt, die alle der Gattung *Albanohyus* angehören. In Asien wurden keine Vertreter der Cainochoerinae gefunden. Im frühen Miozän gibt es erst wenige Funde. Zwei frühmiozäne Fundorte von *Albanohyus pygmaeus* gibt es in Frankreich, sie werden auf 18-17 Ma datiert. Die meisten Funde dieser Art sind dem mittleren

Miozän zuzuordnen. Zudem gibt es den bisher einzigen Fund der Art *Albanohyus minus* in Montreal-du-Gers (Frankreich), ebenfalls mit einem Alter von 18-17 Ma.

5.1.5 Tetraconodontinae

Nur zwei Arten der Tetraconodontinae gibt es bereits im frühen Miozän. Ein sehr früher Fund von *Sivachoerus sindiensis* stammt aus Indien, einer Art, die sonst erst ab dem mittleren Miozän zu finden ist. Der gleichen Stelle entstammt ein Fund von *Tetraconodon thailandicus*. Diese Art ist auch durch eine wahrscheinlich frühmiozäne Fundstelle in Myanmar belegt.

5.1.6 Auswertung nach Regionen

Tabelle 3: Frühmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen

Unterfamilien	Region I	Region II	Region III
Cainochoerinae	<i>Al. minus</i>		
	<i>Al. pygmaeus</i>		
Hyotheriinae	<i>Au. aurelianensis</i>		
	<i>Au. minus</i>		
	<i>Hy. major</i>		
	<i>Hy. meisneri</i>		
	<i>Hy. soemmeringi</i>		
		<i>Hy. youngi</i>	<i>Hy. youngi</i>
	<i>X. venitor</i>		
Listriodontinae	<i>B. adelli</i>		
		<i>B. affinis</i>	
		<i>B. guptai</i>	
	<i>B. latidens</i>		
	<i>B. lockharti</i>	<i>B. lockharti</i> (Saudi-Arabien)	
		<i>K. mancharensis</i>	
Tetraconodontinae		<i>Si. sindiensis</i>	
		<i>T. thailandicus</i>	

Wie in Tabelle 3 ersichtlich lebten im frühen Miozän in Region I ausschließlich Arten der Cainochoerinae, Hyotheriinae und Listriodontinae. Die einzige Art von Hyotheriinae außerhalb Europas ist *Hyotherium youngi*. Aus der Unterfamilie Listriodontinae lebte als einzige die

Gattung *Bunolistriodon* in Europa, während außerhalb nur *Kubanochoerus* vorkam. Es gibt keine Überschneidungen auf Artniveau zwischen Region I und Restasien.

Insgesamt gibt es in Asien eine sehr geringe Funddichte. Im frühen Miozän sind es nur 6 Fundstellen. Region II weist für die geringe Anzahl von Funden eine große Diversität auf. Es sind 5 Gattungen mit 7 Arten aus den Unterfamilien Hyotheriinae, Listriodontinae und Tetraconodontinae vertreten. In Region III wurde als einzige Art *Hyotherium youngi* gefunden. Diese Art kam hauptsächlich in China vor, ist aber bis Vietnam (wesentlich weiter südlich) zu finden.

5.2 Mittleres Miozän

Im Mittelmiozän Eurasiens gibt es 5 Subfamilien mit 12 Gattungen und 25 Arten von Suiden. Insgesamt sind es 300 Funde, die einbezogen wurden (siehe Tabelle 4). Die Unterfamilie Listriodontinae ist mit 3 Gattungen vertreten: *Bunolistriodon*, *Kubanochoerus* und *Listriodon*. In Bezug auf die Anzahl der Funde ist sie mit 131 die erfolgreichste Subfamilie des mittleren Miozäns. Mit 8 Arten hat sie auch gemeinsam mit Tetraconodontinae die größte Diversität. Hyotheriinae umfassen im mittleren Miozän zwei Gattungen (*Aureliachoerus* und *Hyotherium*), Cainochoerinae nur *Albanohyus*. Die Subfamilie Tetraconodontinae hat 4 Gattungen (*Conohyus*, *Parachleuastochoerus*, *Sivachoerus* und *Tetraconodon*) und Suinae zwei (*Propotamochoerus* und *Hippopotamodon*).

Tabelle 4: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem mittleren Miozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).

Subfamilie	Gattung	Art	Anzahl der Nennung in Fundstellen
Listriodontinae (131)	<i>Bunolistriodon</i>	<i>B. adelli</i>	2
		<i>B. intermedius</i>	7
		<i>B. latidens</i>	6
		<i>B. lockharti</i>	34
	<i>Kubanochoerus</i>	<i>K. gigas</i>	13
		<i>K. minheensis</i>	2
	<i>Listriodon</i>	<i>L. splendens</i>	63
		<i>L. pentapotamiae</i>	4
Hyotheriinae (87)	<i>Aureliachoerus</i>	<i>A. aurelianensis</i>	36

		<i>A. minus</i>	2
	<i>Hyotherium</i>	<i>H. soemmeringi</i>	46
		<i>H. meisneri</i>	1
		<i>H. youngi</i>	2
Cainochoerinae (11)	<i>Albanohyus</i>	<i>A. pygmaeus</i>	11
Tetraconodontinae (63)	<i>Conohyus</i>	<i>C. giganteus</i>	2
		<i>C. simorrensis</i>	30
	<i>Parachleuastochoerus</i>	<i>P. crusafonti</i>	1
		<i>P. steinheimensis</i>	19
	<i>Sivachoerus</i>	<i>S. sindiensis</i>	7
		<i>S. indicus</i>	1
	<i>Tetraconodon</i>	<i>T. minor</i>	1
		<i>T. thailandicus</i>	2
Suinae (8)	<i>Propotamochoerus</i>	<i>P. hyotherioides</i>	2
		<i>P. palaeochoerus</i>	4
	<i>Hippopotamodon</i>	<i>H. major</i>	1
		<i>H. antiquus</i>	1
			Ges. 300

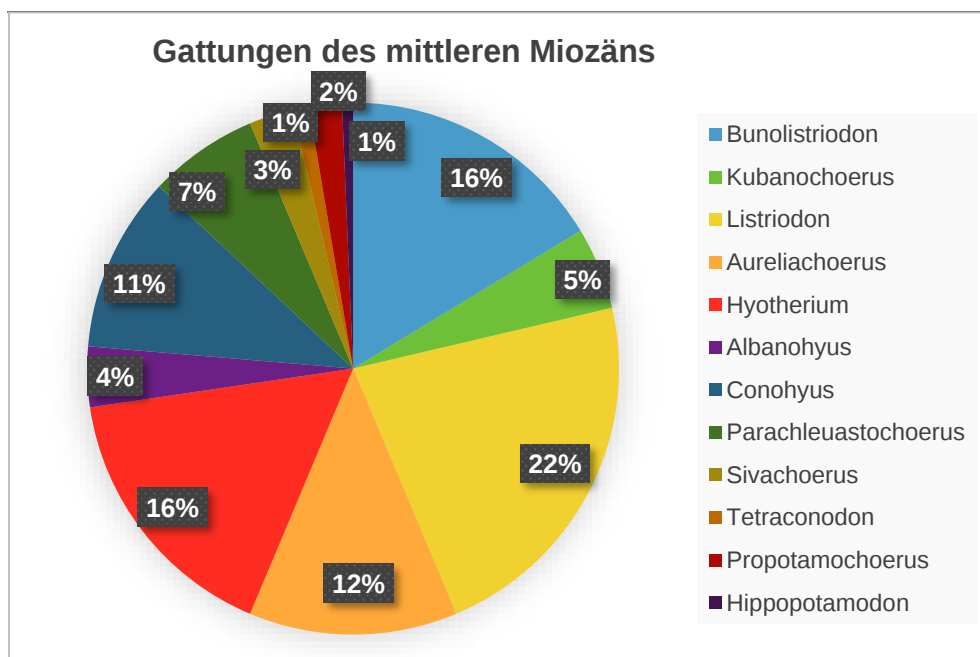


Abbildung 8: Verteilung der Funde des mittleren Miozäns auf die Gattungen

Wie in Abbildung 8 ersichtlich, ist im Mittelmiozän die Gattung *Listriodon* mit einem Anteil von 22% der Funde am erfolgreichsten. Dahinter folgen *Bunolistriodon* und *Hyotherium* mit

jeweils 16%, *Aureliachoerus* mit 12 % und *Conohyus* mit 11%. Alle anderen Gattungen haben einen Anteil im einstelligen Bereich.

5.2.1 Karten des mittleren Miozäns

Legende:

+ <i>Albanohyus castellensis</i>	□ <i>Hyotherium youngi</i>
▼ <i>Aureliachoerus aurelianensis</i>	† <i>Kubanochoerus gigas</i>
▼ <i>Aureliachoerus minus</i>	† <i>Kubanochoerus minheensis</i>
▼ <i>Bunolistriodon adelli</i>	○ <i>Listriodon pentapotamiae</i>
▼ <i>Bunolistriodon intermedius</i>	● <i>Listriodon splendens</i>
▼ <i>Bunolistriodon latidens</i>	★ <i>Parachleuastochoerus crusafonti</i>
▼ <i>Bunolistriodon lockharti</i>	★ <i>Parachleuastochoerus steinheimensis</i>
▼ <i>Bunolistriodon meidamon</i>	◆ <i>Propotamochoerus hyotherioides</i>
● <i>Conohyus giganteus</i>	◆ <i>Propotamochoerus palaeochoerus</i>
● <i>Conohyus simorreensis</i>	+ <i>Sanitherium schlagintweiti</i>
▲ <i>Hippopotamodon antiquus</i>	▲ <i>Sivachoerus indicus</i>
▲ <i>Hippopotamodon major</i>	▲ <i>Sivachoerus sindiensis</i>
■ <i>Hyotherium meisneri</i>	× <i>Tetraconodon minor</i>
■ <i>Hyotherium soemmeringi</i>	× <i>Tetraconodon thailandicus</i>

Abbildung 9: Legende für alle Karten des mittleren Miozäns

Die Größe der Symbole in den folgenden Karten (Abbildungen 10, 11 und 12) repräsentiert die Anzahl der Funde in der jeweiligen Region. Kleine Symbole stehen für einen einzelnen Fund, mittelgroße Symbole für 2-5 Funde und große Symbole für 6 oder mehr Funde. Abbildung 9 zeigt die Symbole der jeweiligen Arten.

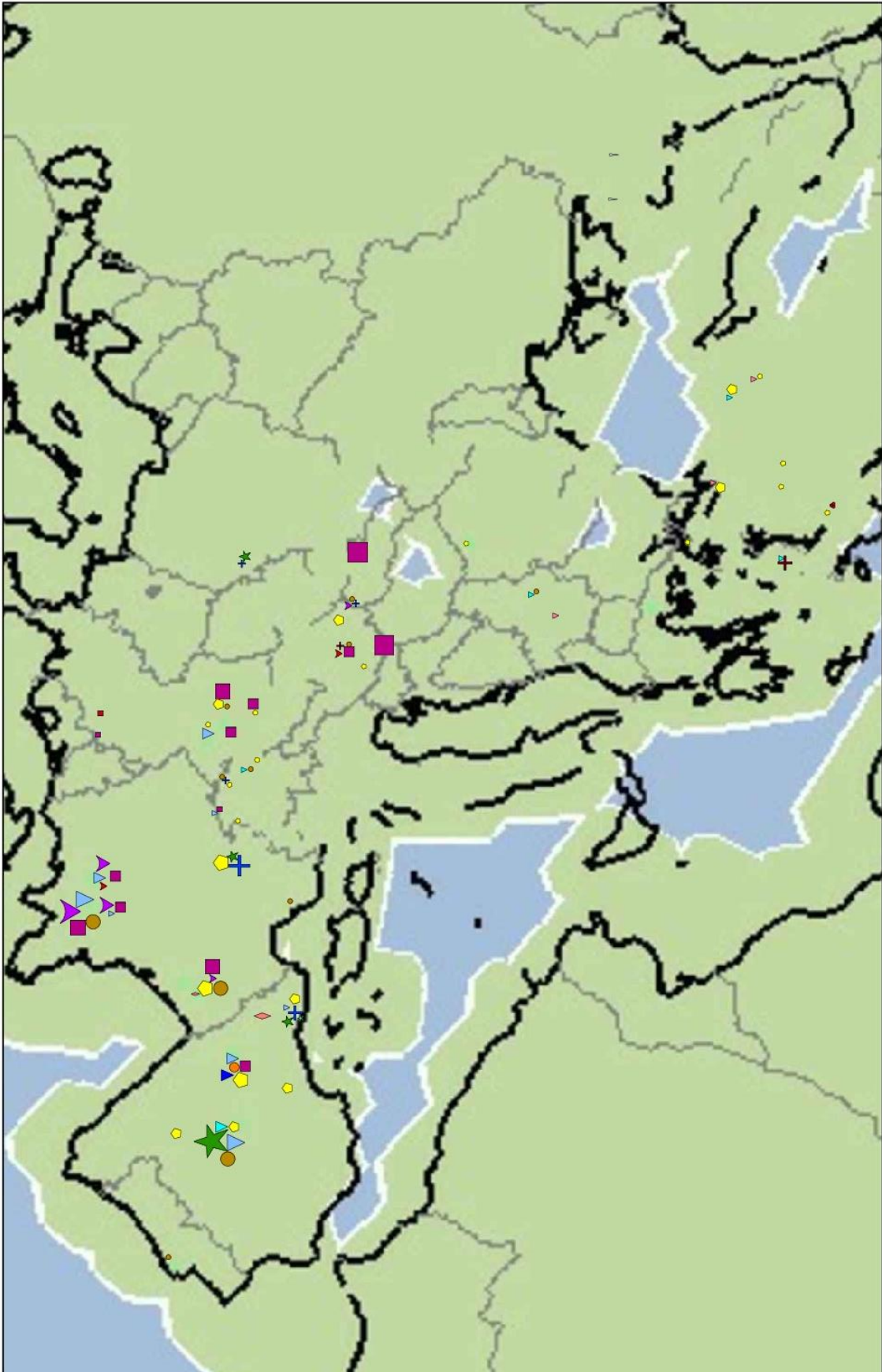


Abbildung 10: Region I im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9, aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

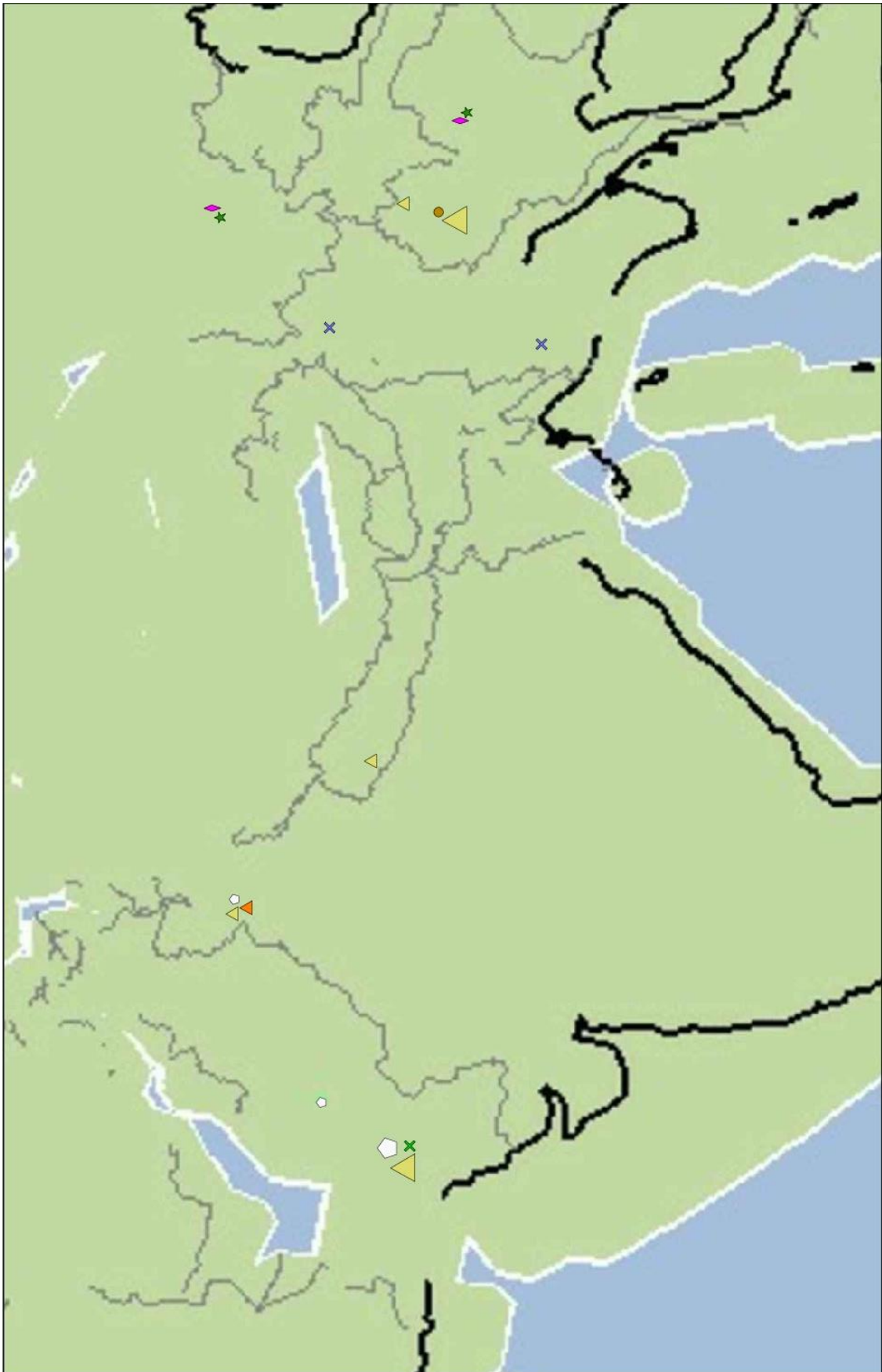


Abbildung 11: Region II im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9; aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

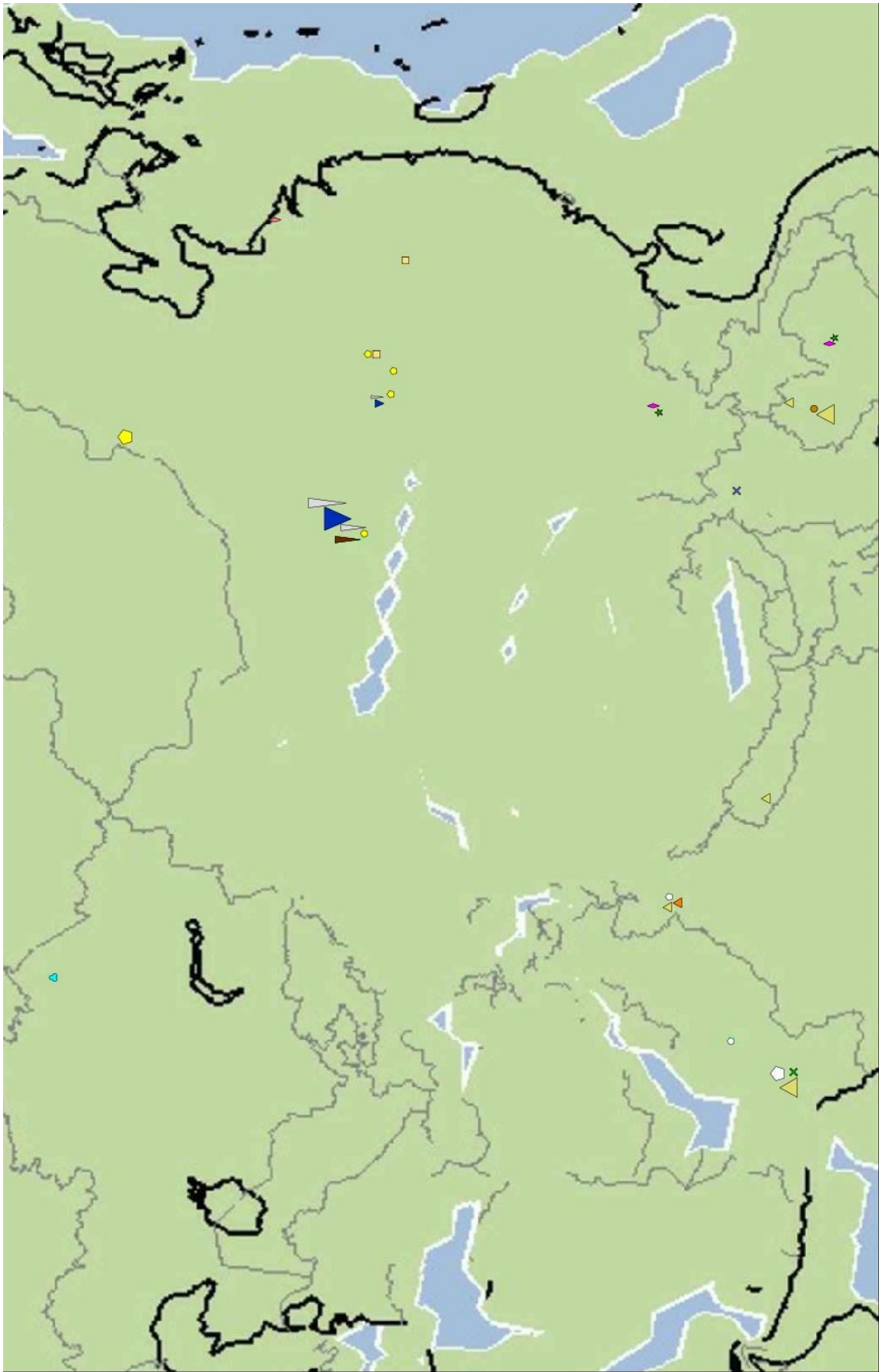


Abbildung 12: Region III im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

5.2.2 Listriodontinae

Die Familie Listriodontinae hat im mittleren Miozän insgesamt eine ausgedehntere Verbreitung als im frühen Miozän.

5.2.2.1 Gattung *Bunolistriodon*

Bunolistriodon adelli: Einige letzte Vertreter dieser Art sind am Übergang zum mittleren Miozän in Spanien zu finden. Spätestens um 15.2 Ma ist sie ausgestorben.

Bunolistriodon intermedius ist eine asiatische Art, die bis jetzt nur in zwei Gegenden in China gefunden wurde. Das Alter erstreckt sich von 15.2-12.5 Ma.

Bunolistriodon latidens: Nur noch wenige Funde dieser hauptsächlich frühmiozänen Art sind vom Beginn des mittleren Miozäns bekannt. Sie sind über Europa bis in die Türkei verteilt. Die Datierung reicht bis 12.5 Ma, die Art ist also schon vor Beginn des oberen Miozäns ausgestorben.

Bunolistriodon lockharti ist vor allem in Westeuropa stark verbreitet. Eine besonders große Funddichte gibt es im Nordwesten Frankreichs und in Nordspanien. Trotz der großen Verbreitung innerhalb Europas gibt es keine Funde aus Asien. Gegen Ende des mittleren Miozäns ist die Art verschwunden.

Bunolistriodon meidamon: 3 Funde stammen aus der Türkei und Serbien mit einem Alter von 15.2-12.5 Ma. bzw. 14.06-13.26 Ma (Candir).

5.2.2.2 Gattung *Kubanochoerus*

Kubanochoerus gigas ist in Asien häufig vertreten. Die Verbreitung reicht bis ins europäische Russland. Eine Fundstelle in Russland (Belometchetskaja, 17-15.2 Ma) ist früher als die meisten Orte in China (15.2-12.5 Ma). Eine späte Ausnahme ist Lanzhou-Quantougou (China), die auf 12.5-11.2 Ma datiert ist.

Kubanochoerus minheensis: Von dieser Art gibt es nur zwei Funde in China, die auf 12.5-11.2 Ma datiert wurden. Sie ähneln in ihrer Datierung und Fundgegend dem oben erwähnten, späten Fund von *K. gigas*.

5.2.2.3 Gattung *Listriodon*

Listriodon ist anhand der Anzahl der Funde die am weitesten verbreitete Gattung des mittleren Miozäns (siehe Abbildung 8).

Listriodon splendens ist über ganz Europa verteilt zu finden und auch in der Türkei und Georgien stark vertreten. In China wurden ebenfalls einige Funde gemacht. Sie sind über das gesamte mittlere Miozän zu finden und noch im Obermiozän vorhanden. Mit 63 Fundorten hat *L. splendens* die größte Funddichte aller Arten im mittleren Miozän.

Listriodon pentapotamiae fand in Pakistan und Indien Verbreitung. Die Datierung ist stark unterschiedlich. So wurde ein Fundort in Indien auf 7.1-5.3 Ma (spätes oberes Miozän) datiert. Die beiden Fundstellen aus Manchar (Pakistan) werden hingegen auf den Übergang vom frühen zum mittleren Miozän geschätzt. Ramangar (Indien) und Dera Bugti (Pakistan) haben ein Mindestalter von 11.2 Ma und befinden sich damit eher schon beim Übergang zum Obermiozän.

5.2.3 Hyotheriinae

5.2.3.1 Gattung *Aureliachoerus*

Aureliachoerus aurelianensis ist hauptsächlich in Nordwestfrankreich vertreten und befindet sich zeitlich am Übergang vom frühen zum mittleren Miozän (20-15.2 Ma). Zwei spätere Funde gibt es in Südfrankreich und in der Slowakei.

Neben dieser Art gibt es noch zwei Funde von *Aureliachoerus minus*, eines ebenfalls aus Nordwestfrankreich und eines aus Österreich. Beide werden auf 17-15.2 Ma datiert.

5.2.3.2 Gattung *Hyotherium*

Hyotherium meisneri: Ein letzter später Fund, der in die Übergangszeit vom frühen zum mittleren Miozän fällt, stammt aus Deutschland.

Hyotherium soemmeringi tritt sehr häufig auf und ist in Mittel- und Westeuropa verbreitet. Die Datierung reicht bis 12.5 Ma, die Art ist also vor dem Übergang zum oberen Miozän bereits ausgestorben.

Hyotherium youngi ist durch zwei Funde in China belegt, von denen einer im Übergangsbereich zwischen Früh- und Mittelmiozän liegt. Der andere ist wesentlich später im mittleren Miozän (12.5-11.2 Ma) und somit der Jüngste dieser Art.

5.2.4 Cainochoerinae

Albanohyus pygmaeus ist der einzige Vertreter der Cainochoerinae im Mittelmiozän. In dieser Zeit erlangte die Art auch ihre größte Verbreitung, die Fundorte liegen in Mittel- und

Westeuropa. Um spätestens 9.5 Ma ist die Art verschwunden, die meisten Funde datieren allerdings maximal bis zum Übergang zum oberen Miozän.

5.2.5 Tetraconodontinae

5.2.5.1 Gattung *Conohyus*

Conohyus giganteus: Zwei Funde dieser Art wurden in Spanien mit einem Alter von 12.5-11.2 Ma gefunden und sind an der Grenze zum Obermiozän anzusiedeln. Die Hauptverbreitung liegt im oberen Miozän.

Conohyus simorreensis war in ganz Europa weit verbreitet. Die Art ist klassisch mittelmiozän, wobei manche Funde bis ins obere Miozän reichen. Ein geographischer Ausreißer wurde in Thailand gefunden.

5.2.5.2 Gattung *Parachleuastochoerus*

Parachleuastochoerus ist eine rein eurasische Gattung, es gibt keine Vertreter in Afrika.

Parachleuastochoerus crusafonti: Ein früher Fund dieser Art, gegen Ende des mittleren Miozäns, stammt aus Spanien. Die Hauptverbreitung ist allerdings erst im späten Miozän anzusiedeln.

Parachleuastochoerus steinheimensis: Das Verbreitungsgebiet von *P. steinheimensis* erstreckt sich über ganz Eurasien. Seine Fossilien stammen aus Spanien, Frankreich, Polen, China und Thailand. Einige kommen auch im späten Miozän vor. Die beiden einzigen asiatischen Funde entstammen allerdings dem mittleren Miozän.

5.2.5.3 Gattung *Sivachoerus*

Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Gattung ist Afrika. Einige Arten haben sich auch in Asien verbreitet, wohingegen sie in Europa überhaupt nicht gefunden worden sind. Nur zwei Arten von *Sivachoerus* sind im mittleren Miozän aus Asien bekannt.

Sivachoerus sindiensis bevölkerte das südliche Asien und wurde in Indien, Pakistan, Nepal und Thailand gefunden. Die Datierungen dieser Fossilien belaufen sich meist auf das mittlere Miozän, es gibt allerdings jeweils eine Ausnahme aus dem frühen und dem späten Miozän.

Sivachoerus indicus: Nur ein einziger Fund dieser Art wurde bisher bestimmt. Er stammt aus Ramangar in Indien und wird auf 14.8-11.2 Ma datiert. Aus der gleichen Ausgrabung ist auch *S. sindiensis* bekannt.

5.2.5.4 Gattung *Tetraconodon*

Ein Vertreter der Gattung *Tetraconodon* wurde in Pakistan gefunden, der auf 17-14.8 Ma datiert wurde. Er wurde als eigenständige Art identifiziert und gilt bis jetzt als einziger Fund von *Tetraconodon minor*. Abgesehen davon gibt es im mittleren Miozän, wie auch schon im frühen Miozän, einen Fund von *Tetraconodon thailandicus* in Myanmar.

5.2.6 Suinae

Wenige erste Vertreter dieser Unterfamilie sind gegen Ende des Mittelmiozäns zu finden. Ihre große Radiation und Verbreitung finden aber erst im späten Miozän statt.

5.2.6.1 Gattung *Propotamochoerus*

Propotamochoerus ist die erste Gattung der Suinae, die in Eurasien auftritt.

Propotamochoerus hyotherioides wurde zweimal mit einem Alter von 12.5-11.2 Ma in China und Thailand gefunden.

Propotamochoerus palaeochoerus ist im mittleren Miozän nur in China mit einem Fund belegt.

5.2.6.2 Gattung *Hippopotamodon*

Hippopotamodon antiquus: Diese Art, die sonst nur im späten Miozän vorkommt, wurde einmal in der Türkei gefunden.

Hippopotamodon major gibt es einmal in Kasachstan.

5.2.7 Auswertung nach Regionen

Tabelle 5: mittelmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen

Unterfamilien	Region I	Region II	Region III
Cainochoerinae	<i>Al. pygmaeus</i>		
Hyotheriinae	<i>Au. aurelianensis</i>		
	<i>Au. minus</i>		
	<i>Hy. meisneri</i>		
	<i>Hy. soemmeringi</i>		
			<i>Hy. youngi</i>

Listriodontinae	<i>B. lockharti</i>	
		<i>K. gigas</i>
		<i>K. minheensis</i>
	<i>L. pentapotamiae</i>	
	<i>L. splendens</i>	<i>L. splendens</i>
Tetraconodontinae	<i>Co. giganteus</i>	
	<i>Co. simorrensis</i>	<i>Co. simorrensis</i>
	<i>Pa. crusafonti</i>	
	<i>Pa. steinheimensis</i>	<i>Pa. steinheimensis</i>
		<i>S. indicus</i>
		<i>S. sindiensis</i>
		<i>T. minor</i>
		<i>T. thailandicus</i>
Suinae	<i>Pr. hyotheriodes</i>	
	<i>Pr. palaeochoerus</i>	<i>Pr. palaeochoerus</i>
		<i>Hippop. major</i>
	<i>Hippop. antiquus</i>	

Tabelle 5 zeigt, dass in Region I 15 Arten aus 9 verschiedenen Gattungen lebten und alle 5 Subfamilien vertreten waren. Die Unterfamilie Cainochoerinae war nur in Europa zu finden. Nur vier Arten kommen auch außerhalb der Region I vor.

In Region II kamen jeweils eine Art der Subfamilien Listriodontinae (*Listriodon pentapotamiae*) und Suinae (*Propotamochoerus hyotheriodes*) vor. Alle restlichen 6 Arten waren Tetraconodontinae, die besonders stark vertreten waren.

In Region III gab es 7 verschiedene Arten aus 6 verschiedenen Gattungen der Unterfamilien Listriodontinae, Hyotheriinae und Suinae. Die im südlichen Asien so häufigen Tetraconodontinae fehlen hier gänzlich. Zwischen Region II und III gibt es keine Überschneidungen.

5.3 Spätes Miozän

Im späten Miozän gibt es 30 Arten von Suiden in 5 Subfamilien mit 12 Gattungen (siehe Tabelle 6). Drei der Unterfamilien sind mit jeweils nur noch einer Gattung vertreten: Listriodontinae (*Listriodon*), Hyotheriinae (*Chleuastochoerus*) und Cainochoerinae (*Albanohyus*). Tetraconodontinae umfasst 4 Gattungen: *Conohyus*, *Parachleuastochoerus*, *Tetraconodon* und

Sivachoerus. Suinae schließt folgende 5 Gattungen ein: *Propotamochoerus*, *Hippopotamodon*, *Hippohyus*, *Dicoryphochoerus* und *Molarochoerus*. Mit 165 Funden sind die Suinae auch zahlenmäßig am erfolgreichsten. Insgesamt wurden 269 Funde aus dem Obermiozän in diese Arbeit miteinbezogen.

Tabelle 6: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem Obermiozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).

Subfamilie	Gattung	Art	Anzahl der Nennung in Fundstellen
Listriodontinae (21)	<i>Listriodon</i>	<i>L. splendens</i>	20
		<i>L. pentapotamiae</i>	1
Hyotheriinae (28)	<i>Chleuastochoerus</i>	<i>Ch. stehlini</i>	27
		<i>Ch. tuvensis</i>	1
Cainochoerinae (4)	<i>Albanohyus</i>	<i>A. castellensis</i>	2
		<i>A. pygmaeus</i>	2
Tetraconodontinae (51)	<i>Conohyus</i>	<i>C. giganteus</i>	7
		<i>C. simorreensis</i>	2
	<i>Parachleuastochoerus</i>	<i>P. crusafonti</i>	6
		<i>P. huenermanni</i>	9
		<i>P. steinheimensis</i>	11
	<i>Tetraconodon</i>	<i>T. magnus</i>	2
		<i>T. intermedius</i>	3
		<i>T. minor</i>	4
		<i>T. thailandicus</i>	1
	<i>Sivachoerus</i>	<i>S. syrticus</i>	3
		<i>S. sindiensis</i>	1
		<i>S. prior</i>	2
Suinae (165)	<i>Propotamochoerus</i>	<i>P. palaeochoerus</i>	28
		<i>P. hysudricus</i>	10
		<i>P. provincialis</i>	9
		<i>P. hyotherioides</i>	4
		<i>P. wui</i>	1
	<i>Hippopotamodon</i>	<i>H. antiquus</i>	9
		<i>H. erymanthius</i>	31

	<i>H. major</i>	67
	<i>H. etruscus</i>	3
<i>Hippohyus</i>	<i>H. tatroti</i>	1
<i>Dicoryphochoerus</i>	<i>D. vinayaki</i>	1
<i>Molarochoerus</i>	<i>M. yuanmouensis</i>	1
		Gesamt 269

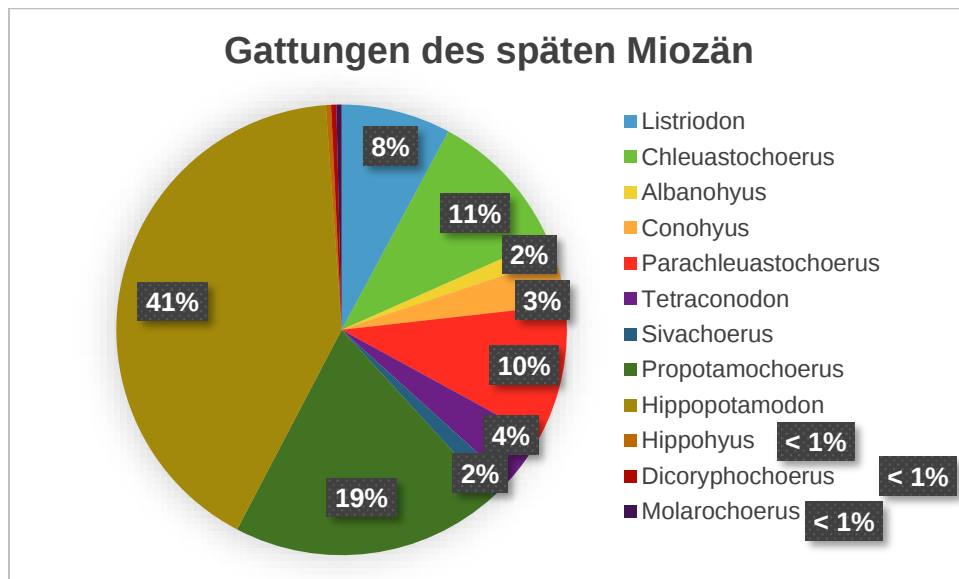


Abbildung 13: Verteilung der Funde des späten Miozäns auf die Gattungen

41% der Funde entfallen auf *Hippopotamodon*, die somit zahlenmäßig bei weitem erfolgreichste Gattung im späten Miozän. Die zweitgrößte Gattung ist *Propotamochoerus* mit 19%, dahinter kommen *Chleuastochoerus* (11%), *Parachleuastochoerus* (10%) und *Listriodon* (8%), siehe Abbildung 13.

5.3.1 Karten des späten Miozäns

Legende:

 <i>Albanohyus castellensis</i>	 <i>Parachleuastochoerus crusafonti</i>
 <i>Albanohyus pygmaeus</i>	 <i>Parachleuastochoerus huenermanni</i>
 <i>Chleuastochoerus stehlini</i>	 <i>Parachleuastochoerus steinheimensis</i>
 <i>Chleuastochoerus tuvensis</i>	 <i>Propotamochoerus hyotherioides</i>
 <i>Conohyus giganteus</i>	 <i>Propotamochoerus hysudricus</i>
 <i>Conohyus simorrensis</i>	 <i>Propotamochoerus palaeochoerus</i>
 <i>Dicoryphochoerus vinayaki</i>	 <i>Propotamochoerus provincialis</i>
 <i>Hippohyus tatroti</i>	 <i>Propotamochoerus wui</i>
 <i>Hippopotamodon antiquus</i>	 <i>Sivachoerus prior</i>
 <i>Hippopotamodon erymanthius</i>	 <i>Sivachoerus sindiensis</i>
 <i>Hippopotamodon etruscus</i>	 <i>Sivachoerus syrticus</i>
 <i>Hippopotamodon major</i>	 <i>Tetraconodon intermedius</i>
 <i>Listriodon splendens</i>	 <i>Tetraconodon magnus</i>
 <i>Listriodon pentapotamiae</i>	 <i>Tetraconodon minor</i>
 <i>Molarochoerus youanmouensis</i>	 <i>Tetraconodon thailandicus</i>

Abbildung 14: Legende für alle Karten des späten Miozäns

Die Größe der Symbole in den folgenden Karten (Abbildungen 15, 16 und 17) repräsentiert die Anzahl der Funde in der jeweiligen Region. Kleine Symbole stehen für einen einzelnen Fund, mittelgroße Symbole für 2-5 Funde und große Symbole für 6 oder mehr Funde. Abbildung 14 zeigt die Symbole der jeweiligen Arten.

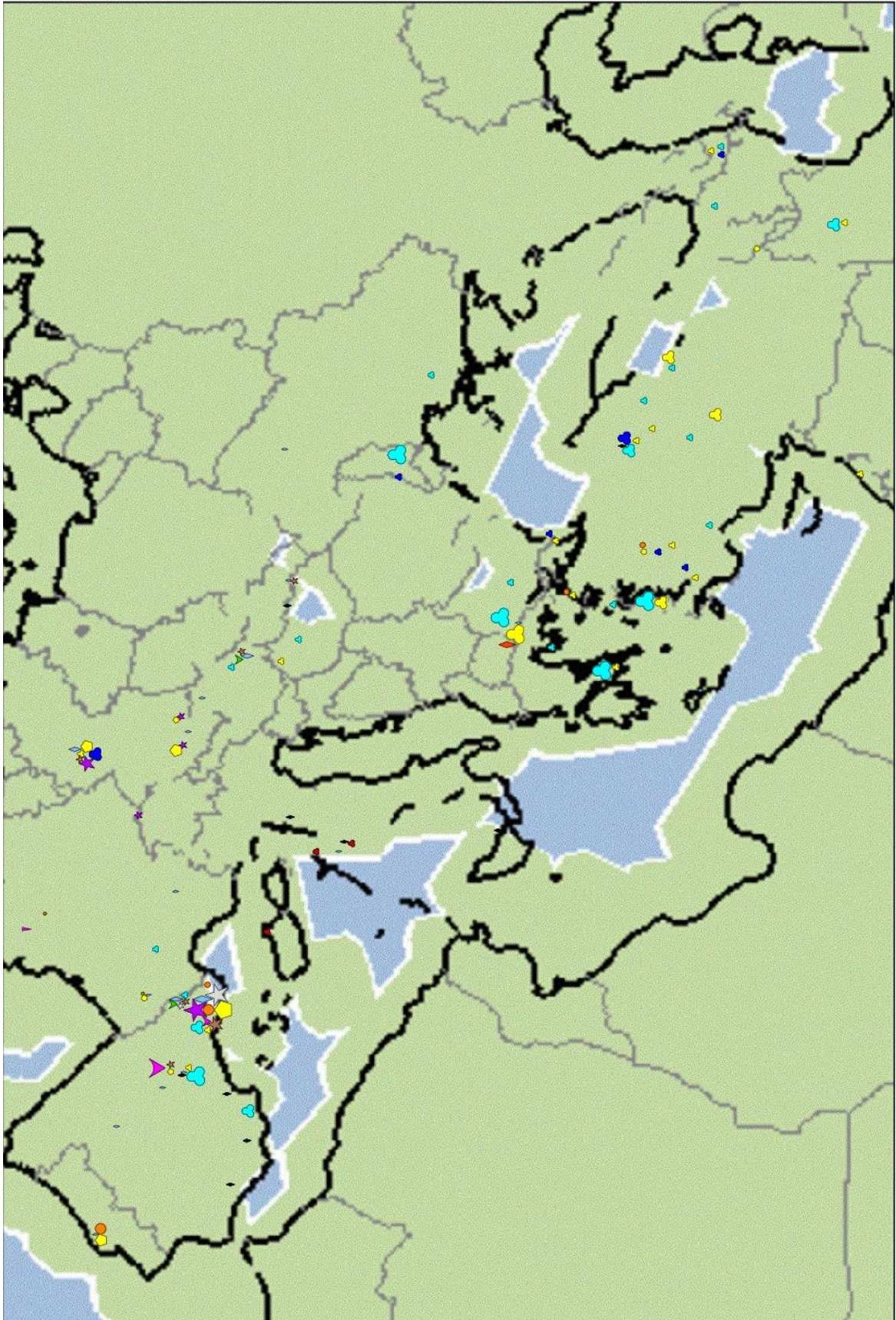


Abbildung 15: Region I im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

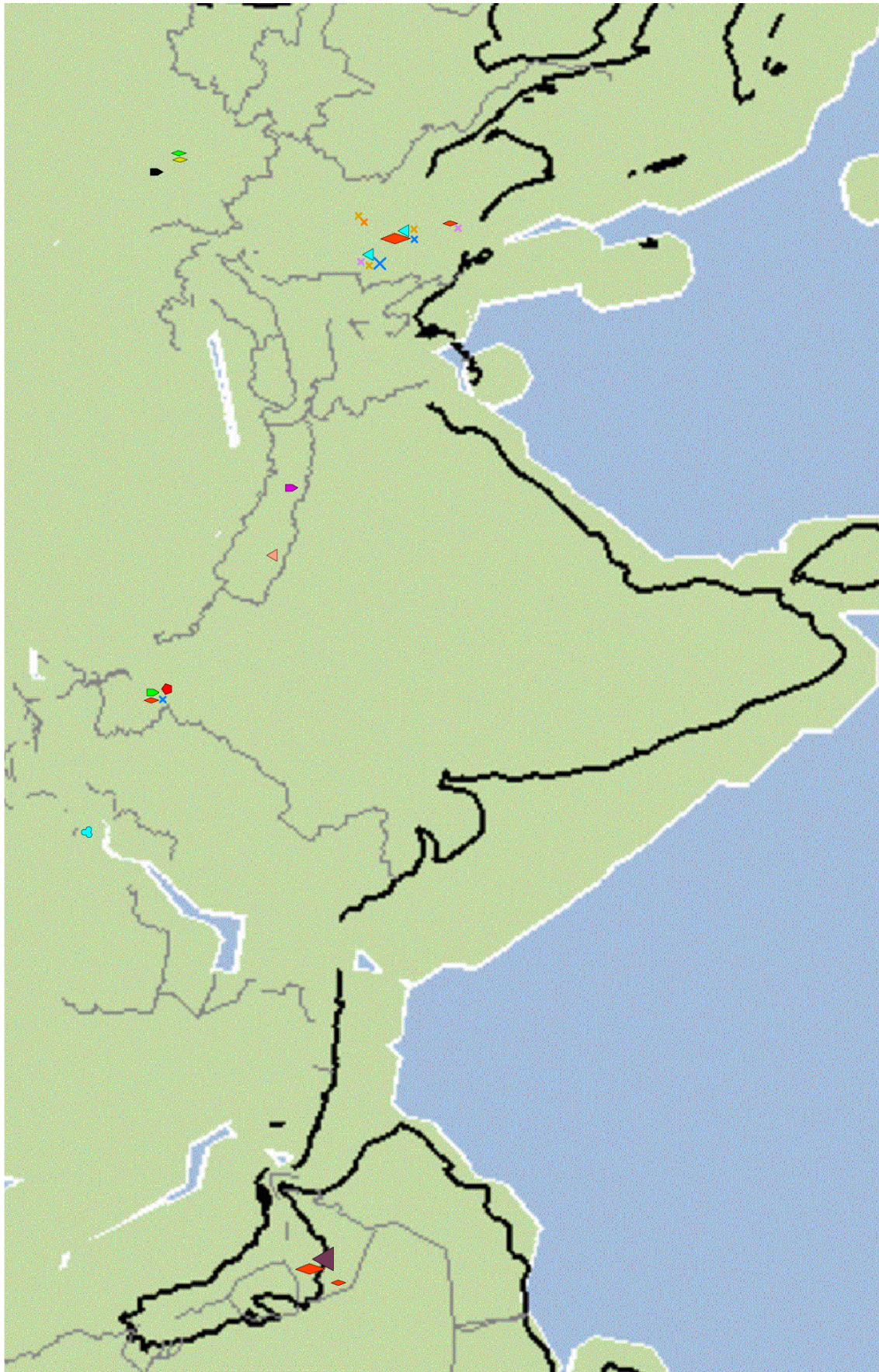


Abbildung 16: Region II im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

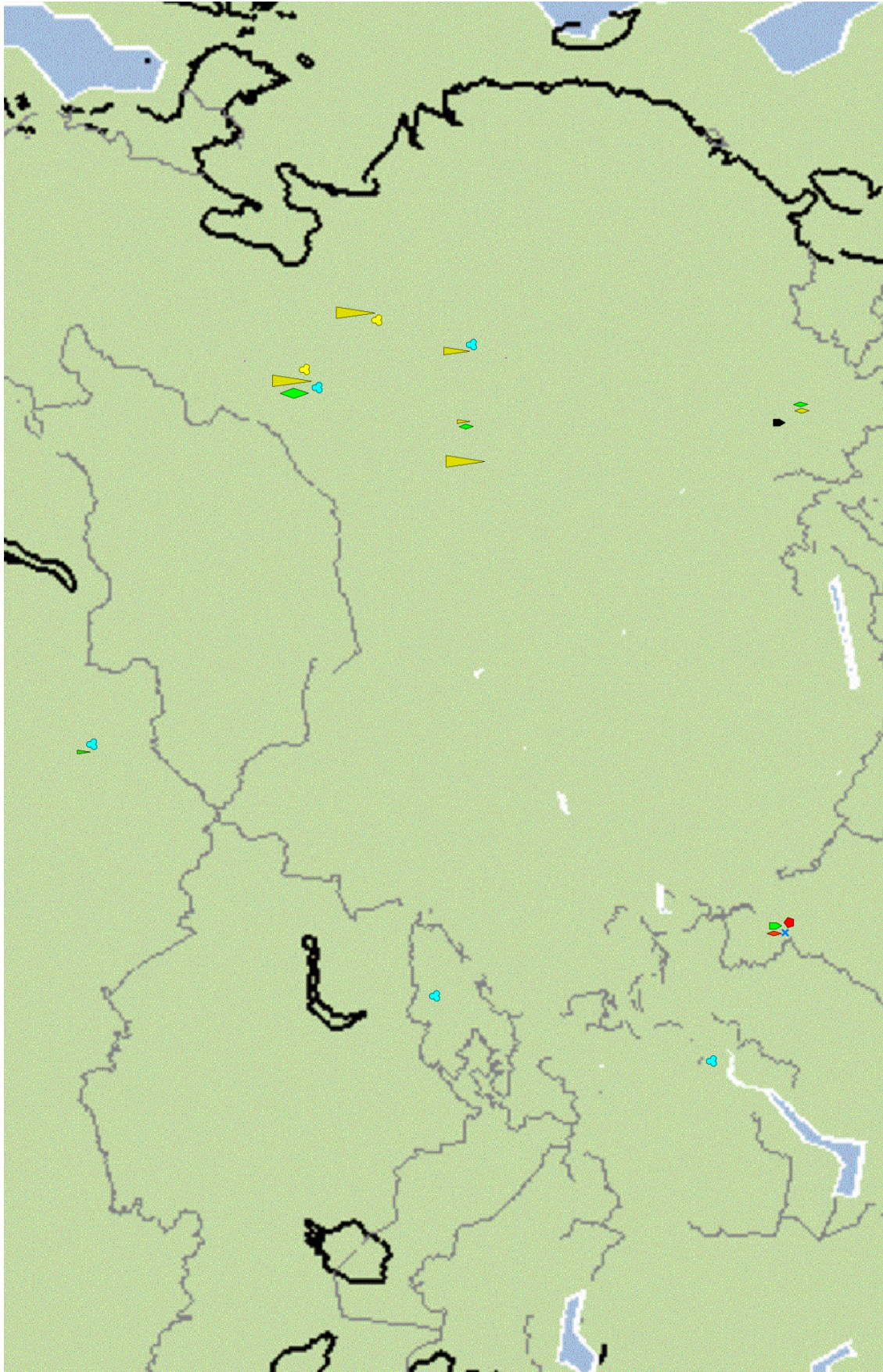


Abbildung 17: Region III im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.

5.3.2 Listriodontinae

Die Gattungen *Bunolistriodon* und *Kubanochoerus* sind im Obermiozän bereits ausgestorben.

5.3.2.1 Gattung *Listriodon*

Die einzige Art dieser Gattung und somit auch die einzige Art der Listriodontinae, die sich bis ins späte Miozän erhalten hat, ist *Listriodon splendens*. Fossilien wurden immer noch in weiten Teilen Europas gefunden, nämlich in Portugal, Spanien, Frankreich, Deutschland und der Türkei. Auffällig ist eine Häufung von Funden rund um Barcelona. Das Mindestalter bewegt sich zwischen 11.5-9 Ma, in der Türkei eventuell bis 7 Ma. Im späten oberen Miozän ist die Art ausgestorben.

5.3.3 Hyotheriinae

5.3.3.1 Gattung *Chleuastochoerus*

Chleuastochoerus ist die einzige Gattung der Hyotheriinae, die im Obermiozän lebte. Die Gattung hat lediglich zwei Arten und ist nur im nördlichen China und in Russland belegt.

Chleuastochoerus stehlini ist nur aus China bekannt, dafür aber sehr gut belegt. Mit 27 Funden ist sie sogar die am zweithäufigsten gefundene Art des Obermiozäns. Das Alter wird auf 9.5-5.3 Ma geschätzt.

Chleuastochoerus tuvensis: Diese Art wurde in Taralyk-Cher im Westen Russlands, nördlich der Mongolei gefunden. Bisher ist nur ein einziger Fund bekannt.

5.3.4 Cainochoerinae

Nach 9.5 Ma ist die Unterfamilie der Cainochoerinae ausgestorben.

Albanohyus castellensis ist eine im Obermiozän neu auftretende Art, von der allerdings nur einige wenige Fossilien gefunden wurden. Ein etwas früherer Fund in Spanien wird auf 12.5-11.2. Ma datiert und befindet sich damit am Übergang von Mittel- zu Obermiozän. Drei weitere, etwas spätere Funde (11.2-9.5 Ma) stammen aus Spanien und Frankreich.

Albanohyus pygmaeus: Die einzigen zwei Funde dieser Art aus dem Obermiozän kommen aus Spanien und Österreich, mit einem Alter von 11.2-9.5 Ma.

5.3.5 Tetraconodontinae

Besonders durch die Gattung *Parachleuastochoerus* ist die Unterfamilie der Tetraconodontinae im oberen Miozän gut vertreten, eine Zeit, in der andere Unterfamilien längst ihren Zenit überschritten hatten.

5.3.5.1 Gattung *Conohyus*

Conohyus giganteus wurde in Spanien, Portugal und der Türkei gefunden. Das Mindestalter liegt bei 9.5 Ma, in der Türkei ist es mit 7.1 Ma sogar später veranschlagt. Bis zum späteren Obermiozän ist die Art in Europa verschwunden, in Afrika hält sie sich jedoch noch länger. Insgesamt gibt nur wenige Funde dieser Art.

Conohyus simorrensis: Die Art ist spätestens vor 9.5 Ma ausgestorben. Im Obermiozän gibt es nur noch zwei späte Funde in Frankreich.

5.3.5.2 Gattung *Parachleuastochoerus*

Parachleuastochoerus crusafonti: Die Art ist nur in Spanien nachgewiesen. Im Norden Spaniens gibt es ein vermehrtes Vorkommen. Spätestens um 9.5 Ma vor heute ist die Art ausgestorben.

Parachleuastochoerus huenermanni: Diese Art tritt im Obermiozän neu auf. Die Fundorte erstrecken sich von Spanien über Deutschland, die Schweiz und Österreich bis nach Ungarn. Das Mindestalter wird wie auch schon bei *P. crusafonti* auf 9.5 Ma datiert. Die Fundorte der Fossilien überschneiden sich zum Teil mit jenen von *P. crusafonti*.

Parachleuastochoerus steinheimensis: Auch *P. steinheimensis* ist bis spätestens 9.5 Ma ausgestorben, ähnlich wie die beiden anderen *Parachleuastochoerus*-Arten. Das Verbreitungsgebiet im Obermiozän ist ebenfalls ähnlich. Es erstreckt sich über Deutschland, Spanien und die Schweiz. In Santiga (Sabadell) in Spanien sind alle drei Arten parallel zu finden. Außerhalb Spaniens wurden *P. huenermanni* und *P. steinheimensis* in Esselborn (Deutschland) gemeinsam gefunden. *P. steinheimensis* ist die älteste Art, da sie auch im mittleren Miozän schon weit verbreitet war.

5.3.5.3 Gattung *Sivachoerus*

Sivachoerus syrticus ist eine Art, die sonst nur in Afrika vorkommt. Es wurden allerdings einige Funde in Saudi-Arabien gemacht. Darüber hinaus ist sie nicht weiter in den asiatischen Raum vorgedrungen. Das Alter der Fossilien wird auf 8.2-5.3 Ma datiert.

Sivachoerus sindiensis: Nur noch ein später Fund dieser hauptsächlich mittelmiozänen Art wurde in Nepal gefunden. Um 7.1 Ma ist die Art ausgestorben.

Sivachoerus prior ist eine neue Art, die im Obermiozän auftritt. Allerdings ist sie nur durch zwei Funde in Myanmar belegt. Das Alter ist 11.2-5.3 und 7.1-5.3 Ma vor heute.

5.3.5.4 Gattung *Tetraconodon*

Es gibt eine auffällige Häufung von Funden der Gattung *Tetraconodon* in Myanmar. Das Alter der dort entdeckten Funde wird mit jeweils 11.2-5.3 Ma angegeben. Überhaupt wurde sie nur einmal außerhalb Myanmars gefunden.

Tetraconodon magnus wurde zweimal in Myanmar gefunden. Außerdem wird dieser Art noch ein wesentlich späterer Fund aus Indien (2-0.63 Ma) zugeordnet.

Tetraconodon intermedius ist eine neue Art, die im Obermiozän auftritt. Sie kommt nur dreimal, ebenfalls in Myanmar vor.

Tetraconodon minor: Im Obermiozän gibt es drei Funde in Myanmar und Indien. Zum Ende des Miozäns ist die Art ausgestorben.

Tetraconodon thailandicus: Eine spätmiozäne Fundstelle dieser Art gibt es in Myanmar.

5.3.6 Suinae

5.3.6.1 Gattung *Propotamochoerus*

Propotamochoerus palaeochoerus ist eine sehr erfolgreiche Art. Sie war in ganz Europa verbreitet und ist im ganzen oberen Miozän zu finden. Der bisher jüngste Beleg in Alcoy (Spanien) fällt sogar ins Pliozän mit einer Datierung von 5.3-4.2 Ma. Eine wesentliche Ausnahme sowohl zeitlich als auch örtlich bildet ein älterer Fund aus China.

Propotamochoerus hysudricus ist eine sehr weitläufige Art. Im südlichen Asien von Myanmar über die arabische Halbinsel bis nach Griechenland wurden Fossilien gefunden. Die Art lebte ab der Mitte des oberen Miozäns bis zur Pliozängrenze. Es gibt eine Ausnahme eines sehr späten Fundes aus Indien, mit einem Alter von 2-0.63 Ma.

Propotamochoerus hyotherioides lebte in China. Das Alter lag zwischen 9-5.3.

Propotamochoerus provincialis kam in Spanien, Italien, Ungarn und der Türkei vor. Die Art besteht über die Pliozängrenze hinaus, später ist sie auch in Russland und Georgien gefunden worden. Der früheste Beleg stammt aus der Türkei (Sinap 42) mit einer Datierung von 8.2-7.1 Ma.

5.3.6.2 Gattung *Hippopotamodon*

Hippopotamodon antiquus wurde in Deutschland, Moldawien, der Türkei und Georgien gefunden. Das Alter wird meist mit 11.2-9 Ma angegeben, wobei ein Fund aus der Türkei früher (12.5-11.2 Ma) datiert ist.

Hippopotamodon erymanthius lebte in ganz Eurasien. In Europa wurde *H. erymanthius* in Spanien, Ungarn, Deutschland, Bulgarien und Griechenland gefunden. In Asien gibt es Funde in der Türkei, Georgien, China, im Iran und Libanon. Besonders stark ist die Art im östlichen Europa und der Türkei vertreten. Bis auf eine ungenau datierte Fundstelle in Cvril (Türkei, nur spätes Miozän angegeben), wird ein Alter ab 9.8 Ma genannt. Die Funde aus China und dem Libanon sind vergleichsweise spät, bis 5.3 Ma datiert. Aus dem Pliozän sind keine Funde mehr bekannt.

Hippopotamodon etruscus gibt es nur dreimal. Die Art wurden in Italien gefunden und das Alter wird auf 9-7.1 Ma geschätzt.

Hippopotamodon major: Über ganz Eurasien verteilt sind viele Funde dieser Art gemacht worden. *H. major* ist klassisch spätmiozän. Die meisten Funde haben ein Maximalalter, das nicht größer als 9.5 Ma ist. Zwei ältere Funde stechen heraus, nämlich eines aus Kalkaman lake (Kasachstan) mit 17-15.2 Ma, welches zeitlich ganz aus dem Rahmen fällt, und eines aus Das (Spanien) mit 11.2-9.5 Ma. Das Minimalalter rangiert hauptsächlich zwischen 9.5-5.3 Ma, wobei ein einzelner Fund aus Peralejos in Spanien mit einer Datierung von 5.3-4.2 Ma klar dem Pliozän angerechnet werden muss.

5.3.7 Gattungen mit ungeklärter Unterfamilienzugehörigkeit

5.3.7.1 Gattung *Hippohyus*

Hippohyus tatroti wurde in Nepal gefunden. Dies ist einer von 2 Funden, der zweite ist postmiozän.

5.3.7.2 Gattung *Dicoryphochoerus*

Dicoryphochoerus vinayaki: Dieser einzelne Fund, der einer eigenen Gattung zugeordnet wird, stammt aus Indien mit einem Alter von 7.1-5.3 Ma.

5.3.7.3 Gattung *Molarochoerus*

Molarochoerus yuanmouensis wurde ein einziges Mal in China gefunden, datiert auf 9-7.1 Ma.

5.3.8 Auswertung nach Regionen

Tabelle 7: Spätmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen

Unterfamilien	Region I	Region II	Region III
Cainochoerinae	<i>Al. castellensis</i>		
	<i>Al. pygmaeus</i>		
Hyotheriinae			<i>Chl. stehlini</i>
			<i>Chl. tuvensis</i>
		<i>L. pentapotamiae</i>	
	<i>L. splendens</i>		
Tetraconodontinae	<i>Conohyus giganteus</i>		
	<i>Conohyus simorrensis</i>		
	<i>Pa. crusafonti</i>		
	<i>Pa. huenermanni</i>		
	<i>Pa. steinheimensis</i>		
		<i>Sivachoerus prior</i>	
		<i>Sivachoerus sindiensis</i>	
		<i>Sivachoerus syrticus</i> (Saudi-Arabien)	
		<i>T. intermedius</i>	
		<i>T. magnus</i>	
		<i>T. minor</i>	
		<i>T. thailandicus</i>	
		<i>Pr. hyotherioides</i>	
	<i>Pr. hysudricus</i>	<i>Pr. hysudricus</i>	
	<i>Pr. palaeochoerus</i>		
	<i>Pr. provincialis</i>		
			<i>Pr. wui</i>
	<i>Hippop. antiquus</i>		
	<i>Hippop. erymanthius</i>		

	<i>Hippop. etruscus</i>	
	<i>Hippop. major</i>	<i>Hippop. major</i>
	<i>Hippohyus tatroti</i>	
Uncertain subfamily		<i>Molarochoerus yuanmouensis</i>
	<i>Dicoryphochoerus vinayaki (Nurpur)</i>	

Tabelle 7 zeigt, dass in Region I im späten Miozän 15 Arten in 6 Gattungen und 4 Familien lebten. Somit gibt es im Durchschnitt 2,5 Arten pro Gattung.

In Region II lebten 12 Arten aus 6 verschiedenen Gattungen. Es sind Überschneidungen zwischen Region I und Region II gegeben, allerdings nur durch die Art *Propotamochoerus hysudricus*, die auch in Griechenland und Saudi-Arabien gefunden wurde.

Region III: Hier gab 5 Arten aus 4 Gattungen. *Hippopotamodon major* bildet eine Verbindung zwischen nördlichem Asien und Europa. Der älteste Fund ist in Kasachstan. Region II und III gemeinsam haben 17 Arten in 9 verschiedenen Gattungen, das ergibt im Durchschnitt 1,8 Arten pro Gattung.

6 Diskussion und Conclusio

Die Familie der Suidae ist in Europa gut erforscht. Es gibt viele Fundorte und Funde, die meist sicher bestimmt sind und daher insgesamt einen klaren Überblick geben. Aufgrund der Forschungsgeschichte ist der Befund in Asien insbesondere im Vergleich zu Europa schlechter und daher weitaus weniger aussagekräftig (Wang, et al. 2013, 1). Dieser Umstand wurde auch in dieser Arbeit deutlich. Es gibt insgesamt viel weniger Fundorte in Asien und sie sind oft ungenau bestimmt beziehungsweise datiert, wodurch sich ein nur unvollständiges Bild ergibt. Ein Beispiel dafür wäre der Fund eines Exemplars von *L. pentapotamiae* aus Daud Khel, das als Datierung das ganze Miozän angegeben hat (<http://pantodon.science.helsinki.fi/now/locality.php?id=28217>).

Auf Ebene der Subfamilien und Gattungen zeigte sich, dass die Diversität in Asien größer als in Europa ist. So gibt es in Europa z.B. sechs verschiedene Gattungen im späten Miozän, in Asien sind es acht (vgl. Tabelle 7). Außerdem ist die Artenvielfalt im Verhältnis zur Funddichte in Asien höher. Im frühen Miozän gibt es in Europa 134 Funde auf 11 Arten, in Asien sind es 10 Funde auf 7 Arten (vgl. Abbildungen 5,6 und 7; Anhang 1 und 4). Es ist daher anzunehmen, dass noch mehr Arten existierten, die noch nicht gefunden wurden. In Europa gibt es eine im Verhältnis zur Gattungs- und Subfamilien- relativ hohe Artenvielfalt (siehe Tabelle 7). Dieser Umstand ist dadurch erklärbar, dass einzelne Gattungen einwanderten und dort eine weitere Radiation erfuhren. Diese Einwanderungen mit anschließender Radiation sind auch bei anderen Tiergruppen zu beobachten. Ein prominentes Beispiel dafür ist die Verbreitung von *Hipparion* in der Alten Welt. Das ursprünglich aus Amerika stammende *Hipparion* wanderte über die Beringstraße nach Asien ein, wo es sich diversifizierte und weiter nach Europa und Afrika ausbreitete (Bernor, et al. 1990). Häufig treten die moderneren Subfamilien zuerst im Südosten Asiens auf. Ein Beispiel dafür sind die Tetraconodontinae, die sich hier bereits im frühen Miozän etablierten und in Europa erst im mittleren Miozän auftauchten (vgl. Abbildungen 6 und 10). Es ergibt sich das Bild einer tendenziellen Wanderung von Asien Richtung Europa. Diese Tendenz ist auch auf Gattungsebene zu sehen, beispielsweise bei *Hyotherium*. *Hyotherium youngi* ist die älteste der *Hyotherium*-Arten und die einzige in Asien. Alle anderen *Hyotherium*-Arten waren auf Europa beschränkt (siehe Tabelle 5).

Bei der Erstellung der paläogeographischen Karten fielen in Bezug auf das Suidenvorkommen drei Hauptregionen ins Auge: Westeuropa, Südosteuropa bis Südwestasien

und Restasien. Diese grobe regionale Trennung weicht von der Einteilung der paläontologischen Karten in die Regionen I, II und III ab.

In Westeuropa ist lange Zeit eine stabile, weitgehend in sich geschlossene Gemeinschaft von Suidenarten erkennbar. Schon ab dem frühen Miozän gibt es viel Aktivität. Im Vallesian gibt es ein Aktivitätsmaximum, danach gibt es deutlich weniger Funde. Dieses Bild deckt sich mit der Darstellung der Entwicklung von Suiden von Agustí und Antón (2002).

Südosteuropa und Westasien ergeben eine Region, die ab dem späten mittleren Miozän zunehmend an Bedeutung gewinnt. Durch die interessante geographische Lage zwischen West und Ost unterlag die Region vielen Einflüssen. Über diese Region gelangten Suiden nach Europa. Diese Region stimmt mit der Pikermi-Chronofauna überein (siehe Fortelius, et al. 2017, 587). Einige Taxa dürften dort auch neu hervorgegangen sein, zum Beispiel *Hippopotamodon*. Dessen frühesten Funde stammen aus Kasachstan und der Türkei (siehe Abbildungen 10 und 12).

In Ostasien ist eine deutliche Nord-Süd-Trennung erkennbar. Im nördlichen Teil ist vor allem die Familie der Listriodontinae dominant. Im Süden hingegen finden sich häufig Vertreter der Tetraconodontinae, besonders im mittleren Miozän (siehe Abbildungen 11 und 12). In Südostasien ist viel Suidenaktivität vorhanden. Das ganze Miozän hindurch gibt es hier eine große Vielfalt an Suiden (Siehe Abbildungen 6, 11 und 16).

In Saudi-Arabien kommt es zu einer Mischung der afrikanischen und asiatischen Arten. Beispielsweise wurden *Bunolistriodon* und *Kenyasus* in der gleichen frühmiozänen Fundstelle in Ad Dabtiyah gefunden (<http://pantodon.science.helsinki.fi/now/locality.php?p=species>).

Durch die Unterteilung des Miozäns in frühes, mittleres und spätes Miozän entsteht ein differenzierteres Bild der Dynamik der Suidenentwicklung. Im frühen Miozän gibt es wenig Artaustausch bei den Suiden. Die Paratethys erstreckte sich vom Frankreich bis Kasachstan (Frey und Lössch 2010, 149). Da große Teile Osteuropas von Wasser bedeckt waren, gibt es hier keine Funde. Generell gibt es in Südosteuropa bei den Suiden wenig Aktivität (siehe Abbildung 5). Der große geographische Abstand zwischen den asiatischen und europäischen Arten schlägt sich in den Artenzusammensetzungen nieder, es gibt kaum Überschneidungen auf Artebene (siehe Tabelle 3). Nur eine Verbindung zwischen Europa und arabischer Halbinsel südlich der Paratethys ist durch *Bunolistriodon lockharti* belegt (siehe Abbildung 6). Wie auch bei anderen Tiergruppen ist Südostasien generell ein Hotspot für Suidae. Hier wird auch ihr Ursprung vermutet (Orliac, et al. 2010, 316). Während südlich der Paratethys eine gewisse Artenvielfalt

herrschte, schafft nur *Hyotherium youngi* eine Verbreitung Richtung Norden, ganz im Osten des heutigen China (siehe Abbildung 7).

In Europa fällt vor allem die Gegend Nordspanien bis Frankreich durch ihre große Aktivität auf (siehe Abbildung 5). Hier herrschten gute klimatische Bedingungen, es gab eine weite Bewaldung, insgesamt war es ein sehr produktives Habitat (Fortelius, et al. 2014, 584 ff.). Das schlägt sich auch in der Artenvielfalt der Suidae nieder. *Aureliachoerus aurelianensis* ist aufgrund der weiten Verbreitung hervorzuheben (siehe Abbildung 5). Augenfällig ist auch die Subfamilie der Cainochoerinae, die in Asien nicht vorkommt. Stattdessen belegt sie eine Landverbindung zwischen Afrika und Europa. Die afrikanische Gattung *Kenyasus* ist älter (Maximalalter 20.5 Ma; vgl. <http://pantodon.science.helsinki.fi/now/species.php?p=locality>) als die europäische Gattung *Albanohyus* (Maximalalter 17.2 Ma; <http://pantodon.science.helsinki.fi/now/species.php?p=locality>). Daher kann man davon ausgehen, dass die Wanderung von Afrika Richtung Europa geschah und dort eine eigenständige Weiterentwicklung stattfand.

Im mittleren Miozän bildeten sich mit dem stetigen Rückzug der Paratethys und der zunehmenden Aridisierung neue, offenere Lebensräume im östlichen Europa und vorderen Asien. Durch die Lebensraumerweiterungen gab es im mittleren Miozän wesentlich mehr Austausch zwischen Europa und Asien. (Fortelius, et al. 2014, 585 ff.). Bei den Suiden ist dies besonders gut in Bereichen der heutigen Türkei und des Balkans zu sehen, die nun besiedelt wurden (siehe Abbildung 10). Auch gibt es nun mehrere Überschneidungen von Arten sowohl mit dem Norden als auch mit dem Süden Asiens (siehe Tabelle 5), wobei öfter von Asien aus Tiere Richtung Europa einwanderten. So gab es im mittleren Miozän in Europa einige Arten der Unterfamilie Tetraconodontinae, die im frühen Miozän nur in Asien vorkam (vgl. Tabellen 3 und 5). *Listriodon splendens* ist ein Beispiel für eine Wanderbewegung in die gegengesetzte Richtung. Die Art war über ganz Europa verteilt. Die ältesten Funde stammen aus Deutschland und der Türkei, in China gibt es auch wenige, jüngere Fundorte (<http://pantodon.science.helsinki.fi/now/species.php?p=locality>). Somit muss die Art Richtung Osten gewandert sein (siehe Abbildungen 10, 11 und 12). Zwischen dem Norden und Süden Asiens allerdings gab es im mittleren Miozän wohl wenig Austausch. Auf Artniveau gibt es hier keine Überschneidungen (siehe Tabelle 5). Die Gattung *Kubanochoerus*, die im frühen Miozän nur in Pakistan gefunden wurde, kam im mittleren Miozän nur in Nordasien vor und erfuhr dort eine Radiation. *Kubanochoerus gigas* westlichster Fund kommt aus dem europäischen Russland (siehe Abbildungen 10 und 12). In der Region, die später als Pikermi-

Chronofauna Bedeutung gewann, ist bei den Suiden bereits Aktivität im europäischen Teil erkennbar. Hier waren im mittleren Miozän Arten der Listriodontinae dominant. Diese Gegend ermöglichte den Artenaustausch zwischen Asien und Europa, es gab bei den Suiden aber auch endemische Arten. *B. meidamon* kam beispielsweise nur von Serbien bis in die Türkei vor (siehe Abbildung 10).

Eine Region um Südchina und Vietnam fällt durch eine ähnliche Artengemeinschaft auf, die nirgends sonst zu finden ist. Es stellt sich die Frage, ob diese Region im mittleren Miozän isoliert war (siehe Abbildung 11).

Insgesamt erkennt man in den Suidenpopulationen des mittleren Miozäns Stabilität im Westen und neuere Einflüsse im Osten.

Im späten Miozän setzt sich die kontinuierliche Eröffnung von Lebensräumen aufgrund des Rückzugs der Paratethys fort, dafür breitet sich zunehmend die Wüstenlandschaft in Zentralasien aus (Fortelius, et al. 2014, 585). Die Besiedelung in Europas Osten durch Suiden nimmt immer weiter zu. Die sich nach Osten ausbreitende Pikermi-Chronofauna wird bei den Suiden vornehmlich von *Hippopotamodon*-Arten dominiert. Interessanterweise hat *Hippopotamodon* eine vergleichsweise relativ große Körpergröße – eine Eigenschaft, die bei an Trockenheit angepassten Herbivoren oft gegeben ist (Agustí und Antón 2002, 129). Frühe Funde von *Hippopotamodon*-Arten aus dem Mittelmiozän in Kasachstan und der Türkei weisen auf einen Ursprung der Gattung in dieser Gegend hin (siehe Abbildung 10). Allerdings verbreitete sich *Hippopotamodon major* in kurzer Zeit über ganz Eurasien bis auf Süd-Ost-Asien. Nach der „Vallesian Crisis“ (Agustí und Antón 2002, 169) war die Art im Westen noch zu finden (siehe Abbildungen 15 und 17). Die generell hohe Artenvielfalt des späten Miozäns ist so zu erklären, dass in Westeuropa noch ältere, an Waldhabitat angepasste Arten geblieben sind. Auf der anderen Seite gab es schon die neueren Arten aus dem Osten (Fortelius, et al. 2014, 587). Der Höhepunkt der Artenvielfalt entspricht dem Zeitalter des Vallesian. Hier gab es auf der iberischen Halbinsel eine besonders große Vielfalt. Nach dem Ende des Vallesian, das generell mit einem Artensterben einhergeht, gab es viel weniger Arten (Agustí und Antón 2002, 169), so auch bei den Suiden. Es kamen danach keine Cainochoerinae mehr vor und auch *Listriodon* starb aus. Neuere Arten wie *Hippopotamodon* blieben länger erhalten. Auch in Ostasien gab es wesentliche Veränderungen. Die Aktivität der Suiden in China verlagerte sich in eine nordöstliche Region, wo die klimatischen Bedingungen gegen Ende des Miozäns hin humider und lebensfreundlicher waren (Fortelius, et al. 2014, 585). In dieser Region entwickelten sich die *Chleuastochoerus*-Arten, die sonst nirgends zu finden waren (siehe

Abbildung 17). Weiter südlich gab es in Myanmar ebenfalls einen Hotspot. Hier fand sich eine besondere Häufung von *Tetraconodon*-Arten (siehe Abbildung 16).

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass das Obermiozän eine Zeit des Wandels bei den Suiden ist. Wie auch bei anderen Familien, erfuhr der zunächst noch stabile Westen einen relativ abrupten Umbruch, der mit der „Vallesian Crisis“ einherging, während im Osten der Wandel früher und langsamer einherschritt (Fortelius, et al. 2014, 583). Gegen Ende wurden die klimatischen Bedingungen nochmals humider und die an Trockenheit angepassten, neueren Arten erlebten eine Dezimierung (Fortelius, et al. 2014, 588). Die meisten Suidenarten Eurasiens starben bis zum Pliozän aus. Cainochoerinae und Listriodontinae waren bereits nach der „Vallesian Crisis“ verschwunden. Wenige Exemplare von Tetraconodontinae wie *Tetraconodon magnus* schafften es bis an die Pliozängrenze. Auch innerhalb der modernsten Unterfamilie, der Suinae, lebten nur wenige eurasische Arten über das Miozän hinaus, bis schließlich (mit Ausnahme von *Babyrousa*) nur *Sus* übrigblieb. (Frantz, et al. 2016, 64, f.)

7 Literaturverzeichnis

- Agarsson, I., und J.L. May-Collado, 2008. „The Phylogeny of Cetartiodactyla: The importance of dense taxon sampling, missing data, and the remarkable promise of cytochrome b to provide reliable species-level phylogenies.“ *Molecular Phylogenetics and Evolution*: 964-985.
- Agustí, J., und M. Antón, 2002. *Mammoths, Sabertooths and Hominids: 65 Million Years of Mammalian Evolution in Europe*. New York: Columbia Press University.
- Beck, R.M.D., O.R.P. Bininda-Emonds, M. Cardillo, F.-G.R. Liu, und A. Purvis, 2006. „A higher-level MRP supertree of placental mammals.“ *BMC Evolutionary Biology*: 93.
- Benton, M.J., 2007. *Paläontologie der Wirbeltiere*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Bernor, L.R., H. Tobien, und M.O. Woodburne, 1990. „Patterns of Old World Hipparionine Evolutionary Diversification and Biogeographic Extension.“ *European Neogene Mammal Chronology NATO ASI Series (Series A: Life Sciences)*: 263-319.
- Boisserie, J.-R., F. Lihoreau, M. Orliac, R.E. Fischer, E. Weston, und S. Ducrocq, 2010. „Morphology and phylogenetic relationships of the earliest known hippopotamids (Cetartiodactyla, Hippopotamidae, Kenynapotaminae).“ *Zoological Journal of the Linnean Society*: 325–366.
- Boisserie, J.-R., F. Lihoreau, und M. Brunet, 2005. „The position of Hippopotamidae within Cetartiodactyla.“ *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*: 1537-1541.
- Colbert, E.H., und M. Morales, 1991. *Evolution of the Vertebrates: A History of Backboned Animals through Time*. New York: Wiley-Liss.
- Elicki, O., und C. Breitkreuz, 2016. *Die Entwicklung des Systems Erde*. Heidelberg/Berlin: Springer Verlag.
- Eronen, J.T., M.M. Atabadi, A. Micheels, A. Karme, R.L. Bernor, und M. Fortelius, 2009. „Distribution history and climatic controls of the late Miocene Pikermian Chronofauna.“ *PNAS*: 11867-11871.
- Fortelius, M., J.T. Eronen, F. Kaya, H. Tang, P. Raia, und K. Puolamäki, 2014. „Evolution of Neogene Mammals in Eurasia: Environmental Forcing and Biotic Interactions.“ *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*: 579-604.

- Frantz, L., E. Meijaard, J. Gongora, J. Haile, M.A.M. Groenen, und G. Larson, 2016. „The Evolution of Suidae.“ *The Annual Review of Animal Biosciences*: 61-85.
- Frey, W., und R. Lösch, 2010. *Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit*. Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum.
- Geisler, J.H., 2001. „New Morphological evidence for the Phylogeny of Artiodactyla, Cetacea, and Mesonychidae.“ *American Museum Novitates*: 1-53.
- Geisler, J.H., und M.D. Uhen, 2005. „Phylogenetic Relationships of extinct Cetartiodactyls: Results of simultaneous Analyses of molecular, morphological, and stratigraphic Data.“ *Journal of Mammalian Evolution*: 145-160.
- Gongora, J., et al., 2011. „Rethinking the evolution of extant sub-Saharan African suids (Suidae, Artiodactyla).“ *Zoologica Scripta*: 327-335.
- Groves, C., und P. Grubb, 2011. *Ungulate Taxonomy*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Harris, J.M., und L. Li-Ping, 2007. „Superfamily Suoidea.“ In *The Evolution of Artiodactyls*, von D.R. Prothero, & S.E. Foss, 130-150. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Hilgen, F.J., et al., 2012. „Chapter 29 - The Neogene Period.“ In *The Geologic Time Scale - Volume 2*, von Gradstein F.M., J.G. Ogg, M.D. Schmitz, & G.M. Ogg, 923-978. Elsevier B.V.
- Hünemann, K.A., 1999. „Superfamily Suoidea.“ In *The Miocene Land Mammals of Europe*, von G.E. Rössner, & K. Heissig, 209-216. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Jernvall, J., J.P. Hunter, und M. Fortelius, 2000. „Trends in the evolution of molar crown types in ungulate mammals: evidence from the northern hemisphere.“ In *Development, Function and Evolution of Teeth*, von M. Teaford, F. Smith, M. Moya, & M. Ferguson.
- Krapp, F., und J. Niehammer, 1986. „Ordnung Artiodactyla – Paarhufer, Paarzeher.“ *Handbuch der Säugetiere Europas*: 25-66.
- Li-Ping, L., 2003. *Chinese fossil Suoidea: Systematics, Evolution and Palaeoecology*. Helsinki: University Printing House.

- Li-Ping, L., 2001. „Eocene suoids (Artiodactyla, Mammalia) from Bose and Yongle basins, China, and the classification and evolution of the Paleogene suoids.“ *Vertebra Pal Asiatica*: 115-128.
- Mai, D.H., 1995. *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas: Methoden und Ergebnisse*. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Meijaard, E., J.P. d'Huart, und W.L.R. Oliver, 2011. „Family Suidae (Pigs).“ *Handbook of the Mammals of the world*: 248-291.
- Mickoleit, G., 2004. *Phylogenetische Systematik der Wirbeltiere*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Montgelard, C., F.M. Catzeflis, und E. Douzery, 1997. „Phylogenetic relationships of artiodactyls and cetaceans as deduced from the comparison of cytochrome b and 12S rRNA mitochondrial sequences.“ *Molecular Biology and Evolution*: 550-559.
- Orliac, M.J., 2009. „The differentiation of bunodont Listriodontinae (Mammalia, Suidae) of Africa: new data from Kalodirr and Moruorot, Kenya.“ *Zoological Journal of the Linnean Society*: 653–678.
- Orliac, M.J., P.-O. Antoine, und S. Ducrocq, 2010. „Phylogenetic relationships of the Suidae (Mammalia, Cetartiodactyla): new insights on the relationships within Suoidea.“ *Zoologica Scripta*: 315-330.
- Oschmann, W., 2016. *Evolution der Erde: Geschichte des Lebens und der Erde*. Bern: Haupt Verlag.
- Pickford, M., 2004. „Miocene Sanitheriidae (Suiformes, Mammalia) from Namibia and Kenya: systematic and phylogenetic implications.“ *Annales de Paléontologie*: 223-278.
- Pickford, M., 2015. „Late Miocene Suidae from Eurasia: the Hippopotamodon and Microstonyx problem revisited.“ *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A Geologie und Paläontologie*: 1-126.
- Pickford, M., 2006. „Synopsis of the biochronology of African Neogene.“ *Transactions of the Royal Society of South Africa*: 51-62.
- Solounias, N., und G. Semperebon, 2002. „Advances in the Reconstruction of Ungulate Ecomorphology with Application to Early Fossil Equids.“ *American Museum Novitates*: 1-49.

- Scotese, C.R., 2001. Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.
- Stanley, S., 2001. *Historische Geologie*. Heidelberg/Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Taber, A.B., M. Altrichter, H. Beck, und J. Gongora, 2011. „Familiy Tayassuidae (Peccaries).“ *Handbook of the Mammals of the world*: 292-307.
- Torsvik, T.H., und L.R.M. Cocks, 2017. *Earth History and Paleogeography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van der Made, I., 1996. „Listriodontinae (Suidae, Mammalia), their evolution, systematics and distribution in time and space.“ *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, 33. Ausg.: 3-254.
- Wang, X., L. Flynn, und M. Fortelius, 2013. *Fossil Mammals of Asia: Neogene Biostratigraphy and Chronology*. Columbia: University Press.
- Ziegler, B., 2008. *Paläontologie: Vom Leben aus der Vorzeit*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller).

8 Internetquellen

<http://www.fossilworks.org> (Zugriff 12/2019)

<http://www.helsinki.fi/science/now/> by The NOW Community / CC BY 4.0. (Zugriff 12/2019)

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stammbaum der Cetartiodaktyla nach Beck, et al. 2006	6
Abbildung 2: Schädel eines männlichen Individuums von <i>Babyrousa celebensis</i> (Von Didier Descouens - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11597869)	11
Abbildung 3: Verteilung der Funde aus dem frühen Miozän auf die Gattungen	28
Abbildung 4: Legende für alle Karten des frühen Miozäns	29
Abbildung 5: Region I im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4; aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	30
Abbildung 6: Region II im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4; aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	31
Abbildung 7: Region III im frühen Miozän, Legende siehe Abbildung 4; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	32
Abbildung 8: Verteilung der Funde des mittleren Miozäns auf die Gattungen	37
Abbildung 9: Legende für alle Karten des mittleren Miozäns	38
Abbildung 10: Region I im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9, aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	39
Abbildung 11: Region II im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9; aus Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	40
Abbildung 12: Region III im mittleren Miozän, Legende siehe Abbildung 9; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	41
Abbildung 13: Verteilung der Funde des späten Miozäns auf die Gattungen.....	48
Abbildung 14: Legende für alle Karten des späten Miozäns	49
Abbildung 15: Region I im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	50

Abbildung 16: Region II im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	51
Abbildung 17: Region III im späten Miozän, Legende siehe Abbildung 14; aus: Scotese, C.R., 2001, Digital Paleogeographic Map Archive on CD-ROM, PALEOMAP Project, Arlington, Texas.	52

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Artenliste der fossilen Suiden aus dem Miozän Eurasiens aus NOW Datenbank, Wang et al. (2013).....	25
Tabelle 2: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem Unter-Miozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).....	27
Tabelle 3: Frühmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen.....	35
Tabelle 4: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem mittleren Miozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).	36
Tabelle 5: mittelmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen.....	45
Tabelle 6: Liste der Taxa der diversen Suiden-Fundstellen aus dem Obermiozän Eurasiens (NOW-Datenbank, Wang et al. 2013).....	47
Tabelle 7: Spätmiozäne Arten in den jeweiligen Regionen	57

11 Anhang

Anhang 1: Suidae frühes Miozän Europa aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>)

Fundstelle	Längengrad	Breitengrad	Max. Alter	Min. Alter	Land	Familie	Gattung	Art
Montreal-du-Gers	43 57 0 N	0 12 0 E	18	17	France	Cainochoerinae	Albanohyus	minus
Artenay	48 4 38 N	1 51 29 E	18	17	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Romieu superior	44 12 0 N	0 54 0 E	18	17	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Ágreda	41 51 0 N	1 56 0 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Artenay	48 4 38 N	1 51 29 E	18	17	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Auverse MN3/5	47 31 1 N	0 3 0 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Breil MN3/5	47 28 30 N	0 9 25 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Brüttelen	47 1 0 N	7 9 0 E	20	18	Switzerland	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Buñol	39 25 40 N	0 47 40 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Can Canals	41 28 22 N	1 46 51 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Channay-sur-Lathan MN3/5	47 28 46 N	0 15 46 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Chavaignes MN3/5	47 32 27 N	0 2 13 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Chilleurs-aux-Bois	48 3 0 N	2 4 48 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Chitenay	47 30 00 N	01 22 00 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Cléré-les-Pins MN3/5	47 25 32 N	0 23 23 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Costa Blanca -2	41 25 0 N	02 03 00 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Dénezé-sous-le-Lude MN3/5	47 31 46 N	0 7 59 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Eggingen-Mittelhart 3	48 21 48 N	9 52 44 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
El Canyet	41 27 15 N	1 59 50 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Estrepouy	44 05 00 N	00 25 00 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Esvres - Continental Sands	47 18 0 N	0 48 0 E	20	19	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Frankfurt-Nordbassin	50 07 58 N	8 41 36 E	20	18	Germany	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Genneteil MN3/5	47 35 31 N	0 2 58 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Grès de la Molière	46 51 00 N	06 51 00 E	19	175	Switzerland	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Hommes MN3/5	47 25 30 N	0 17 47 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
La Brosse	47 27 0 N	0 42 0 W	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis

Lasse MN3/5	47 32 11 N	0 0 38 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Les Beilleaux	47 27 0 N	0 19 0 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Lisboa V	38 26 24 N	9 4 48 W	18	17	Portugal	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Mauvières	46 34 00 N	001 05 00 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Meigné-le-Vicomte MN3/5	47 30 35 N	0 11 26 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Méon MN3/5	47 29 41 N	0 7 9 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Merkur-North	50 27 00 N	13 25 00 E	20	18	Czech Republic	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Mokra	49 13 54 N	16 45 8 E	18	17	Czech Republic	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Moli Calopa	41 20 0 N	02 05 00 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Noyant-sous-le-Lude MN3/5	47 30 45 N	0 6 50 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pellecahus	43 52 00 N	0 32 00 E	18	17	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pessac - Cap-de-Bos inf.	44 48 0 N	0 37 0 W	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Petit Camon	44 1 53 N	0 31 18 E	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pont-Boutard MN3/5	47 19 1 N	0 21 0 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pontigné MN3/5	47 32 51 N	0 2 27 W	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Rillé MN3/5	47 26 58 N	0 14 52 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Rothenstein 10/14 e	51 7 0 N	7 40 59 E	228	20	Germany	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Rubielos del Mora	40 11 0 N	0 40 0 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Sant Andreu de la Barca	41 26 44 N	1 57 50 E	20	18	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Savigné-sur-Lathan MN3/5	47 27 0 N	0 19 1 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Selles-sur-Cher	47 16 0 N	1 33 0 E	228	20	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Tuchorice	50 16 00 N	13 40 00 E	20	18	Czech Republic	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Armantes 1	41 23 20 N	1 41 48 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	major
Cetina de Aragon	44 18 00 N	00 37 00 E	228	20	France	Hyotheriinae	Hyotherium	major
Cetina de Aragon	41 19 33 N	2 0 0 W	228	20	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	major
La Encinilla	40 39 32 N	3 45 57 W	228	20	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	major
Moratilla 1	40 59 00 N	01 15 00 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	major
Cabezo de la Junta 1	42 11 41 N	1 35 39 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Cetina de Aragon	41 19 33 N	2 0 0 W	228	20	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri

Eggingen-Mittelhart 3	48 21 48 N	9 52 44 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Horta das Tripas	38 00 00 N	09 00 00 W	20	18	Portugal	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
La Borde	46 32 00 N	6 39 00 E	228	20	Switzerland	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Montaigu-le-Blin	46 50 00 N	01 20 00 W	228	20	France	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Rothenstein 10/14 a	51 7 0 N	7 40 59 E	228	20	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Rothenstein 10/14 b	51 7 0 N	7 40 59 E	228	20	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Rothenstein 10/14 c	51 7 0 N	7 40 59 E	228	20	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Tudela 1	42 4 20 N	1 35 8 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Can Canals	41 28 22 N	1 46 51 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Costa Blanca -1	41 25 0 N	02 03 00 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
El Canyet	41 27 15 N	1 59 50 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
La Romieu	44 12 0 N	0 54 0 E	18	17	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Oberdorf 4 (O4)	47 04 31 N	15 09 05 E	18	17	Austria	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Pessac - Cap-de-Bos inf.	44 48 0 N	0 37 0 W	20	18	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Petersbuch 2	48 58 39 N	11 11 53 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Wintershof-West	48 54 34 N	11 9 50 E	20	18	Germany	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Baggersee Freudeneegg 2	48 20 0 N	10 0 38 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Baggersee Freudeneegg 3	48 20 0 N	10 0 38 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Belchatow C	51 15 00 N	19 20 00 E	18	17	Poland	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Chêne de Navère	43 56 2 N	0 37 11 E	18	17	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Eggingen-Mittelhart 3	48 21 48 N	9 52 44 E	18	17	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Engelswies	48 02 00 N	09 08 00 E	16583	16318	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
La Romieu	44 12 0 N	0 54 0 E	18	17	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Montreal-du-Gers	43 57 0 N	0 12 0 E	18	17	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Munébrega 1	41 15 18 N	1 41 20 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Munébrega 2	41 15 28 N	1 41 21 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Munébrega AB	41 15 00 N	01 42 00 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Pellecahus	43 52 00 N	0 32 00 E	18	17	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Richevoltes	43 56 21 N	0 32 13 E	20	18	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi

Sant Mamet	41 29 51 N	2 2 45 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Torralba 2	41 25 33 N	1 40 47 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Torralba 4	41 25 38 N	1 40 49 W	18	17	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Breil MN3	47 28 30 N	0 9 25 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Chavaignes MN3	47 32 27 N	0 2 13 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Chitenay	47 30 00 N	01 22 00 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Esvres - Continental Sands	47 18 0 N	0 48 0 E	20	19	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Hommes MN3	47 25 30 N	0 17 47 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
La Brosse	47 27 0 N	0 42 0 W	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Lasse MN3	47 32 11 N	0 0 38 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Laugnac	44 18 00 N	00 37 00 E	228	20	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Les Beilleaux	47 27 0 N	0 19 0 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Loranca	40 05 00 N	02 43 00 W	228	20	Spain	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Meigné-le-Vicomte MN3	47 30 35 N	0 11 26 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Méon MN3	47 29 41 N	0 7 9 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Moli Calopa	41 20 0 N	02 05 00 E	18	17	Spain	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Moratilla 1	40 59 00 N	01 15 00 W	20	18	Spain	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Noyant-sous-le-Lude MN3	47 31 0 N	0 7 0 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Pont-Boutard MN3	47 19 0 N	0 21 0 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Savigné-sur-Lathan MN3	47 27 0 N	0 19 1 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
St-Symphorien-les-Ponceaux MN3	47 24 21 N	0 19 49 E	20	18	France	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Valquemado	40 09 00 N	02 41 00 W	228	20	Spain	Hyotheriinae	Xenohyus	venitor
Artesilla	41 11 00 N	01 30 00 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Córcoles	40 29 00 N	02 39 00 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Els Casots	41 20 00 N	02 10 00 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Lisboa V	38 26 24 N	9 4 48 W	18	17	Portugal	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Moli Calopa	41 20 0 N	02 05 00 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Munébrega 1	41 15 18 N	1 41 20 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Torralba 2	41 25 33 N	1 40 47 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli

Armantes 1	41 23 20 N	1 41 48 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Córcoles	40 29 00 N	02 39 00 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Eggingen-Mittelhart 3	48 21 48 N	9 52 44 E	18	17	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Munébrega 2	41 15 28 N	1 41 21 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Munébrega AB	41 15 00 N	01 42 00 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Antonios	40 26 13 N	23 5 35 E	17	17	Greece	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Bézian	43 59 28 N	0 28 41 E	18	17	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Buñol	39 25 40 N	0 47 40 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Can Canals	41 28 22 N	1 46 51 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Can Julia	41 25 00 N	01 50 00 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Córcoles	40 29 00 N	02 39 00 W	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Engelswies	48 02 00 N	09 08 00 E	16583	16318	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Gerlenhofen	48 12 0 N	10 1 12 E	18	152	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Grimmelfingen	48 13 12 N	9 33 36 E	18	152	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
La Romieu	44 12 0 N	0 54 0 E	18	17	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Langenau 1	48 29 08 N	10 5 59 E	18	17	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Langenau 2	48 30 0 N	10 6 0 E	18	17	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Les Cases de la Valenciana	41 25 22 N	1 49 44 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Lisboa V	38 26 24 N	9 4 48 W	18	17	Portugal	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Monteagudo	41 57 45 N	1 41 32 W	18	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Montreal-du-Gers	43 57 0 N	0 12 0 E	18	17	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Pellecahus	43 52 00 N	0 32 00 E	18	17	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Ravensburg	47 47 0 N	9 36 0 E	18	17	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Sant Mamet	41 29 51 N	2 2 45 E	18	17	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Sérido	43 56 56 N	0 39 03 E	18	17	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti

Anhang 2: Suidae Mittleres Miozän Europa aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>)

Four	45 35 14 N	5 11 39 E	152	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Grive L3	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Grive L5	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Grive L7	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Grive M	45 35 56 N	5 12 57 E	125	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
La Grive St. Alban	45 36 1 N	5 13 57 E	125	112	France	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Przeworno 2	50 42 0 N	17 12 0 E	125	112	Poland	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Devínská Nová Ves - Sandhill	48 12 0 N	17 0 0 E	152	112	Slovakia	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Hostalets de Pierola Inferior	41 32 2 N	1 45 57 E	125	112	Spain	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Sant Quirze	41 31 30 N	2 5 10 E	125	112	Spain	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Anwil	47 27 6 N	7 56 35 E	125	112	Switzerland	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Auverse MN3/5	47 31 1 N	0 3 0 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Auverse MN5	47 31 4 N	0 3 7 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Baigneaux-en-Beauce	48 6 0 N	2 9 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Birosse	43 53 42 N	0 41 26 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Breil MN3/5	47 28 30 N	0 9 25 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Breil MN5	47 28 30 N	0 9 25 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Channay-sur-Lathan MN3/5	47 28 46 N	0 15 46 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Channay-sur-Lathan MN5	47 28 46 N	0 15 46 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Chavaignes MN3/5	47 32 27 N	0 2 13 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Chavaignes MN5	47 32 27 N	0 2 13 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Cléré-les-Pins MN5	47 25 32 N	0 23 23 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Contres MN 5	47 25 0 N	1 26 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Dénezé-sous-le-Lude MN3/5	47 31 46 N	0 7 59 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Dénezé-sous-le-Lude MN5	47 31 46 N	0 7 59 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Esvres - Marine Faluns	47 18 0 N	0 48 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Genneteil MN3/5	47 35 31 N	0 2 58 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Genneteil MN5	47 35 31 N	0 2 58 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis

Hommes MN3/5	47 25 30 N	0 17 47 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Hommes MN5	47 25 30 N	0 17 47 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Lasse MN3/5	47 32 11 N	0 0 38 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Lasse MN5	47 32 11 N	0 0 38 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Meigné-le-Vicomte MN3/5	47 30 35 N	0 11 26 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Meigné-le-Vicomte MN5	47 30 35 N	0 11 26 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Méon MN3/5	47 29 41 N	0 7 9 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Méon MN5	47 29 41 N	0 7 9 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Noyant-sous-le-Lude MN3/5	47 30 45 N	0 6 50 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Noyant-sous-le-Lude MN5	47 30 45 N	0 6 50 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pont-Boutard MN3/5	47 19 1 N	0 21 0 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pont-Boutard MN5	47 19 53 N	0 19 31 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pontigné MN3/5	47 32 51 N	0 2 27 W	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Pontigné MN5	47 32 51 N	0 2 27 W	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Rillé MN3/5	47 26 58 N	0 14 52 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Rillé MN5	47 26 58 N	0 14 52 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Savigné-sur-Lathan MN3/5	47 27 0 N	0 19 1 E	20	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Savigné-sur-Lathan MN5	47 27 0 N	0 19 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Devínská Nová Ves - Fissures	48 12 00 N	17 01 00 E	152	125	Slovakia	Hyotheriinae	Aureliachoerus	aurelianensis
Seegraben (Leoben)	47 24 0 N	15 6 0 E	17	152	Austria	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Pontlevoy	47 24 0 N	1 12 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Aureliachoerus	minus
Rothenstein 1	51 07 0 N	7 41 0 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	meisneri
Eibiswald	46 41 12 N	15 14 50 E	17	152	Austria	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Eibiswald (Vordersdorf bei Eibiswald)	46 43 0 N	15 14 0 E	17	152	Austria	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Münzenberg (Leoben)	47 24 0 N	15 6 0 E	17	152	Austria	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Seegraben (Leoben)	47 24 0 N	15 6 0 E	17	152	Austria	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Auverse MN5	47 31 4 N	0 3 7 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Baigneaux-en-Beauce	48 6 0 N	2 9 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi

Birosse	43 53 42 N	0 41 26 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Breil MN5	47 28 30 N	0 9 25 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Castelnau-d'Arbieu	43 53 00 N	00 42 00 E	152	125	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Channay-sur-Lathan MN5	47 28 46 N	0 15 46 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Chavaignes MN5	47 32 27 N	0 2 13 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Cléré-les-Pins MN5	47 25 32 N	0 23 23 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Contres MN 5	47 25 0 N	1 26 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Dénezé-sous-le-Lude MN5	47 31 46 N	0 7 59 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Esvres - Marine Faluns	47 18 0 N	0 48 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Genneteil MN5	47 35 31 N	0 2 58 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Haulies	43 34 00 N	0 40 00 E	152	125	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Hommes MN5	47 25 30 N	0 17 47 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Lasse MN5	47 32 11 N	0 0 38 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Liet	43 57 9 N	0 29 57 E	152	125	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Meigné-le-Vicomte MN5	47 30 35 N	0 11 26 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Méon MN5	47 29 41 N	0 7 9 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Noyant-sous-le-Lude MN5	47 30 45 N	0 6 50 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Pont-Boutard MN5	47 19 53 N	0 19 31 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Pontigné MN5	47 32 51 N	0 2 27 W	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Rillé MN5	47 26 58 N	0 14 52 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Savigné-sur-Lathan MN5	47 27 0 N	0 19 0 E	17	152	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Sos - Cavalet	44 2 0 N	0 9 0 E	152	125	France	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Buchenthal	48 30 0 N	12 0 0 E	17	125	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Edelbeuren-Schlachtberg	48 5 37 N	10 1 19 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Gallenbach 2C	48 24 09 N	11 4 44 E	17	125	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Georgensgmünd	49 11 23 N	11 01 00 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Hambach 6C	50 54 00 N	06 27 00 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Heggbach	48 9 1 N	9 53 53 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Sandelzhausen	48 37 40 N	11 48 16 E	17	152	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi

Stätzling	48 24 00 N	10 58 00 E	152	125	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Thannhausen	48 18 0 N	11 30 0 E	152	125	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Viehhausen	48 58 48 N	11 57 36 E	17	125	Germany	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Devínská Nová Ves - Fissures	48 12 00 N	17 01 00 E	152	125	Slovakia	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Devínská Nová Ves - Sandhill	48 12 0 N	17 0 0 E	152	112	Slovakia	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Valdemoros 3A	41 11 16 N	1 29 23 W	17	152	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Valdemoros 3C	41 11 16 N	1 29 23 W	17	152	Spain	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Helsighausen	47 38 30 N	09 03 39 E	125	112	Switzerland	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Hüllistein	47 14 50 N	8 50 18 E	17	152	Switzerland	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Rümikon	47 29 57 N	8 47 4 E	152	125	Switzerland	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Vermes 1	47 19 43 N	07 28 41 E	17	152	Switzerland	Hyotheriinae	Hyotherium	soemmeringi
Candir (Loc. 3)	40 14 42 N	33 29 12 E	1405 9	1326 3	Turkey	Listriodontinae	Bunolistriodon	meidamon
Tarazona	41 54 9 N	1 43 31 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Villafeliche 3	41 12 0 N	1 30 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	adelli
Chios	38 22 04 N	26 08 09 E	17	152	Greece	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Mala Miliva	44 08 00 N	21 26 00 E	17	152	Serbia and Montenegro	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Puente de Toledo	40 23 00 N	03 42 00 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Puente de Vallecas	40 12 0 N	3 30 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Veltheim	47 32 00 N	08 42 00 E	17	125	Switzerland	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Inönü I (Sinap 24A)	40 31 48 N	32 38 24 E	152	125	Turkey	Listriodontinae	Bunolistriodon	latidens
Auverse MN5	47 31 4 N	0 3 7 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Avaray	47 43 00 N	01 34 00 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Baigneaux-en-Beauce	48 6 0 N	2 9 0 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Channay-sur-Lathan MN5	47 28 46 N	0 15 46 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Chavaignes MN5	47 32 27 N	0 2 13 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Contres MN 5	47 25 0 N	1 26 0 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Dénezé-sous-le-Lude MN5	47 31 46 N	0 7 59 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti

Esvres - Marine Faluns	47 18 0 N	0 48 0 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Hommes MN5	47 25 30 N	0 17 47 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Lasse MN5	47 32 11 N	0 0 38 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Meigné-le-Vicomte MN5	47 30 35 N	0 11 26 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Méon MN5	47 29 41 N	0 7 9 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Noyant-sous-le-Lude MN5	47 30 45 N	0 6 50 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Pont-Boutard MN5	47 19 53 N	0 19 31 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Pontigné MN5	47 32 51 N	0 2 27 W	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Rillé MN5	47 26 58 N	0 14 52 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Savigné-sur-Lathan MN5	47 27 0 N	0 19 0 E	17	152	France	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Gerlenhofen	48 12 0 N	10 1 12 E	18	152	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Grimmelfingen	48 13 12 N	9 33 36 E	18	152	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Langenenslingen	48 9 0 N	9 21 0 E	17	152	Germany	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Armantes 3	41 21 39 N	1 43 36 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Estación Imperial (Madrid)	40 24 0 N	3 41 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
La Hidroelectrica Madrid	40 15 0 N	3 25 48 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
La Retama	40 6 0 N	2 42 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Los Nogales	40 24 9 N	3 42 32 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Masquefa	41 30 11 N	1 48 42 E	125	112	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Monteagudo	41 57 45 N	1 41 32 W	18	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Moratines	40 30 0 N	3 30 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Paseo de la Esparanza (Madrid)	40 24 0 N	3 41 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Paseo de las Acacias (Madrid)	40 24 0 N	3 41 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Puente de Toledo	40 23 00 N	03 42 00 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
San Isidro	40 24 15 N	3 44 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Villafeliche 3	41 12 0 N	1 30 0 W	17	152	Spain	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Vermes 1	47 19 43 N	07 28 41 E	17	152	Switzerland	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Prebreza	43 11 24 N	21 9 0 E	152	125	Serbia and Montenegro	Listriodontinae	Bunolistriodon	meidamon

Pasalar	39 58 36 N	28 18 25 E	152	125	Turkey	Listriodontinae	Bunolistriodon	meidamon
Belometchetskaja	44 36 0 N	42 0 0 E	17	152	Russia	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Kuban	45 2 0 N	38 58 0 E	152	125	Russia	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Klein Hadersdorf	48 36 0 N	16 36 0 E	125	112	Austria	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Mannersdorf	48 0 0 N	16 30 0 E	125	112	Austria	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Nussdorf (WIEN)	48 18 0 N	16 18 0 E	152	112	Austria	Listriodontinae	Listriodon	splendens
St. Stephan im Lavanttal	46 48 0 N	14 54 0 E	125	112	Austria	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Escanecrabe	43 17 00 N	0 45 00 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Haulies	43 34 00 N	0 40 00 E	152	125	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Grive L3	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Grive L5	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Grive L7	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Grive PB A	45 35 44 N	5 13 54 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Grive St. Alban	45 36 1 N	5 13 57 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Poudenas-Cayron	44 03 00 N	00 13 00 E	125	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Sansan	43 54 0 N	0 30 0 W	152	125	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Simorre	44 0 0 N	0 18 0 E	152	112	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Korethi	42 10 48 N	43 13 48 E	125	112	Georgia	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Friedberg	48 21 00 N	10 59 00 E	17	112	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Kleineisenbach	48 13 12 N	11 21 36 E	125	112	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Laichingen	48 30 0 N	9 42 0 E	125	112	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Stätzling	48 24 00 N	10 58 00 E	152	125	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Minisu de Sus	46 17 00 N	22 01 00 E	125	112	Romania	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Arroyo del Val	41 10 32 N	1 26 47 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Arroyo del Val I	41 10 32 N	1 26 47 W	152	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Arroyo del Val IV	41 10 32 N	1 26 47 W	152	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Arroyo del Val VI	41 10 32 N	1 26 47 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Barranc de Can Vila 1	41 31 57 N	1 47 20 E	1185 2	1143 4	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens

Can Feliu	41 31 52 N	2 4 39 E	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Cerro del Otero	40 04 00 N	01 01 00 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Coca	41 13 0 N	4 31 0 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Henares 1	40 25 0 N	3 42 1 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Hostalets de Pierola Inferior	41 32 2 N	1 45 57 E	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Ciesma 1	41 54 9 N	1 43 31 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Cisterniga	41 37 00 N	04 40 50 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Manchones 1	41 10 25 N	1 26 35 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Manchones 2	41 10 25 N	1 26 35 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Mas del Olmo	40 04 00 N	01 10 00 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Moraleja de Enmedio	40 15 37 N	3 51 41 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Murero	41 10 00 N	001 29 00 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Nombrevilla-2	41 7 0 N	1 21 0 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Paracuellos 3	41 18 0 N	1 30 0 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Paracuellos 5	40 30 0 N	3 30 0 W	152	125	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Sant Quirze	41 31 30 N	2 5 10 E	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Solera	41 10 9 N	1 26 15 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Toril 3A	41 8 0 N	1 23 0 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Toril 3B	41 8 0 N	1 23 0 W	125	112	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Anwil	47 27 6 N	7 56 35 E	125	112	Switzerland	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Helsighausen	47 38 30 N	09 03 39 E	125	112	Switzerland	Listriodontinae	Listriodon	splendens
La Chaux-de-Fonds	47 13 00 N	07 02 00 E	125	112	Switzerland	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Ardic-Mordogan	38 32 0 N	28 38 0 E	17	125	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Candir (Loc. 3)	40 14 42 N	33 29 12 E	1405 9	1326 3	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Inönü I (Sinap 24A)	40 31 48 N	32 38 24 E	152	125	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Kabatepe	40 12 17 N	26 16 07 E	152	112	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Lower Sinap	40 33 36 N	32 42 0 E	125	112	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens

Pasalar	39 58 36 N	28 18 25 E	152	125	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Saricay	37 19 52 N	27 47 39 E	125	112	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Sofca	39 38 46 N	30 10 43 E	125	112	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Yaylacilar	38 46 31 N	30 38 51 E	125	112	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Yeni Eskihisar 2	37 18 00 N	28 04 00 E	125	112	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Saint-Gaudens (Valentine)	43 06 00 N	0 43 00 E	125	112	France	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Hostalets de Pierola Inferior	41 32 2 N	1 45 57 E	125	112	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Sant Quirze	41 31 30 N	2 5 10 E	125	112	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
El Buste 3	41 53 9 N	1 36 10 W	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
La Ciesma 1	41 54 9 N	1 43 31 W	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Göriach	47 33 0 N	15 18 0 E	17	152	Austria	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Auverse MN5	47 31 4 N	0 3 7 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Channay-sur-Lathan MN5	47 28 46 N	0 15 46 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Collet-Redon	43 37 15 N	5 17 53 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Courrensan - La Pouche	43 51 0 N	0 14 0 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Eauze - Jean Pere	43 52 0 N	0 6 0 E	152	125	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Haulies	43 34 00 N	0 40 00 E	152	125	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Hommes MN5	47 25 30 N	0 17 47 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Lasse MN5	47 32 11 N	0 0 38 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Lubl� MN5	47 30 53 N	0 14 41 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Meigné-le-Vicomte MN5	47 30 35 N	0 11 26 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Poudenas-Cayron	44 03 00 N	00 13 00 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Saint Laurent-de-Lin MN5	47 30 24 N	0 15 28 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Saint-Gaudens (Valentine)	43 06 00 N	0 43 00 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Sansan	43 54 0 N	0 30 0 W	152	125	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Savigné-sur-Lathan MN5	47 27 0 N	0 19 0 E	17	152	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Simorre	44 0 0 N	0 18 0 E	152	112	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Friedberg	48 21 00 N	10 59 00 E	17	112	Germany	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Pero Filho	39 16 00 N	08 44 00 W	152	125	Portugal	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis

Mala Miliva	44 08 00 N	21 26 00 E	17	152	Serbia and Montenegro	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Devínská Nová Ves - Sandhill	48 12 0 N	17 0 0 E	152	112	Slovakia	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Alhambra-Túneles	40 24 17 N	3 43 21 W	152	125	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
La Hidroelectrica Madrid	40 15 0 N	3 25 48 W	17	152	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Montejo de la Vega	41 33 0 N	03 39 0 W	17	152	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Moratines	40 30 0 N	3 30 0 W	17	152	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Puente de Vallecas	40 12 0 N	3 30 0 W	17	152	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Anwil	47 27 6 N	7 56 35 E	125	112	Switzerland	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Elgg	47 30 0 N	08 52 00 E	152	125	Switzerland	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Pasalar	39 58 36 N	28 18 25 E	152	125	Turkey	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Sant Quirze	41 31 30 N	2 5 10 E	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
La Grive L3	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
La Grive L5	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
La Grive L7	45 36 28 N	5 13 14 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
La Grive PB A	45 35 44 N	5 13 54 E	125	112	France	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Przeworno 1	50 42 0 N	17 12 0 E	152	112	Poland	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Przeworno 2	50 42 0 N	17 12 0 E	125	112	Poland	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Arroyo del Val	41 10 32 N	1 26 47 W	152	125	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Arroyo del Val I	41 10 32 N	1 26 47 W	152	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Arroyo del Val IV	41 10 32 N	1 26 47 W	152	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Arroyo del Val VI	41 10 32 N	1 26 47 W	152	125	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Can Almira	41 23 16 N	2 10 11 E	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Can Feliu	41 31 52 N	2 4 39 E	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Hostalets de Pierola Inferior	41 32 2 N	1 45 57 E	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Manchones 1	41 10 25 N	1 26 35 W	152	125	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Manchones 2	41 10 25 N	1 26 35 W	152	125	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Nombrevilla-2	41 7 0 N	1 21 0 W	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Sant Quirze	41 31 30 N	2 5 10 E	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis

Solera	41 10 9 N	1 26 15 W	125	112	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
--------	-----------	-----------	-----	-----	-------	-------------------	----------------------	----------------

Anhang 3: Suidae, Spätes Miozän Europa aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>)

Doué-la-Fontaine	47 12 0 N	0 18 0 W	112	95	France	Cainochoerinae	Albanohyus	castellensis
Nombrevilla	41 4 12 N	1 12 36 W	112	95	Spain	Cainochoerinae	Albanohyus	castellensis
Atzelsdorf	48 30 37 N	16 32 39 E	112	95	Austria	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Ballestar	42 22 10 N	1 25 8 E	112	95	Spain	Cainochoerinae	Albanohyus	pygmaeus
Taralyk-Cher	51 43 53 N	94 25 02 E	82	71	Russia	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	tuvensis
Bonnefont	43 15 0 N	0 21 0 E	112	95	France	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Eppelsheim	49 43 22 N	8 58 45 E	112	95	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Esselborn	49 42 0 N	8 6 0 E	112	95	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Hammerschmiede	47 54 00 N	10 37 00 E	112	95	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Markt Rettenbach	48 0 0 N	10 24 0 E	112	95	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Wartenberg	48 24 00 N	11 59 00 E	112	95	Germany	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Aveiras de Baixo	39 07 00 N	008 52 00 W	112	95	Portugal	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Azambujeira inf.	39 16 0 N	8 47 0 W	112	95	Portugal	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Barranc de Can Vila 1	41 31 57 N	1 47 20 E	11852	11434	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Can Llobateres I	41 31 55 N	2 8 27 E	9592	9491	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Can Mata 1	41 30 32 N	1 43 51 E	11378	10989	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Can Poncic	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Can Ponsic I	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Creu Conill 20	41 40 12 N	2 0 0 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Hostalets de Pierola Superior	41 32 2 N	1 45 57 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Nombrevilla	41 4 12 N	1 12 36 W	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Sant Miquel de Taudell	41 33 00 N	01 59 00 E	112	9	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Santiga (Sabadell)	41 33 0 N	2 6 0 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Subsol de Sabadell	41 19 48 N	2 4 12 E	112	95	Spain	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Akcaköy (1-6)	38 34 16 N	29 06 32 E	112	71	Turkey	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Natlismtsemeli I	41 19 0 N	45 13 0 E	101	9	Georgia	Suinae	Hippopotamodon	antiquus

Wissberg	49 51 22 N	08 01 28 E	125	82	Germany	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Eppelsheim	49 43 22 N	8 58 45 E	112	95	Germany	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Kalfa	46 32 24 N	29 13 48 E	112	95	Moldova	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Esme Akçaköy	38 24 0 N	28 57 36 E	112	95	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Middle Sinap	40 33 36 N	32 42 0 E	112	9	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Sinap 114	40 33 0 N	32 42 36 E	10834	9777	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Sinap 37	40 31 12 N	32 38 24 E	112	9	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Yulaflı (CY)	41 12 13 N	27 49 46 E	95	9	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Hadjidimovo-1	41 30 00 N	023 50 00 E	82	71	Bulgaria	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Dzedzvtakhevi	41 41 0 N	45 45 0 E	988	71	Georgia	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Dorn Dürkheim 1	49 46 30 N	08 16 08 E	9	82	Germany	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Pikermi-MNHN (PIK) = Chomateres	38 04 48 N	23 52 48 E	82	71	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Prochoma	41 0 0 N	22 55 48 E	82	71	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Ravin des Zouaves 5	41 0 0 N	22 57 0 E	9	82	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Samos (A-1)	37 45 26 N	26 58 37 E	82	71	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Samos Main Bone Beds	37 30 26 N	26 52 37 E	7245	6744	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Samos Old Mill Beds	37 30 26 N	26 52 37 E	8079	7464	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Samos White Sands	37 30 26 N	26 52 37 E	7376	7153	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Vathylakkos 2 (VTK)	41 00 00 N	23 00 00 E	82	71	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Vathylakkos 3 (VAT)	41 00 00 N	23 00 00 E	82	71	Greece	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Baltavar	47 0 0 N	17 0 0 E	82	71	Hungary	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Peralejos D	40 29 0 N	1 2 0 W	9	82	Spain	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Sant Miquel de Taudell	41 33 00 N	01 59 00 E	112	9	Spain	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Akgedik-Bayir	37 15 0 N	28 15 0 E	82	71	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Bala Yaylaköy	39 44 27 N	33 04 53 E	9	82	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Cevril 1	38 56 13 N	35 28 06 E	11467	53	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Duzyayla	39 55 33 N	37 18 56 E	82	71	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Gülpınar	39 32 00 N	26 07 00 E	82	71	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus
Karacahasan	39 52 02 N	33 14 38 E	9	82	Turkey	Suinae	Hippopotamodon	erymanthus

Küçükçekmece	40 59 00 N	28 46 00 E	9	82	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Mahmutgazi	38 01 27 N	29 24 34 E	9	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Sarihasan	39 47 04 N	36 49 37 E	95	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Sinap 33	40 33 0 N	32 38 24 E	8047	7892	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Taskinpasa 1	38 29 37 N	34 56 33 E	71	53	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Baccinello V2	42 42 0 N	11 6 0 E	82	71	Italy	Suinae	Hippoptamodon	etruscus
Fiume Santo	40 48 0 N	8 18 0 E	82	71	Italy	Suinae	Hippoptamodon	etruscus
Monte Bamboli	43 12 0 N	10 42 0 E	9	71	Italy	Suinae	Hippoptamodon	etruscus
Stratzing	48 27 0 N	15 36 0 E	95	9	Austria	Suinae	Hippoptamodon	major
Azmaka 1-4	42 13 24 N	25 18 42 E	7	7	Bulgaria	Suinae	Hippoptamodon	major
Kalimanci 2	42 30 0 N	23 6 0 E	82	71	Bulgaria	Suinae	Hippoptamodon	major
Kocherinovo 1	42 0 0 N	23 5 0 E	9	82	Bulgaria	Suinae	Hippoptamodon	major
Kocherinovo 2	42 2 0 N	23 5 0 E	9	82	Bulgaria	Suinae	Hippoptamodon	major
Strumyani 2	42 50 0 N	23 6 0 E	9	82	Bulgaria	Suinae	Hippoptamodon	major
Montredon	44 24 00 N	03 22 00 E	95	9	France	Suinae	Hippoptamodon	major
Udabno I	41 18 36 N	45 13 48 E	8861	8529	Georgia	Suinae	Hippoptamodon	major
Chomateres	38 04 48 N	23 52 48 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Dytiko 1 (DTK)	41 00 00 N	23 00 00 E	71	53	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Halmyropotamos (HAL)	38 30 0 N	24 12 0 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Kerassia	38 30 00 N	23 00 00 E	9	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Kerassia 1	38 30 0 N	23 0 0 E	9	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Mytilinii 1A	37 45 0 N	26 58 0 E	71	53	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Nikiti 1 (NKT)	40 00 00 N	23 30 00 E	95	9	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Perivolaki	38 25 0 N	23 30 0 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Pikermi	38 01 10 N	23 59 30 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Ravin X	38 24 0 N	23 29 0 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Samos	37 45 26 N	26 58 37 E	82	53	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Samos (DMAS)	37 45 26 N	26 58 37 E	72	69	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major

Samos (FMAS)	37 45 26 N	26 58 37 E	71	53	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Samos (IMAS)	37 45 26 N	26 58 37 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Samos (PMAS)	37 45 26 N	26 58 37 E	82	71	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Silata	41 0 0 N	23 0 0 E	71	42	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Thermopigi	41 17 16 N	23 21 51 E	9	53	Greece	Suinae	Hippoptamodon	major
Polgardi	47 0 0 N	18 18 0 E	82	53	Hungary	Suinae	Hippoptamodon	major
Chimishlija (Cimislia)	46 30 0 N	28 48 0 E	82	71	Moldova	Suinae	Hippoptamodon	major
Gura-Galben	46 25 12 N	28 25 12 E	82	71	Moldova	Suinae	Hippoptamodon	major
Respopeny	47 27 0 N	28 21 36 E	95	9	Moldova	Suinae	Hippoptamodon	major
Taraklia	46 30 0 N	29 0 0 E	82	71	Moldova	Suinae	Hippoptamodon	major
Cerro de la Garita	40 23 0 N	1 5 0 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Concud	40 24 0 N	1 8 0 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Concud 2	40 23 38 N	1 11 24 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Concud Barranco	40 24 0 N	1 1 0 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Crevillente 15	38 15 00 N	0 48 00 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Crevillente 16	38 14 00 N	0 48 00 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Crevillente 2	38 24 0 N	0 30 0 W	9	82	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Das	42 21 0 N	1 52 0 E	112	95	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
La Cantera	40 4 0 N	1 1 0 W	95	9	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
La Roma 2	40 40 00 N	1 1 0 W	95	9	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Las Pedrizas	40 22 45 N	1 8 45 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Los Mansuetos	40 21 0 N	1 7 0 W	82	71	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Masía del Barbo 2B	40 22 8 N	1 5 42 W	95	9	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Piera	41 31 4 N	1 44 35 E	9	82	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Puente Minero	40 22 0 N	1 5 0 W	9	82	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Terrassa	41 34 00 N	2 00 00 E	95	9	Spain	Suinae	Hippoptamodon	major
Akburun	38 34 02 N	26 34 10 E	95	82	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Akkasdagi	38 29 26 N	33 38 50 E	82	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Çobanpinar (Sinap 42)	40 12 42 N	32 32 04 E	82	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major

Corakyerler	40 36 32 N	33 38 03 E	9	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Hayranli Main Bed	39 44 0 N	36 49 0 E	9	71	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Kayadibi	37 13 00 N	30 48 00 E	9	82	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Sinap 49	40 34 48 N	32 55 48 E	9149	9069	Turkey	Suinae	Hippoptamodon	major
Berislav	46 50 12 N	33 25 25 E	95	9	Ukraine	Suinae	Hippoptamodon	major
Grebeniki	46 53 00 N	29 49 00 E	95	9	Ukraine	Suinae	Hippoptamodon	major
Novaja Emetovka	46 39 0 N	30 36 0 E	95	82	Ukraine	Suinae	Hippoptamodon	major
Ravin des Zouaves 5	41 0 0 N	22 57 0 E	9	82	Greece	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Thermopigi	41 17 16 N	23 21 51 E	9	53	Greece	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Götzendorf	48 0 27 N	16 34 59 E	112	95	Austria	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Schernham b. Haag	48 10 40 N	13 36 38 E	95	9	Austria	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Vösendorf	48 6 0 N	16 19 0 E	112	95	Austria	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Estevar	42 28 5 N	1 59 44 E	112	95	France	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Montrejeau	43 5 0 N	0 35 0 E	112	95	France	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Soblay	45 6 0 N	5 30 0 E	95	9	France	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Eppelsheim	49 43 22 N	8 58 45 E	112	95	Germany	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Esselborn	49 42 0 N	8 6 0 E	112	95	Germany	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Isarbett	48 0 0 N	12 0 0 E	112	95	Germany	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Maramena	41 17 43 N	23 48 38 E	71	42	Greece	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Plakia	35 12 00 N	24 24 00 E	112	95	Greece	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Rudabánya	48 43 00 N	20 38 00 E	1035	95	Hungary	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Podere la Crocina	42 47 23 N	11 17 28 E	82	53	Italy	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Azambujeira inf.	39 16 0 N	8 47 0 W	112	95	Portugal	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Ballestar	42 22 10 N	1 25 8 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Can Llobateres I	41 31 55 N	2 8 27 E	9592	9491	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Can Poncic	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Can Ponsic I	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Cerro de la Garita	40 23 0 N	1 5 0 W	82	71	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Creu Conill 20	41 40 12 N	2 0 0 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus

Das	42 21 0 N	1 52 0 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Hostalets de Pierola Superior	41 32 2 N	1 45 57 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
La Tarumba I	41 33 16 N	01 58 15 E	9428	9149	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Los Valles de Fuentidueña	41 0 0 N	4 12 0 W	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Molina de Aragón	40 51 0 N	1 53 0 W	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Subsol de Sabadell	41 19 48 N	2 4 12 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Teuleria del Firal	42 22 00 N	1 27 00 E	112	95	Spain	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Gritsev	49 35 24 N	27 7 12 E	112	95	Ukraine	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Hatvan	47 40 00 N	19 41 00 E	71	53	Hungary	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Baccinello V3	42 42 0 N	11 6 0 E	71	53	Italy	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Casino	43 30 0 N	11 12 0 E	71	42	Italy	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Gravitelli	38 12 0 N	15 30 0 E	71	53	Italy	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Arenas del Rey	36 58 0 N	3 54 0 W	71	53	Spain	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Librilla	37 53 16 N	1 21 11 W	71	53	Spain	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Milagros	40 20 52 N	1 4 55 W	71	53	Spain	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Venta del Moro	39 24 0 N	0 24 0 W	71	53	Spain	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Çobanpınar (Sinap 42)	40 12 42 N	32 32 04 E	82	71	Turkey	Suinae	Propotamochoerus	provincialis
Aveiras de Baixo	39 07 00 N	008 52 00 W	112	95	Portugal	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Azambujeira inf.	39 16 0 N	8 47 0 W	112	95	Portugal	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Can Poncic	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Can Ponsic II	41 32 20 N	2 04 25 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
La Bisbal	41 57 00 N	003 03 00 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Akcaköy (1-6)	38 34 16 N	29 06 32 E	112	71	Turkey	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Sargi yeri	40 06 07 N	26 13 21 E	112	71	Turkey	Tetraconodontinae	Conohyus	giganteus
Bonnefont	43 15 0 N	0 21 0 E	112	95	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Esvres - Upper Faluns	47 18 0 N	0 48 0 E	112	95	France	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Can Llobateres I	41 31 55 N	2 8 27 E	9592	9491	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
Creu Conill 20	41 40 12 N	2 0 0 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
EDAR8	41 32 5 N	2 8 15 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti

La Tarumba I	41 33 16 N	01 58 15 E	9428	9149	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
Santiga (Sabadell)	41 33 0 N	2 6 0 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
Teuleria del Firal	42 22 00 N	1 27 00 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	crusafonti
Atzelsdorf	48 30 37 N	16 32 39 E	112	95	Austria	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Esselborn	49 42 0 N	8 6 0 E	112	95	Germany	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Rudabánya	48 43 00 N	20 38 00 E	1035	95	Hungary	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Can Ponsic I	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Hostalets de Pierola Superior	41 32 2 N	1 45 57 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Nombrevilla	41 4 12 N	1 12 36 W	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Santiga (Sabadell)	41 33 0 N	2 6 0 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Seu d'Urgell	42 21 24 N	1 27 34 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Charmoille	47 26 00 N	07 13 00 E	112	95	Switzerland	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	huenermannii
Eppelsheim	49 43 22 N	8 58 45 E	112	95	Germany	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Esselborn	49 42 0 N	8 6 0 E	112	95	Germany	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Hammerschmiede	47 54 00 N	10 37 00 E	112	95	Germany	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Wartenberg	48 24 00 N	11 59 00 E	112	95	Germany	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Can Llobateres I	41 31 55 N	2 8 27 E	9592	9491	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Can Poncic	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Can Ponsic I	41 32 20 N	2 4 25 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Hostalets de Pierola Superior	41 32 2 N	1 45 57 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Nombrevilla	41 4 12 N	1 12 36 W	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Santiga (Sabadell)	41 33 0 N	2 6 0 E	112	95	Spain	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Charmoille	47 26 00 N	07 13 00 E	112	95	Switzerland	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis

Anhang 4: Suidae, Frühes Miozän Asien aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>) und Wang, et al. 2013

Fundstelle	Längengrad	Breitengrad	Max Alter	Min. Alter	Land	Familie	Gattung	Art
Dera Bugti 4	29 02 00 N	69 09 00 E	20	18	Pakistan	Listriodontinae	Bunolistriodon	affinis
Dera Bugti 6	29 02 00 N	69 09 00 E	18	17	Pakistan	Listriodontinae	Bunolistriodon	guptai
Ad Dabtiyah	26 27 02 N	48 35 24 E	18	17	Saudi Arabia	Listriodontinae	Bunolistriodon	lockharti
Dera Bugti 2	29 02 00 N	69 09 00 E	20	18	Pakistan	Listriodontinae	Kubanochoerus	mancharensis
Pasuda	23 14 54 N	69 05 06 E	205	164	India	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Pegu beds	22 0 0 N	94 30 0 E	238	148	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	thailandicus
Pasuda	23 14 54 N	69 05 06 E	205	164	India	Tetraconodontinae	Tetraconodon	thailandicus
Luoyang-dongshapo	34 40 0 N	112 20 0 E	20	152	China	Hyotheriinae	Hyotherium	youngi
Shanwang	32 1 0 N	116 29 30 E	17	152	China	Hyotheriinae	Hyotherium	youngi
Hang Mon I	20 56 9 N	104 22 12 E	238	205	Vietnam	hyotheriinae	Hyotherium	youngi

Anhang 5: Suidae, Mittleres Miozän Asien aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>) und Wang, et al. 2013

Fundstelle	Längengrad	Breitengrad	Max. Alter	Min. Alter	Land	Unterfamilie	Gattung	Art
Shanwang	32 1 0 N	116 29 30 E	17	152	China	Hyotheriinae	Hyotherium	youngi
Xinan	34 39 44 N	112 10 48 E	125	112	China	Hyotheriinae	Hyotherium	youngi
Tongxin	36 59 01 N	105 54 25 E	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Lantian-koujiacun	34 10 0 N	109 10 0 E	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-dingjiaergou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-guizhuang	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-jinzuizigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-maerzuizigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-shataigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Tongxin-Yehuliquezi	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Bunolistriodon	intermedius
Hezheng-laogou	36 28 0 N	103 25 0 E	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Lantian-koujiacun	34 10 0 N	109 10 0 E	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Lanzhou-Quantougou	36 07 00 N	103 40 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas

Tongxin-dingjiaergou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Tongxin-jinzuizigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Tongxin-maerzuizigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Tongxin-shataigou	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Tongxin-Yehuliquezi	\N	\N	152	125	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Belometchetskaja	44 36 0 N	42 0 0 E	17	152	Russia	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Kuban	45 2 0 N	38 58 0 E	152	125	Russia	Listriodontinae	Kubanochoerus	gigas
Minhe-lieberbao	36 36 0 N	102 48 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	minheensis
Minhe-nanhawangou	36 18 0 N	102 54 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Kubanochoerus	minheensis
Ramangar	33 41 30 N	76 56 0 E	148	112	India	Listriodontinae	Listriodon	pentapotamiae
Dera Bugti W	29 0 0 N	69 0 0 E	125	112	Pakistan	Listriodontinae	Listriodon	pentapotamiae
Manchar 1	26 0 0 N	68 0 0 E	17	152	Pakistan	Listriodontinae	Listriodon	pentapotamiae
Manchar 2	26 0 0 N	68 0 0 E	17	152	Pakistan	Listriodontinae	Listriodon	pentapotamiae
Tunggur-WC	43 32 57 N	112 39 43 E	125	112	China	Listriodontinae	Listriodon	spendens
Fangxian	32 06 0 N	110 42 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Hezheng-laogou	36 28 0 N	103 25 0 E	152	125	China	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Lintong-lengshuigou	34 6 0 N	109 18 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Tunggur-Moergen	43 0 0 N	112Ne 0 0 E	125	112	China	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Xinan	34 39 44 N	112 10 48 E	125	112	China	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Korethi	42 10 48 N	43 13 48 E	125	112	Georgia	Listriodontinae	Listriodon	splendens
Kalkaman lake	51 42 0 N	76 30 0 E	17	152	Kazakhstan	Suinae	Hippotamodon	major
Kaiyuan-Xiaolongtan	23 35 0 N	103 15 0 E	125	112	China	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Chiang Muan	18 56 0 N	100 14 0 E	125	112	Thailand	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Liuhe-lingyanshan	\N	\N	152	125	China	Suinae	Propotamochoerus	palaeochoerus
Mae Moh	18 15 40 N	99 42 15 E	13263	13094	Thailand	Tetraconodontinae	Conohyus	simorrensis
Kaiyuan-Xiaolongtan	23 35 0 N	103 15 0 E	125	112	China	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Chiang Muan	18 56 0 N	100 14 0 E	125	112	Thailand	Tetraconodontinae	Parachleuastochoerus	steinheimensis
Ramangar	33 41 30 N	76 56 0 E	148	112	India	Tetraconodontinae	Sivachoerus	indicus

Ramangar	33 41 30 N	76 56 0 E	148	112	India	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Dang Valley	28 0 0 N	82 20 0 E	125	112	Nepal	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Manchar 1	26 0 0 N	68 0 0 E	17	152	Pakistan	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Manchar 2	26 0 0 N	68 0 0 E	17	152	Pakistan	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Li Mae Long	17 42 46 N	98 54 23 E	17	152	Thailand	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Ban San Klang	19 10 59 N	100 27 11 E	17.633	11.467	Thailand	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Ban Na Sai	17 40 52 N	98 59 8 E	17.633	11.467	Thailand	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Manchar 1	26 0 0 N	68 0 0 E	17	152	Pakistan	Tetraconodontinae	Tetraconodon	minor
Chaungtha	22 55 0 N	94 05 0 E	148	112	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	thailandicus
Pegu beds	22 0 0 N	94 30 0 E	238	148	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	thailandicus

Anhang 6: Suidae, Spätes Miozän Asien aus der NOW Database (<http://www.helsinki.fi/science/now/>) und Wang, et al. 2013

Fundstelle	Längengrad	Breitengrad	Max. Alter	Min. Alter	Land	Unterfamilie	Gattung	Art
Nurpur	32 0 0 N	77 0 0 E	71	53	India	\N	Dicoryphochoerus	vinayaki
Leilao 1	25 51 0 N	101 44 0 E	9	71	China	\N	Molarochoerus	yuanmouensis
Binxian	\N	\N	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Chang Chia Chuang	37 2 31 N	112 59 25 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Fugu-Laogaochuan-miaoliang	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Guanghe-sigou	35 29 0 N	103 30 0 E	95	9	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Hezheng-Dashengou	35 51 0 N	103 44 0 E	95	9	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Hezheng-heilingding-LX200035	35 20 0 N	103 10 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Hezheng-hetuo-LX200023	35 28 0 N	103 10 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Hsin-An-Loc.12	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Lantian-42	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini

Lantian-44	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Lantian-jiulaopo-s3	34 6 0 N	109 18 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Lantian-koujiacundamiaogou	34 6 0 N	109 18 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.109	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.30	39 0 0 N	111 0 0 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.43	39 0 57 N	111 5 31 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.44	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.49	39 00 15 N	111 10 19 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Pao-Te-Lok.52	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Qingyang-Lok.115	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Wudu-longjiagou	33 40 0 N	105 0 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Wu-Hsiang-Loc.71	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Wu-Hsiang-loc.78	\N	\N	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Wu-Hsiang-Lok.70	36 48 0 N	112 54 0 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Wu-Hsiang-Lok.73	36 48 0 N	112 54 0 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Yangjiashan	35 52 0 N	103 46 0 E	9	82	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Yushe	37 0 0 N	113 0 0 E	9	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Yushe-hounao	37 0 0 N	112 54 0 E	71	53	China	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	stehlini
Taralyk-Cher	51 43 53 N	94 25 02 E	82	71	Russia	Hyotheriinae	Chleuastochoerus	tuvensis
Nurpur	32 0 0 N	77 0 0 E	71	53	India	Listriodontinae	Listriodon	pentapotamia e
Rato Khola 1	27 0 0 N	85 0 0 E	75	5	Nepal	Suinae	Hippohyus	tatroti
Natlismtsemeli I	41 19 0 N	45 13 0 E	101	9	Georgia	Suinae	Hippopotamodon	antiquus
Dzedzvtakhevi	41 41 0 N	45 45 0 E	988	71	Georgia	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Ho-qu-114	39 25 00 N	111 25 00 E	71	53	China	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Kefraya	33 45 0 N	35 45 0 E	9	53	Lebanon	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Maragheh (MMTT 44)	37 24 0 N	46 20 0 E	9	82	Iran	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius
Yushe	37 0 0 N	113 0 0 E	9	53	China	Suinae	Hippoptamodon	erymanthius

Jingning	35 30 00 N	105 40 00 E	9	53	China	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Lufeng-shihuiba	25 18 0 N	102 24 0 E	82	71	China	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Pao-Te-Lok.44	\N	\N	71	53	China	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Pao-Te-Lok.49	39 00 15 N	111 10 19 E	71	53	China	Suinae	Propotamochoerus	hyotheriodes
Baynunah	24 10 0 N	52 34 0 E	82	71	United Arab Emirates	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Chaingzauk	21 30 18 N	94 35 21 E	71	53	Burma	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Hamra	23 06 0 N	52 31 0 E	82	53	United Arab Emirates	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Jebel Mimiyah	24 04 0 N	53 26 0 E	82	53	United Arab Emirates	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Magway	20 6 35 N	95 6 42 E	95	9	Burma	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Nurpur	32 0 0 N	77 0 0 E	71	53	India	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Shuwaihat	24 06 0 N	52 26 0 E	82	53	United Arab Emirates	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Tebingan	19 57 51 N	95 8 37 E	112	53	Burma	Suinae	Propotamochoerus	hysudricus
Binxian	\N	\N	9	53	China	Suinae	Hippoptamodon	major
Eldari	41 07 0 N	45 48 0 E	988	71	Azerbaijan	Suinae	Hippoptamodon	major
Lantian-jiulaopo-s3	34 6 0 N	109 18 0 E	9	53	China	Suinae	Hippoptamodon	major
Lower Maragheh	37 25 0 N	46 21 0 E	9	82	Iran	Suinae	Hippoptamodon	major
Maragheh	37 24 00 N	46 20 00 E	9	71	Iran	Suinae	Hippoptamodon	major
Middle Maragheh	37 24 10 N	46 22 0 E	82	71	Iran	Suinae	Hippoptamodon	major
Molayan	34 19 0 N	69 25 0 E	82	71	Afghanistan	Suinae	Hippoptamodon	major
Ortok	42 24 0 N	75 36 0 E	82	71	Kyrgyzstan	Suinae	Hippoptamodon	major
Pao-Te-Lok.44	\N	\N	71	53	China	Suinae	Hippoptamodon	major
Udabno I	41 18 36 N	45 13 48 E	8861	8529	Georgia	Suinae	Hippoptamodon	major
Upper Maragheh	37 24 20 N	46 25 0 E	82	71	Iran	Suinae	Hippoptamodon	major
Lufeng-shihuiba	25 18 0 N	102 24 0 E	82	71	China	Suinae	Propotamochoerus	wui
Chaungsong	21 25 0 N	94 20 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	intermedius
Irrawaddy 1	22 56 0 N	94 6 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	intermedius
Male	23 0 0 N	96 0 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	intermedius
Irrawaddy 1	22 56 0 N	94 6 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	magnus
Tebingan	19 57 51 N	95 8 37 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	magnus

Irrawaddy 1	22 56 0 N	94 6 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	minor
Magway	20 6 35 N	95 6 42 E	95	9	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	minor
Mingin	22 55 0 N	94 5 0 E	112	95	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	minor
Nurpur	32 0 0 N	77 0 0 E	71	53	India	Tetraconodontinae	Tetraconodon	minor
Chaingzauk	21 30 18 N	94 35 21 E	71	53	Burma	Tetraconodontinae	Sivachoerus	prior
Irrawaddy 1	22 56 0 N	94 6 0 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Sivachoerus	prior
Tinau khola	28 0 0 N	82 30 30 E	112	71	Nepal	Tetraconodontinae	Sivachoerus	sindiensis
Baynunah	24 10 0 N	52 34 0 E	82	71	United Arab Emirates	Tetraconodontinae	Sivachoerus	syrticus
Shuwaihat	24 06 0 N	52 26 0 E	82	53	United Arab Emirates	Tetraconodontinae	Sivachoerus	syrticus
Thumayriya	24 09 0 N	53 00 0 E	82	53	United Arab Emirates	Tetraconodontinae	Sivachoerus	syrticus
Gyatpyegyi	22 58 44 N	95 54 59 E	112	53	Burma	Tetraconodontinae	Tetraconodon	thailandicus

Anhang 2: **Abstract (deutsch)**

Die Suiden fanden ihre größte Ausbreitung im Miozän (23-5,3 Ma vor heute). Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Frage, wie sich die Suiden in diesem Zeitraum unter den gegebenen Bedingungen entwickelten. Dafür wurden neun paläogeographische Karten (zu drei Regionen in jeweils drei Zeitabschnitten) erstellt, auf denen sämtliche Funde von Suiden eingezeichnet wurden. Es konnte gezeigt werden, wie sich der Wandel der Lebensbedingungen des Miozäns auf die Entwicklung der Suiden ausgewirkt hat. Die zunächst lebensfreundlichen und stabilen Verhältnisse des Frühmiozäns fördern vielerorts die Entwicklung von Arten. Durch die trockeneren Bedingungen und Lebensraumerweiterungen des Mittelmiozäns entstehen neue Arten zunächst im Osten. Als der Wandel schließlich in Europa spürbar wird, wandern die neueren Arten ein und es kommt zu einer Durchmischung. Dies führt zu einem Höhepunkt der Diversität im späten Miozän, ehe sich die neuen Arten durchsetzen. Gegen Ende des Miozäns drehen sich die klimatischen Verhältnisse noch einmal. Die an Trockenheit angepassten Arten werden dezimiert. An der Grenze zum Pliozän sind die meisten Suiden von der Bildfläche Eurasiens verschwunden.

Anhang 3: **Abstract (english)**

Suids had their widest distribution in the Miocene (23-5,3 Ma). The main task of this thesis is the distribution of this group of animals from the Lower to the Upper Miocene. In order to do so, nine paleogeographic maps of three regions in three timeframes were constructed, marking all sites of fossil suids. This illustrated how the change of climate and geographical conditions influenced the evolution of suids. The favourable and stable conditions of the early Miocene allowed the diversification of new species in many areas. Due to the change towards a more arid climate and the acquisition of new habitats in the middle Miocene new species evolved first in the East and later in the West. Species' immigration into Europe caused the faunas to intermix. This led to a climax in diversity in the late Miocene until only the new species prevailed. As the Miocene drew to a close the climate changed yet again towards warmer and more humid conditions. Species adapted to drier environments were decimated. At the beginning of the Pliocene most suids were extinct.