

DIE UNTERPLEISTOZÄNE KOMPLEXFUNDSTELLE
UNTERMASFELD
– ZUSAMMENFASSUNG DES KENNTNISSTANDES SOWIE
SYNTHETISCHE BETRACHTUNGEN ZU GENESEMODELL,
PALÄOÖKOLOGIE UND STRATIGRAPHIE ¹

1. Einleitung

Im Januar 1978 wurde 2 km südlich der Stadt Meiningen (Südthüringen) nordöstlich der Ortschaft Untermaßfeld am rechten Talhang der Werra eine überaus reiche Wirbeltierfundstelle unterpleistozänen Alters entdeckt. Nach anfänglichen Rettungsgrabungen konnte die Fundstelle seit 1983 in jährlich zumeist fünfmonatigen Grabungskampagnen durch das Institut für Quartärpaläontologie Weimar bzw. seit 1992 durch den Bereich Quartärpaläontologie Weimar des Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena kontinuierlich erschlossen und dokumentiert werden (R.-D. Kahlke 1997a, 2001a). Im Herbst 1995 erstreckte sich die abgegrabene Fläche auf 584 m² mit Tiefenlagen von maximal 4,5 m unter Flur. Bis zum angegebenen Zeitpunkt wurden reichlich 9400 bestimmbare Großsäuger-Reste sowie ca. 3000 Gebiß- und Skelettreste von Kleinsäufern und anderen kleineren Vertebraten geborgen. Präparation und Konservierung des Materials erfolgten im Bereich Quartärpaläontologie Weimar (Keiler 1995, 2001a). Seit 1994 ist die Komplexfundstelle Untermaßfeld einschließlich ihrer unmittelbaren Umgebung als geschütztes Bodendenkmal des Freistaates Thüringen registriert.

Diversität, Qualität und Quantität des geborgenen Fossilmaterials sowie die generelle Seltenheit umfangreicherer Fundkomplexe des höheren Unterpleistozäns im eurasischen und speziell im mitteleuropäischen Raum erforderten eine möglichst weit gefächerte interdisziplinäre Auswertung der vorliegenden Funde und Befunde. Bereits 1980 konnte eine internationale »Forschungsgruppe Untermaßfeld« ins Leben gerufen und während der Folgejahre erweitert werden (Koordinator: H.-D. Kahlke, seit 1991 R.-D. Kahlke). Folgende Teilbearbeitungen wurden als Einzelprojekte vergeben und inzwischen abgeschlossen:

1. Regionale und lokale Forschungsgeschichte	(R.-D. Kahlke, Weimar)	* **
2. Regionale Geologie	(J. Ellenberg, Jena)	*
3. Geologischer Bau der Fundstelle	(R.-D. Kahlke, Weimar)	* **
4. Sedimentologie	(J. Ellenberg, Jena)	*
5. Paläomagnetik	(F. Wiegank, Potsdam)	*
6. Palynologie	(W. Krutzsch, Berlin)	<->
7. Ostracoden	(E. Pietrzniuk, Berlin)	<->
8. Gastropoden	(E. Krolopp, Budapest)	*
9. Fische	(E. Rutte, Würzburg)	*
10. Amphibien	(G. Böhme, Berlin)	*
11. Testudinatenfund	(L. Maul, Weimar)	*
12. Vögel	(D. Jánossy, Budapest)	*

¹ Vorliegende Synthese schließt an eine in Teil 1 der Untermaßfeld-Monographie gegebene vorläufige Zusammenfassung der bis dato gewonnenen Kenntnisse zu Geologie,

Paläozoologie, Taphonomie, Ökologie und Stratigraphie der Fundstelle an (R.-D. Kahlke 1997c).

13. Boviden	(A. V. Sher, Moskau)	*
14. Cerviden	(H.-D. Kahlke, Weimar)	* ** a)
15. Hippopotamiden	(R.-D. Kahlke, Weimar)	*
16. Suiden	(C. Guérin u. M. Faure, Lyon)	*
17. Rhinocerotiden	(H.-D. Kahlke, Weimar)	**
18. Equiden	(R. Musil, Brünn)	**
19. Elephantiden	(I. A. Dubrovo, Moskau)	**
20. Caniden	(M. V. Sotnikova, Moskau)	**
21. Ursiden	(R. Musil, Brünn)	**
22. Musteliden	(M. Wolsan, Warschau)	**
23. Hyaeniden	(A. Turner, Liverpool)	**
24. Koprolithen	(J.-A. Keiler, Weimar)	**
25. Feliden	(H. Hemmer, Mainz)	**
26. Insectivoren, Lagomorphen, Rodentier	(L. Maul, Weimar)	**
27. Primaten	(H. Zapfe (†), Wien)	**
28. Taphonomie (Übersicht)	(R.-D. Kahlke, Weimar)	* ** b)
29. Wurzelzementanalyse zur jahreszeitlichen Bestimmung des Sterbealters	(H. Kierdorf, Köln)	<->
30. Herbivoren-Osteophagie	(R.-D. Kahlke, Weimar)	**
31. Rodentier-Nagespuren	(L. Maul, Weimar)	**
32. Paläopathologie	(U. Kierdorf, Köln)	c)
33. Paläotemperaturbestimmung an Equiden-Resten	(E. Stephan, H.-P. Uerpmann u. B. Cramer, Tübingen)	**
34. Paläoökologie	(R.-D. Kahlke, Weimar)	* **
35. Stratigraphie	(R.-D. Kahlke, Weimar)	* **
36. Präparation und Konservierung	(J.-A. Keiler, Weimar)	**

* Ergebnisse in Teil 1 der Untermaßfeld-Monographie [R.-D. Kahlke (Hrsg.) 1997]

** Ergebnisse in den vorliegenden Teilen 2 und 3 der Untermaßfeld-Monographie

<-> Materialbasis führte nicht zu Ergebnissen

a) H.-D. Kahlke 1995

b) R.-D. Kahlke 1999

c) R.-D. Kahlke u. Kierdorf 1997

Zwischenergebnisse und erste projektübergreifende Betrachtungen wurden auf dem V. Internationalen Paläontologischen Kolloquium »Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen – Zur biostratigraphischen Korrelation unterpleistozäner Fundstellen im europäisch-asiatischen Raume« vom 1. bis 7. September 1985 in Weimar, außerdem in Form weiterer Vorträge und erster Publikationen sowie verschiedener Fachexkursionen und Sonderausstellungen vorgestellt (detailliert in R.-D. Kahlke 1997a, 2001a). Ausgewählte Beiträge des V. Paläontologischen Kolloquiums zu Vertebratenfundstellen des eurasischen Unterpleistozäns bzw. zu Tiergruppen, die auch in der Untermaßfelder Fauna vertreten sind, wurden als Themenband innerhalb der Schriftenreihe »Quartärpaläontologie« veröffentlicht [H.-D. Kahlke (Hrsg.) 1990a].

Untermaßfeld dokumentiert in bislang einzigartiger Weise eine entwicklungsgeschichtlich wesentliche Phase der Umwandlung spätestvillafrankischer zu moderneren frühmittelpleistozänen Faunen Europas. Die Fundstelle zeichnet sich durch eine Reihe von Aspekten aus, die auch zukünftige Ausgrabungen sinnvoll erscheinen lassen. So darf nach dem bisher bekannten Verteilungsmuster der Fossilfunde (vgl. Abschn. 4.3.) auch für verbliebene Teile der fluviatilen Abfolge mit aufschlußreichen Skelettresten in entsprechend guter Erhaltungsqualität gerechnet werden. Ergänzungen des bisherigen Materials wären insbesondere für folgende Fundgruppen wünschenswert: Schädel sowie Gebisse adulter Hippopotamiden, Rhinocerotiden, Equiden und Elephantiden, vollständige Geweihe aller nachgewiesenen Cervidenarten, Reh- und Elchreste generell, postcraniale Skelettelemente einiger Feliden, Belege kleiner Carnivoren sowie Primaten-Reste.

Auch die grabungstechnischen Rahmenbedingungen der Fundstelle, insbesondere die bislang weitgehend problemlose Erreichbarkeit der fossilführenden Sande, ihre gute Standfestigkeit sowie der durch Karbonatimprägung zumeist sehr gute Erhaltungszustand der Fossilien müssen als vergleichsweise ideal bezeichnet werden.

Nachdem die wesentlichen Erstbearbeitungen zur Komplexfundstelle Untermaßfeld nunmehr abgeschlossen sind, bietet sich die Zusammenschau der vorliegenden Ergebnisse sowie eine Synthese zum Entstehungsmodell der Fossilagerstätte, zu den rekonstruierbaren ökologischen Parametern einschließlich des Landschaftsbildes sowie zur stratigraphischen Stellung der geborgenen Fauna an. Neue Funde und Forschungen werden in Zukunft Präzisierungen ermöglichen.

2. Geologie und Paläomagnetik

Regionalgeologisch ist das mittlere Werratal mit der Fundstelle Untermaßfeld dem Südwestthüringischen Triasgebiet als Teil der Süddeutschen Scholle zuzuordnen (Kästner et al. 1995). Neben herzynisch streichenden Störungen saxonischen Alters, die von der Fränkischen Linie (SW-Randstörung von Thüringer Wald und Thüringisch-Fränkischem Schiefergebirge) abspalten, treten in Südthüringen auch Brüche rheinischer bis eggischer Richtung auf. Posthumitätsbeziehungen zwischen einem präquartären Störungsmuster und dem Umbiegen der Werra bei Untermaßfeld aus der E/W- in die S/N-Richtung (vgl. Abb. 26) sind nicht auszuschließen.

Der östliche Talhang der Werra schneidet bei Untermaßfeld in triassische Gesteinsabfolgen ein. Unterhalb der Fundstelle werden über Horizonten der Unteren Trias (Oberer Buntsandstein: Myophorien-Folge) mitteltriassische Karbonate (Unterer Muschelkalk: Unterer und Mittlerer Wellenkalk mit Oolith-Zone = μ_{u1} , μ_{u100} , μ_{u2}) aufgeschlossen. Oberhalb der Fundstelle folgt in normaler Ausbildung die gesamte übrige Sequenz des Unteren Muschelkalkes (μ_{u2} - μ_{u3x}) bis hin zu den *orbicularis*-Schichten (mm).

Die lithostratigraphische Gliederung des vielfach subrosiv verstellten Quartärs im Werratal basiert in der Hauptsache auf geomorphologischen, quartärgeologischen und sedimentologischen Analysen der verfügbaren Formen und Aufschlüsse zwischen Schwallungen und Neustädt (Ellenberg 1968). Im unmittelbar Liegenden der Grabungsstelle setzt das Pleistozän-Profil bei ca. 359 m über N.N., d.h. in 69 m relativer Höhe über der Rezentau, mit 7-8 m mächtigen Jüngeren Zersatzgroschottern ein, die nach dem Schema der Terrassenabfolge des mittleren Werratals (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 31 ff.) eburonisch sedimentiert wurden. Ihre tiefgründige chemische und damit fossilzerstörende Verwitterung erfolgte während des vorwiegend wärmegeprägten Waals (vgl. auch Abschn 7.1.).

Überlagert werden die Zersatzgroschotter von einem in der näheren Fundstellenumgebung bis zu 2 m mächtigen, makroskopisch bislang fossilfreien tonig-schluffigen Auesediment unsicherer stratigraphischer Stellung. In normaler Abfolge schließen sich die durch die Grabungsarbeiten angeschnittenen fluviatilen Sande an.

In der Sand- bzw. Deponiegrube unmittelbar nördlich der Grabungsfläche sowie an der Fundstelle selbst bildet eine 2,5-8,0 m mächtige bunte Wechselfolge von Fein- bis Mittelsanden den Hauptanteil fluviatiler Ablagerungen. Diese als Untere Fluviatile Sande bezeichnete Serie wird durch ihre lithologischen Merkmale als Hochflutsediment (flood plain deposit) ausgewiesen (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 37 ff., 57). Die Fließgeschwindigkeiten des sedimentierenden Gewässers können mit 0,4-0,5 m/s angegeben werden. Unterschiedliche Mächtigkeiten der einzelnen Lagen sowie eine Zunahme der mittleren Korngröße mit der jeweiligen Mächtigkeit belegen energiereichere bzw. -ärmere Überflutungssituationen. Verschiedentlich durchschneiden schräggeschichtete (festoon cross bedded) Rinnenfüllungen kleinerer Dimension die Sande. Aus mehreren Sandlagen unter- und oberhalb eines über weite Flächen nachweisbaren Schluffhorizontes wurden Knochenfunde in überwiegend sehr guten substanziellen Erhaltungszuständen geborgen.

Als Füllung einer bis zu 4,0 m in die Unteren Fluviatilen Sande eingetieften Erosionsrinne, die etwa parallel zum heutigen Flußlauf steicht, bilden Obere Fluviatile Sande das hauptsächliche Knochenlager. Im nordwestlichen Fundstellenbereich durchschneidet die Erosionsrinne unter dem Niveau des

Hauptplanums sowohl das liegende Auesediment als auch die obersten Dezimeter der Zersatzgrob-schotter (R.-D. Kahlke 2001b, 437ff.). Hier bildete sich im Rinnentiefsten eine sandig-kiesige und mit Knochenresten durchsetzte Aufarbeitungszone. Der bis zu 3,0m mächtige untere Teil der Oberen Fluviatilen Sande wird von eben-horizontaleschichteten, rotbraunen, feinsandigen Mittelsanden gebildet. Granulometrische Untersuchungen belegen ein fluviales Sedimentationsmilieu bei abnehmender Wassertiefe und größerer Entfernung zum Stromstrich, d.h. in Ufernähe. Im basalen Teil dieser Rin-nenfüllung wurden generell die höchsten Konzentrationen fossiler Skelettelemente (bis > 100 Funde/m²) registriert.

Eine durchschnittlich 0,15m starke Lage braunen schluffigen Sandes trennt den nur im westlichen bis südwestlichen (talseitigen) Bereich der Grabungsstelle überlieferten oberen Teil der Oberen Fluviatilen Sande ab. Das sogenannte »Schluffband« förderte als Wasserstauer entsprechende Bodenbewegungen im Hangenden, schützte aber gleichzeitig den unmittelbar liegenden unteren Teil der Oberen Sande sowie dessen Fossilführung gegen Solifluktion (Standardprofile und Blockbild bei R.-D. Kahlke 2001b, Abb. 7, 8). Das primäre Schichtungsgefüge der bis zu 2,0m mächtigen und bisher fossilfreien bunten Mittel-sande des oberen Abschnittes der Oberen Fluviatilen Sande wurde solifluidal zu schlierigen Sediment-körpern aufgelöst.

Im Süden der Grabungsfläche verzahnt der fossilreiche untere Abschnitt der Oberen Fluviatilen Sande mit einem bis 1,0m Mächtigkeit aufgeschlossenen grobklastischen Hangschuttfächer. Dieser aus karbo-natischem und tonig-schluffigem Erosionsmaterial des Muschelkalkhangs aufgebaute Sedimentkörper beeinflusste als akkumulierender Faktor die Strömungsverhältnisse zur Zeit der Ablagerung der fluvia-tilen Serie im Raum der heutigen Fundstelle (vgl. Abschn. 5.1.). Im leeseitigen (nördlichen) Marginalbe-reich des Fächers setzt die Zone der Knochenanreicherungen ein. Charakteristisch für das Gesamtbild des fossilführenden Abschnittes der Oberen Fluviatilen Sande sind fahnenartige Muschelkalk-Schuttla-gen sowie verschiedentlich größere Einzelgerölle aus den oberhalb der Fundstelle anstehenden Leit-bänken (Terebratulazone = μ_{2t} , Schaumkalkzone = μ_{3x}). Das Material dürfte sowohl aus dem Hang-schuttfächer erodiert als auch direkt vom Talhang eingetragen worden sein.

Fluviatile Sande sowie der in sie eingeschobene Hangschuttfächer werden im gesamten Aufschlußgebiet von 1,0-2,0m mächtigem Gehängelehm überdeckt. Dieser enthält ebenfalls talwärts auskeilende Mu-schelkalk-Schuttlagen.

In der nördlich der Grabungsfläche gelegenen Sand- bzw. Deponiegrube fallen die Quartärsedimente als Folge neotektonischer Bewegungen im Vorfeld der Marisfelder Störungszone flach nach SW ein. Inner-halb der durch die Grabungsarbeiten angeschnittenen Schichtenfolge (Auesediment bis Obere Fluviati-le Sande) nimmt das SW-Fallen von NE nach SW deutlich zu (Maximalwert 130/20 SW). Vorhandene Verwerfungen von z.T. bis zu 0,4m Sprunghöhe überbrücken Zonen besonderer Beanspruchung. Pla-stische Sedimentdeformationen, die sich auch auf umfangreichere Knochenkomplexe bzw. größere Ske-lettelemente auswirkten (vgl. Abschn. 4.2.), wurden insbesondere an der hangseitigen (nordöstlichen) Rinnenflanke beobachtet. Vereinzelt treten in den Unteren Fluviatilen Sanden sowohl der Sandgrube als auch der Fundstelle subrosiv bedingte wannenartige Senkungsstrukturen von einigen Metern Durch-messer bzw. kleinerdimensionierte Einsturztrichter auf. Entsprechend vorgeprägte Hohlräume dürften hauptsächlich durch Ablagungen im Röt-Salinar verursacht sein.

Anhand von 85 auf ihren Magnetisierungszustand untersuchten Lockersedimentproben aus den Jünge-ren Zersatzgrob-schottern (Aufschluß Mittlerer Tonkopf 0,8km nördlich der Grabungsstelle) sowie aus Unteren und Oberen Fluviatilen Sanden (Sandgrube, Grabungsstelle) ergibt sich nach Wiegank (1997) folgender Gesamtbefund zur paläomagnetischen Situation:

Sowohl der Jüngere Zersatzgrob-schotter im Liegenden der sandigen Abfolge als auch basaler und mitt-lerer Teil der Unteren Fluviatilen Sande zeigen primär reverse Magnetisierung. Der fossilführende obere Teil der Unteren Fluviatilen Sande (Hochflutsedimente) sowie der fossilreiche untere Abschnitt der Oberen Fluviatilen Sande (Rinnenfüllung) sind dagegen normal magnetisiert (vgl. auch Schema in R.-D. Kahlke 1995a, Fig. 13, 1999, Fig. 1).

3. Paläontologie

3.1. Flora

Bestimmbare Makroreste einer fossilen Flora liegen von Untermaßfeld bisher nicht vor. Lediglich im Inneren sowie auf den Oberflächen der geborgenen Carnivoren-Koprolithen (s.u.) finden sich verschiedentlich pflanzliche Abdrücke. In einem Fall konnte hier das Fragment der Blattspreite eines Hartgrases erkannt werden (Keiler 2001b, 695, Taf. 131, 1-2).

Im knochenführenden oberen Abschnitt der Unteren Fluviatilen Sande wurden vereinzelt schmitzen- bis linsenartige Anreicherungen von kohligem Partikeln (Xylit) festgestellt. Die max. 10mm mächtigen Einlagerungen überdecken Flächen von einigen dm². Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich dabei um Reste von Pflanzenteilen (Blätter, Nadeln, Borke, Zweige etc.), die an bestimmten Stellen zusammengespielt und relativ schnell von Sediment abgedeckt wurden. In der Rinnenfüllung kommen regelmäßig mm-große Xylitfittern vor, deren Menge innerhalb der Knochenkonzentrationen deutlich zunimmt. Hier dürften sich ebenfalls Reste einer ehemaligen Auevegetation (Borke, Äste, Stäucher etc.) erhalten haben.

Durch pflanzliches Wurzelwerk verursachte Ätzspuren auf den Oberflächen nicht weniger Knochen (vgl. R.-D. Kahlke 1997b, Taf. XVII, 9) weisen außerdem auf die Existenz einer Vegetationsdecke nach Sedimentüberdeckung der Funde hin. Haarwurzeln durchdrangen auch im Sediment eingebettete Koprolithen, wie elektronenmikroskopische Aufnahmen entsprechender Wurzelröhren zeigen (Keiler 2001b, 695f., Taf. 131, 3-4).

3.2. Fauna

Das Spektrum der fossilen Faunenreste von Untermaßfeld umfaßt nach derzeitiger Kenntnis folgende Taxa (Stand 31. März 1998):

Klasse: Gastropoda

Ordnung: Mesogastropoda

- Valvata cristata* O. F. Müller, 1774
- Bithynia leachi* (Sheppard, 1823)
- Belgrandia germanica* (Clessin, 1882)
- ? *Pomatias* sp.
- Acicula polita* (Hartmann, 1870)

Ordnung: Basommatophora

- Lymnaea peregra* (O. F. Müller, 1774)
- Lymnaea truncatula* (O. F. Müller, 1774)
- Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758)
- Anisus leucostoma* (Millet, 1813)
- Bathyomphalus contortus* (Linnaeus, 1758)
- Carychium minimum* O. F. Müller, 1774

Ordnung: Stylommatophora

- Succinea oblonga* Draparnaud, 1801
- Catinella arenaria* (Bouchard-Chantreaux, 1837)
- Cochlicopa lubricella* (Porro, 1837)
- Granaria* cf. *frumentum* (Draparnaud, 1801)
- Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758)
- Vallonia pulchella* (O. F. Müller, 1774)
- Vallonia costata* (O. F. Müller, 1774)
- Clausilia dubia* Draparnaud, 1805
- Clausiliidae indet.

Cecilioides acicula (O. F. Müller, 1774)
Discus ruderatus (Férussac, 1821)
Nesovitrea hammonis (Ström, 1756)
Zonitidae indet.
Limacidae indet.
Euconulus fulvus (O. F. Müller, 1774)
Bradybaena fruticum (O. F. Müller, 1774) cf.
Helicella sp. indet.
Helicopsis sp. indet.
Trichia hispida (Linnaeus, 1758)
Trichia sp. indet.
Helicigona lapicida (Linnaeus, 1758)
Cepaea cf. *nemoralis* (Linnaeus, 1758)
Helicidae indet. (1)
Helicidae indet. (2)
Helicidae indet. (3)

Klasse: Osteichthyes

Ordnung: Esociformes

Esox lucius Linnaeus, 1758

Ordnung: Cypriniformes

aff. *Gobio* sp.

Scardinius sp.

Klasse: Amphibia

Ordnung: Urodela

Triturus cf. *cristatus* (Laurenti, 1768)

Triturus cf. *vulgaris* (Linnaeus, 1758)

Ordnung: Anura

Bufo cf. *bufo* (Linnaeus, 1758)

Bufo cf. *viridis* Laurenti, 1768

Hyla cf. *arborea* (Linnaeus, 1758)

Rana cf. *arvalis* Nilsson, 1842

Rana cf. *dalmatina* Bonaparte, 1840

Klasse: Reptilia

Ordnung: Squamata

Chalcides sp.

Eublepharis sp.

Ordnung: Testudinata

Emydini gen. et sp. indet.

Klasse: Aves

Ordnung: Anseriformes

Cygnus sp. (cf. *olor* Gmelin, 1788)

Anser sp. (aff. *subanser* Jánossy, 1983)

Ordnung: Accipitriformes
Haliaeetus sp. (aff. *brevipes* Jánossy, 1983)

Ordnung: Galliformes
Francolinus (*Lambrechtia*) *capeki* (Lambrecht, 1933)

Ordnung: Passeriformes
Turdus sp. (aff. *philomelos* Brehm, 1831)
Corvus sp. (aff. *janossyi* Mourer-Chauviré, 1975)
Garrulus aff. *glandarius* (Linnaeus, 1758)

Klasse: Mammalia

Ordnung: Artiodactyla
Bison menneri Sher, 1997
Capreolus cusanoides n. sp., H.-D. Kahlke (Teil 2 dieser Monographie)
Alces carnutorum (Laugel, 1862)
Cervus s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988
Eucladoceros giulii Kahlke, 1997
Hippopotamus amphibius antiquus Desmarest, 1822
Sus scrofa priscus Goldfuss, 1823

Ordnung: Perissodactyla
Stephanorhinus etruscus (Falconer, 1859)
Equus wuesti n. sp., Musil (Teil 2 dieser Monographie)
Equus sp.

Ordnung: Proboscidea
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig, 1885)²

Ordnung: Carnivora
Panthera onca gombaszoegensis (Kretzoi, 1938)
Acinonyx pardinensis pleistocaenicus (Zdansky, 1925)
Puma pardoides (Owen, 1846)
Lynx issiodorensis (Croizet et Jobert, 1828) ssp. ex aff. *spelaeus* (Boule, 1906)
Megantereon cultridens adroveri Pons Moyá, 1987
Homotherium crenatidens (Weithofer 1898) ssp.
Pachycrocuta brevirostris (Aymard, 1846)
Meles hollitzeri Rabeder, 1976
Ursus rodei n. sp., Musil (Teil 2 dieser Monographie)
Canis (*Xenocyon*) *lycaonoides* (Kretzoi, 1938)
Canis mosbachensis Soergel, 1925

Ordnung: Rodentia
Sciurus cf. *whitei* Hinton, 1914

² Nach Dubrovo (2001). Verf. möchte eine Spätform von *Mammuthus meridionalis* (ssp.) nicht gänzlich ausschließen (vgl. Abschn. 7. 2.).

Spermophilus (Urocitellus) ex gr. primigenius (Kormos, 1934) / *polonicus* (Gromov, 1965)
Castor fiber Linnaeus, 1758
Trogotherium cuvieri Fischer von Waldheim, 1809
Hystrix sp.
Glis sackdillingensis (Heller, 1930)
Cricetus cf. runtonensis Newton, 1909
Clethrionomys cf. hintonianus Kretzoi, 1958
Pliomys episcopalis Méhely, 1914
Mimomys savini Hinton, 1910
Mimomys (Cseria) pusillus (Méhely, 1914)
Microtus thenii Malez et Rabeder, 1984
Apodemus cf. sylvaticus (Linnaeus, 1758)

Ordnung: Lagomorpha
 cf. *Lepus* sp.

Ordnung: Primates
Macaca sylvanus indet. (Linnaeus, 1758) ssp. indet.

Ordnung: Insectivora
Erinaceus cf. europaeus Linnaeus, 1758
Talpa cf. europaea Linnaeus, 1758
Talpa cf. minor (Freudenberg, 1914)
Sorex runtonensis (Hinton, 1911)
Sorex (Drepanosorex) ex gr. margaritodon Kormos, 1930 – *savini* Hinton, 1911 (Übergangsform)
Beremendia cf. fissidens (Petényi, 1864)

3.2.1. Gastropoden

Gastropoden-Reste finden sich in der fluviatilen Abfolge von Untermaßfeld nur mäßig häufig. Entsprechend der hohen Sedimentationsrate insbesondere während der Auffüllung der Erosionsrinne dürfte die überwiegende Menge der Gehäusereste post mortem in den Raum der heutigen Fundstelle gelangt sein. Die ausgewertete Fossilassoziaton umfaßt mit 36 Taxa (Krolopp 1997) immerhin ein recht breites, wenn auch für das unterpleistozäne Werratal keinesfalls vollständiges Spektrum. Die acht nachgewiesenen aquatischen Arten repräsentieren nur 4,9% der Gesamtindividuenzahl. 28 terrestrische Formen, deren Gehäuseerhaltung längere Transportwege ausschließt, zeigen einen Materialeintrag aus der näheren Umgebung an. Es überwiegen Bernstein- (*Succinea oblonga*) und Nadelschnecke (*Cecilioides acicula*).

3.2.2. Fische

Die Fischfauna (Rutte 1997) enthält mit Hecht- und Karpfenartigen (Esociformes, Cypriniformes) lediglich einen geringen Teil der für die unterpleistozäne Werra vorauszusetzenden Arten. Mit 33 identifizierten Gebiß- und Skelettresten dominiert der Hecht (*Esox lucius*). Nach M. Böhme (München) (in litt. 16.10.1998) ist *Tinca* sp. unter den von Rutte vorgestellten Funden nicht vertreten. Gegen die Zugehörigkeit eines weiteren Schlundzahnes [IQW 1987/21 979 (Mei. 21 498)] zu *Leuciscus* (Rutte 1997, 79) spricht seine bei occlusaler Ansicht erkennbare, kräftig ausgebildete und nach medial gerichtete »Schneidekante«. Da eine solche unter den rezenten heimischen Karpfen lediglich an den hinteren Schlundzähnen (SZ 1 und SZ 2) des Gründlings ausgebildet ist, bezieht M. Böhme (l. c.) das Stück auf aff. *Gobio* sp. Deutliche Resorptionsspuren an genanntem Fund weisen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf natürlichen Zahnwechsel hin, so daß der Fisch zum autochthonen Bestand des Gewässers zu zählen sein dürfte (M. Böhme l. c.). G. Böhme (1997b, 122 ff.) führt von Untermaßfeld außerdem die Rotfeder (*Scardinius* sp.) an.

3.2.3. Amphibien

G. Böhme (1997a) lagen 151 isolierte Amphibien-Reste zur Untersuchung vor. Einige wenige Nachweise von Schwanzlurchen (Urodela) können mit Vorbehalt auf Kamm- (*Triturus* cf. *cristatus*) bzw. Teichmolch (*Triturus* cf. *vulgaris*) bezogen werden. Die mit 130 identifizierten Funden überwiegenden Froschlurche (Anura) verteilen sich auf Erdkröte (*Bufo* cf. *bufo*), Wechselkröte (*Bufo* cf. *viridis*), Laubfrosch (*Hyla* cf. *arborea*), Moorfrosch (*Rana* cf. *arvalis*) und Springfrosch (*Rana* cf. *dalmatina*).

3.2.4. Reptilien

Als einziger derzeit verfügbarer Reptiliennachweis liegt das Zungenbeinfragment einer Sumpfschildkröte (Emydini) vor (Maul 1997). Weitere, bereits während der 80er Jahre ausgelesene Funde müssen nach einer Ausleihe als verschollen gelten. Tatarinov (Moskau) hatte sie 1985 in einem Tagungsbeitrag vorgestellt. U. a. waren als Exoten ein Walzenskink (*Chalcides* sp.) sowie ein Krallengecko (*Eublepharis* sp.) identifiziert worden (vgl. Vortragsreferat in Sher 1986, 139-140). In Zukunft wird sich eine Durchsicht neu gewonnener Kleinvertebratenreste erforderlich machen, um die innerhalb der Reptilienfauna bestehende Lücke zu schließen.

3.2.5. Vögel

Den taphonomischen Verhältnissen einer fluviatilen Fossilagerstätte entsprechend spiegeln die relativ spärlichen Vogelfunde von Untermaßfeld nur einen geringen, wenn auch nicht untypischen Teil der zu vermutenden Avifauna wider. Unter etwa 60 vorhandenen Resten sind insgesamt 40 Stücke Gänse- (Anseriformes), Greif- (Accipitriformes), Hühner- (Galliformes) und größeren Sperlingsvögeln (Passeriformes) zuzuweisen (Jánossy 1997). Jeweils Einzelstücke belegen Höckerschwan [*Cygnus* sp. (cf. *olor*)], eine große Gänseart [*Anser* sp. (aff. *subanser*)] sowie den Seeadler [*Haliaeetus* sp. (aff. *brevipes*)]. Besonderes stratigraphisches und biogeographisches Interesse kommt dem bislang westlichsten Fund eines unterpleistozänen Frankolins [*Francolinus* (*Lambrechia*) *capeki*] in Europa zu. Wiederum mit nur einem Knochenrest ist die Drossel [*Turdus* sp. (aff. *philomelos*)] vertreten. Von einem Rabenvogel in der Größe zwischen Aas-/Saatkrähe und Kolkrahen [*Corvus* sp. (aff. *janosyi*)] konnten dagegen mehrere, teilweise individuell zusammengehörige Skelettelemente geborgen werden. Zwei Funde weisen außerdem den Eichelhäher (*Garrulus* aff. *glandarius*) nach.

3.2.6. Säugetiere

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Untermaßfelder Säugetierfauna gewidmet. Für die Untersuchung der Boviden waren mehr als 1000 Fundstücke verfügbar, die sämtlich einer *Bison*-Art zuzuordnen sind (Abb. 1). Das morphologisch homogene Fundmaterial läßt einen ausgeprägten Sexualdimorphismus erkennen. Die von Sher (1997) als neue Art *Bison menneri* benannte Form gestaltet sich groß und langbeinig, jedoch im Vergleich mit stratigraphisch jüngeren Gattungsvertretern recht grazil. Nach derzeitiger Kenntnis war *Bison menneri* der früheste Vertreter echter Bisons (Subgenus *Bison*) in Eurasien. Einige ältere, kleinere und leichtere Formen anderer Fundstellen Eurasiens (Siwalik-Serie, Nihewan, Taman-Halbinsel, Pirro Nord etc.) sind der *Eobison*-Gruppe (Subgenus oder Genus) zuzuordnen (Sher 1997, 175).

Neben den im Untermaßfelder Fossilmaterial häufig auftretenden Boviden-Resten wurde auch Cerviden-Material sehr zahlreich überliefert. Vier Arten in sehr unterschiedlicher Fundmenge sind bisher belegt (H.-D. Kahlke 1997, 2001a). Zunächst repräsentieren eine schädelechte Geweihstange, Ober- und Unterkieferzahnreihen sowie wenige postcraniale Elemente eine frühe Rehform, die als neue Art (*Capreolus cusanoides*) beschrieben wurde (H.-D. Kahlke 2001a). Morphologisch wie metrisch vermittelt die Form zwischen dem ruscinisch/untervillafrankischen *Procapreolus cusanus* und dem frühmittelpleistozänen *Capreolus suessenbornensis*.

Die Körpergröße der ebenfalls nur spärlich nachgewiesenen Elche reicht an die Untergrenze der Variationsbreite von *Alces latifrons* aus dem frühen Mittelpleistozän heran. Allerdings weist die Untermaßfelder Form einen deutlich grazileren Skelettbau auf (H.-D. Kahlke 1997, 184-195). Zu dem von H.-D.

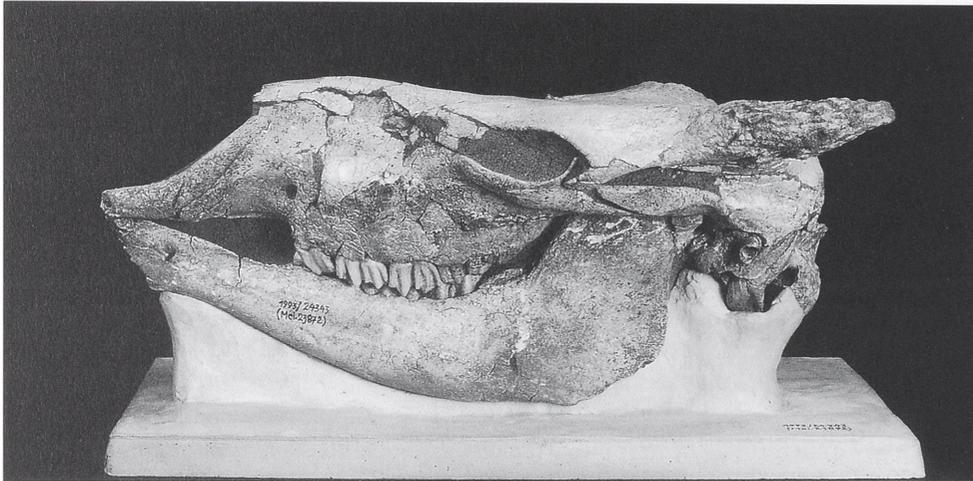


Abb. 1 *Bison menneri*, Untermaßfeld³. Jungtierschädel und Mandibel mit Milchgebiß IQW 1993/24343 (Mei. 23872). M = ca. 1:4 (Foto: T. Korn).

Kahlke (1995a) aus Untermaßfeld bekannt gegebenen linken Mandibelast gesellte sich während der Grabungskampagne 1995 ein weiteres linkes Unterkieferfragment mit P₃-M₃ geringfügig stärkerer Dimension (H.-D. Kahlke 2001a). Unter dem Namen *Alces carnutorum* geführt liegen also Belege eines noch wenig bekannten Evolutionsstadiums der Elche vor, das zwischen dem villafrankischen *Alces gallicus* und dem jüngeren *A. latifrons* vermittelt.

Recht häufig ist in Untermaßfeld ein kleinerer Cervide durch Geweihfragmente, Schädel- und postcraniale Funde vertreten. Unter 47 im Gesamtmaterial nachweisbaren Individuen (MNI in Tab. 5) ließen sich nach Geweihresten zumindest 19 adulte männliche Tiere ermitteln (H.-D. Kahlke 2001a, 474f.). Drei inzwischen vorliegende vollständigerer Geweihfunde zeigen die »Sechserstufe«. Die von H.-D. Kahlke (1997) in offener generischer Zuordnung als *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* geführte Form ist einem villafrankisch-epivillafrankischen Formenkreis offenbar mediterraner Herkunft zuzuordnen, der in Anlehnung an Azzaroli (1992) häufig unter der Gattungsbezeichnung *Pseudodama* geführt wird. Pfeiffer (1999) begründete in jüngerer Zeit die Zugehörigkeit betreffender unter- bis frühmittelpleistozäner Formen zur Gattung *Dama*. In diesem Sinne werden frühe Damhirsche ohne Schaufelgeweih von ihr als *Dama* (*Pseudodama*) subgenerisch vereinigt und der spätmittelpleistozänen- bis rezenten Damhirschgruppe mit Stangenverbreiterung oder Palmation (Subgenus *Dama*) gegenübergestellt. Ein innerhalb der spätvillafrankischen *nestii*-»Populationen« Italiens festgestellter Trend zur relativen Verkürzung der Prämolarenreihen findet seine Fortsetzung in den stratigraphisch jüngeren Funden von Untermaßfeld. Diese Tatsache sowie seine sehr tiefstehende Basalprosse kennzeichnen den »kleinen Hirsch« von Untermaßfeld als späten Vertreter des *nestii*-Formenkreises. Weitgehende morphologische Übereinstimmungen ergeben sich mit Funden aus der Grotte du Vallonet (Alpes-Maritimes) (H.-D. Kahlke in Lumley et al. 1988, 483-484).

Letztendlich tritt in der Faunengemeinschaft von Untermaßfeld als sehr häufiges Element noch ein großer Hirsch auf, der ebenfalls als später Vertreter einer aus dem Villafranchium überkommenen Gruppe anzusehen ist. Ähnlich wie bei *Bison menneri* standen für seine Untersuchung knapp 1000 Funde, darunter aber nur relativ wenige Schädelreste (z.B. Abb. 2) und z.T. erkennbar schädelechte Geweih-

³ Abb. 1-7 zeigen Neufunde, die erst nach Abschluß der Einzelbearbeitungen verfügbar waren.

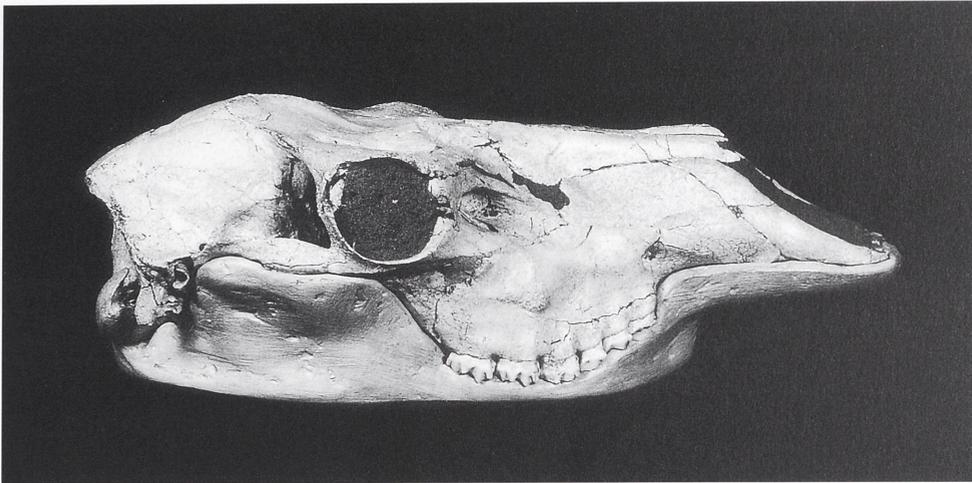


Abb. 2 *Eucladoceros giulii*, Untermaßfeld. Weiblicher Schädel mit definitivem Gebiß IQW 1992/23910 (Mei. 23439).
M = ca. 1:4 (Foto: T. Korn).

fragmente zur Verfügung. Letztere weisen die für *Eucladoceros* typischen Merkmale auf. Vollständigere Funde reifer Geweihe fehlen, lediglich der geweihtragende Schädel eines juvenilen Individuums wurde geborgen (H.-D. Kahlke 2001a). Der große und hochbeinige Cervide wurde als neue Art *Eucladoceros giulii* beschrieben (H.-D. Kahlke 1997).

Das reichlich geborgene Hippopotamiden - Material von Untermaßfeld gestattet erstmals eine Beschreibung und osteometrische Fixierung nahezu jeden postcranialen Skelettelementes (zumeist Serien) einer *Hippopotamus*-»Population« des europäischen Unterpleistozäns (R.-D. Kahlke 1997b). Zu den bereits vorhandenen Schädel- und Gebißresten juveniler Individuen (mit Milchbezahnung) gesellte sich 1989 ergänzend der in mehrere Teile zerlegt aufgefundene Schädel eines Adultus. Die Anordnung der Gesichtsschädelknochen sowie der nachweislich vollständige Abschluß der Incisivenreduktion zum tetraprotodonten Mandibulargebiß (R.-D. Kahlke 1985a) ordnen die Funde in den *amphibius*-Kreis des Afrikanisch-Europäischen *Hippopotamus*-Zweiges (R.-D. Kahlke 1990) ein. Einer Abtrennung von der Rezentform wird subspezifischer Rang zugestanden, so daß der Name *Hippopotamus amphibius antiquus* als gültig anzusehen ist. Progressivmerkmale des Schädelbaues weisen allerdings auf eine im Vergleich zum obervillafrankischen Lectotypus aus Figline (Oberes Valdarno) evoluierte Form hin (R.-D. Kahlke 2001 c). Die morphologischen Verhältnisse stratigraphisch jüngerer Schädel (*H. tiberinus* sensu Mazza 1991) wurden in Untermaßfeld aber nicht erreicht.

Die Fundstelle Untermaßfeld lieferte nur vergleichsweise wenige Reste von Suiden, darunter einen juvenilen Schädel mit zugehöriger Mandibel. Zusätzlich zu den von Guérin u. Faure (1997) beschriebenen Stücken konnte in jüngerer Zeit ein Atlaswirbel [IQW 1984/20212 (Mei. 19732)] identifiziert werden. Das Material ist einer für das späte Unterpleistozän charakteristischen großen Form, *Sus scrofa pristinus*, zuzuordnen. Ihre Molaren gestalten sich weniger kompliziert, als die stratigraphisch jüngerer Gattungsvertreter.

In größerer Menge wurden Rhinocerotiden - Reste geborgen. Die Bearbeitung stützt sich auf etwa 650 Stücke (H.-D. Kahlke 2001b). Zusätzlich stellen sich regelmäßig Neufunde ein (Abb. 3). Morphologisch und metrisch vermittelt die Untermaßfelder Form innerhalb der *Stephanorhinus etruscus*-Entwicklungslinie zwischen dem obervillafrankischen Typusmaterial des Oberen Valdarno und stratigraphisch jüngeren Vertretern. Von den Funden des Oberen Villafranchiums Südeuropas bis hin zu den späteren, dem »präglazialen« Frühmittelpleistozän angehörenden Fundkomplexen Mitteleuropas dokumentiert sich eine kontinuierliche Größenzunahme der Tiere, die besonders deutlich in den jüngsten

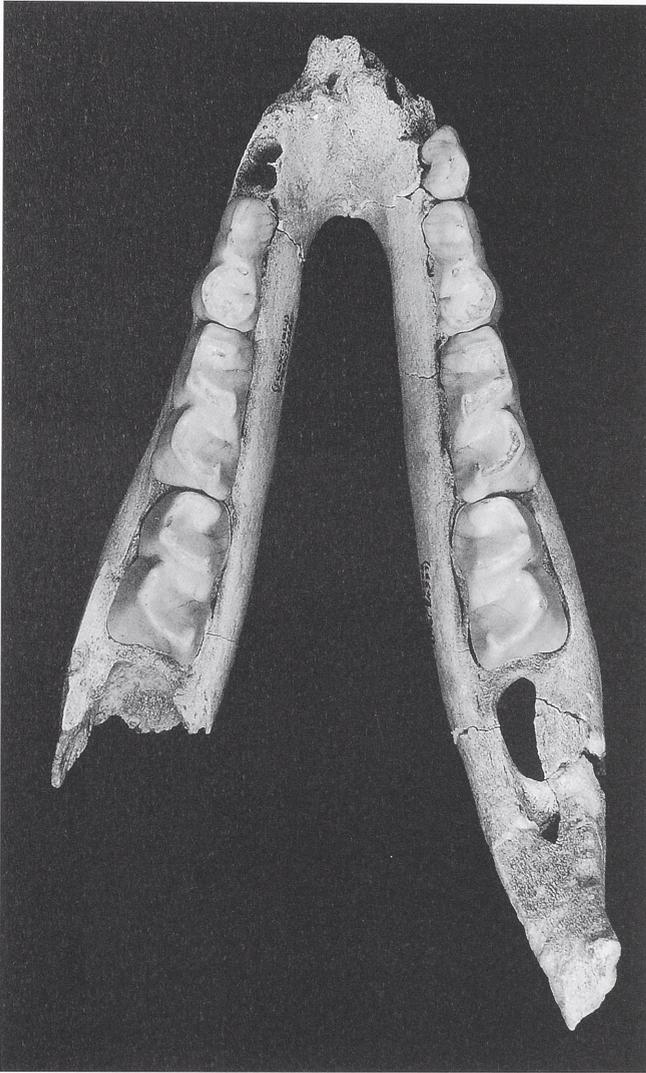


Abb. 3 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkiefer eines Jungtieres mit dM₂-dM₄ sin. und dM₁-dM₄ dex. IQW 1995/24802 (Mei. 24331). – M = ca. 1:2 (Foto: T. Korn).

nördlichen Populationen (z.B. von Süßenborn) hervortritt. Basierend auf entsprechenden Größenunterschieden ist eine subspezifische Trennung villafrankischer und frühmittelpleistozäner Vertreter des *Stephanorhinus etruscus* zunächst problemlos zu begründen (*S. etruscus etruscus* und *S. etruscus hundsheimensis* = *S. etruscus brachycephalus*). Eine diesbezügliche Zuordnung des nach Form und Körpergröße intermediären Entwicklungsstadiums von Untermaßfeld bereitet allerdings Probleme. Auf seine Einordnung in eine der bestehenden Subspezies, aber auch auf die Benennung einer »neuen« Unterart wurde verzichtet.

Reste von Equiden liegen aus der Untermaßfelder Fauna nur mäßig häufig vor. Etwa 180 Stücke, überwiegend postcraniale Skelettelemente und nur wenige Gebißreste, konnten in die Bearbeitung einbezogen werden (Musil 2001a). Einige noch unberücksichtigte Neufunde lieferte insbesondere die Grabungskampagne 1996. Nach bisheriger Kenntnis waren alle Stücke auf nur eine Art mittlerer Größe zu beziehen. Damit wich Untermaßfeld von der Mehrheit villafrankischer bis frühestmittelpleistozäner Fundstellen Eurasiens ab, die in der Regel jeweils Sympatrien zweier stenonider Equidenformen unterschiedlicher Körpergröße belegen (vgl. Forstén 1988, 24-25). In jüngster Zeit (Juli 1999) konnte V. Eisenmann (Paris) anhand eines Einzelstückes für Untermaßfeld eine weitere, relativ kräftig gebaute

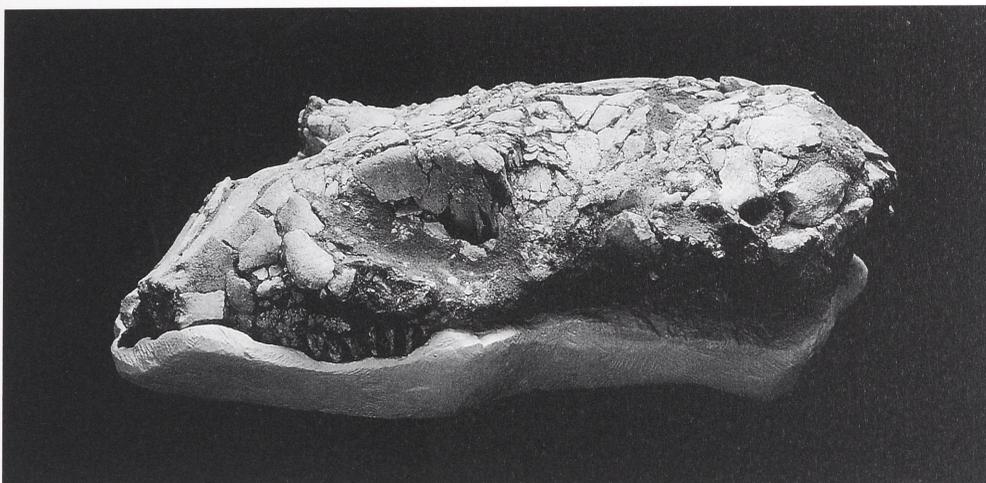


Abb. 4 *Mammuthus*, Untermaßfeld. Jungtierschädel mit dm^2 - dm^3 sin. et dex. IQW 1996/25 646 (Mei. 25 175), in-situ-Präparat. – M = ca. 1:4 (Foto: T. Korn).

Equidenart nachweisen (Eisenmann, in Vorbereitung). Morphologisch abgeleiteter als vergleichbare villafrankische Equiden repräsentiert die bereits beschriebene Untermaßfelder Fossil»population« eine dem stratigraphisch jüngeren *Equus altidens* nahestehende Form (vgl. auch Forstén 1999, 1391). Musil (2001a) beschreibt sie als neue Art *Equus wuesti*.

Im Vergleich zu anderen Säugergruppen lagen zur Bearbeitung nur recht wenige Elephantiden - Reste vor, darunter lediglich ein vollständiger Zahn (dm_4 sin.; Dubrovo 2001). Insbesondere aus der Rinnenfüllung konnten in jüngerer Zeit sporadisch neue, teilweise noch unpräpariert aufbewahrte Skelettreste (u.a. Langknochen) sowie ein deformierter Jungtierschädel mit dm^2 - dm^3 sin. et dex. [IQW 1996/25 646 (Mei. 25 175)] geborgen werden (Abb. 4). Vor allem nach der Zahnmorphologie sowie nach dem aserialen Bau des rekonstruierten Carpus ordnet Dubrovo das bisherige Material dem Steppenelefanten *Mammuthus trogontherii trogontherii* zu. Für die Körperhöhe eines männlichen Adultus von Untermaßfeld wurden 4,4 m, für ein ausgewachsenes weibliches Individuum immerhin noch 3,5 m berechnet (Dubrovo 2001).

Die Fossilgemeinschaft von Untermaßfeld zeichnet sich u.a. durch ihr außergewöhnlich reiches Carnivoren-Material aus. Bislang liegen Reste von elf Arten überwiegend mittlerer und höherer Körpermasse in seltener Vollständigkeit vor. Auffallen muß das weitgehende Fehlen kleinerer Raubtiere. So sind Musteliden lediglich durch eine einzige Art (s.u.) und Füchse überhaupt nicht nachgewiesen. Ein Zusammenspiel ökologischer bzw. ethologischer Gegebenheiten mit Prozessen der Fundstellengeneese könnte dieses Phänomen erklären (vgl. Abschn. 5.2., 6.1.).

Feliden sind im Faunenspektrum mit sechs mittelgroßen bzw. großen Arten vertreten. Etwa 25 Funde deuten auf zumindest fünf Individuen eines europäischen Jaguars (*Panthera onca gombaszoegensis*) hin. Das Material unterscheidet sich morphometrisch von der spätmittel- bis obervillafrankischen *P. onca toscana*, paßt sich aber in die Variationsbreite der genannten jüngeren europäischen Unterart ein (Hemmer 2001).

Einem ungewöhnlich großen Geparden aus dem Übergangsfeld *Acinonyx pardinensis/A. jubatus* gehörten ein weitgehend vollständig aufgefundener Schädel mit artikulierter Mandibel sowie inzwischen (März 1998) vier identifizierte Halswirbeln, außerdem die individuell zugehörige rechte Hinterextremität und zwei Metacarpalia an. Seiner morphologischen Nähe zu spätpliozän/unterpleistozänen Funden aus Nordchina wird mit dem Namen *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus* Rechnung getragen (Hemmer l. c.).

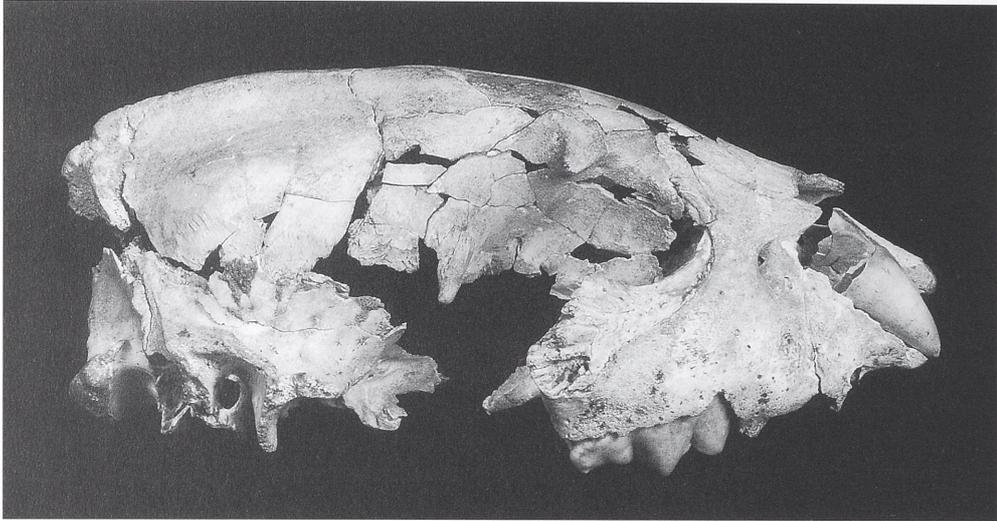


Abb. 5 *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Jungtierschädel im Zahnwechsel IQW 1996/25 647 (Mei. 25 176) – M = ca. 1:2 (Foto: T. Korn).

Das Fragment einer Mandibel sowie einige postcraniale Elemente, darunter ein Beckenrest und Langknochen, sind auf zumindest ein Individuum einer leopardengroßen Katze zu beziehen. Hemmer (l. c.) identifizierte diese und weitere, bisher zumeist unter dem Namen *Viretailurus schaubi* geführte europäische Funde als Pumareste (*Puma pardoides*). Für einige asiatische Nachweise hatte auch Sotnikova (1976, 134f.) eine Zuordnung zu *Felis* (*Puma*) vorgenommen. Der Untermaßfelder Puma repräsentiert eine im Vergleich zur rezenten, amerikanischen Form weniger evoluierte Stufe.

Reste des Luchses wurden bisher aus Untermaßfeld nur vereinzelt bekannt. Eine vollständig bezahnte Mandibel, ein weiteres Mandibelfragment sowie ein Humerus deuten eine phylogenetische Stellung der Tiere zwischen Gattungsvertretern des europäischen Obervillafranchiums und des westeuropäischen Mittelpleistozäns an (Hemmer l. c.). Taxonomisch werden die Untermaßfelder Luchse als *Lynx issiodorensis* ssp. ex aff. *spelaeus* behandelt.

Untermaßfeld bildet das nach derzeitiger Kenntnis stratigraphisch jüngste Vorkommen der Dolchzahnkatze *Megantereon* im europäischen Raum. Die mit extrem verkleinerten P³ ausgestattete Form wird von Hemmer (l. c.) als *Megantereon cultridens adroveri* geführt. Sie ist durch Gebißreste zweier Individuen sowie durch ein Humerusfragment dokumentiert.

Als größter Felide tritt in der Untermaßfelder Fauna eine Säbelzahnkatze (*Homotherium crenatidens*) auf. Durch die Koexistenz zweier Morphotypen innerhalb einer Population (*crenatidens*- und *nestianum*-Typ) kann der Sexualdimorphismus hier sicher belegt werden (Hemmer l. c.). Eine nahezu vollständige Mandibel, isolierte Zähne, Atlas und Epistropheus sowie je ein Humerus- und Tibiafragment weisen auf zwei große Kater sowie eine kleinere Katze hin.

Im Fossilmaterial fehlen bislang Nachweise der Wildkatze (*Felis lunensis* bzw. *F. silvestris lunensis*, vgl. Zusammenfassung in Hemmer 1993a, 1104-1105), die sowohl nach der Zeitstellung des Vorkommens als auch nach den ökologischen Gegebenheiten zu erwarten ist (vgl. Abschn. 5.2., 6.).

Knapp 100 Skelettreste aus Untermaßfeld sind dem sehr kräftigen Hyaeniden *Pachycrocuta brevirostris* zuzuordnen. Nach Abschluß der Auswertung verfügbarer Funde (A. Turner 2001) konnte u.a. zusätzlich ein Jungtierschädel fragmentarisch geborgen und rekonstruiert werden [IQW 1996/25 647 (Mei. 25 176)] (Abb. 5). Im Gesamtmaterial dominieren Gebißreste, aber auch postcraniales Material liegt vor. Neben den zahlenmäßig überwiegenden Jungtieren sind mehrere adulte Individuen mit weitgehend vollständiger definitiver Bezahnung belegt. Metrische Vergleiche zeigen die gigantischen Kör-

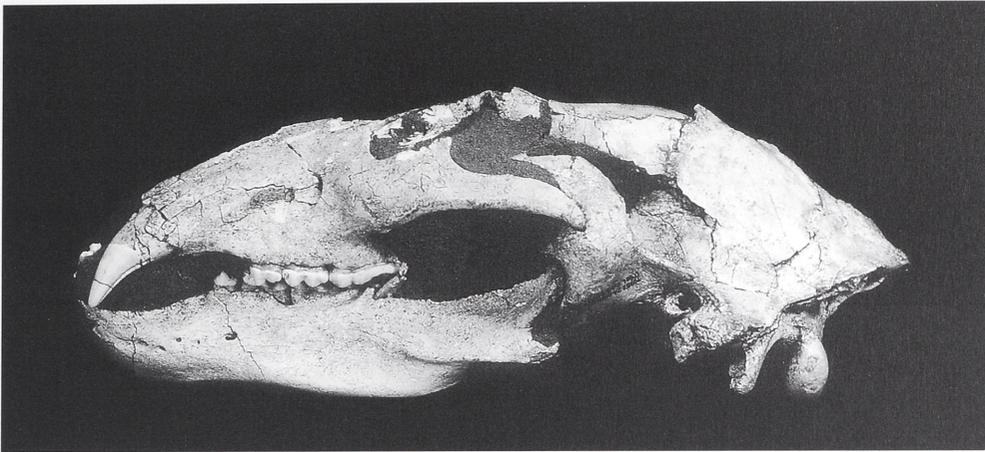


Abb. 6 *Ursus rodei*, Untermaßfeld. Schädel und Mandibel mit definitivem Gebiß IQW 1995/24 844 (Mei. 24 373). – M = ca. 1:4 (Foto: T. Korn).

per- und insbesondere Gebißdimensionen der Art an (vgl. auch A. Turner u. Antón 1996). Häufige Fraßspuren am Knochenmaterial nahezu aller in der Fundstelle vertretenen Großsäugerarten sowie etwa 160 Koprolithen (Stand 1. März 1998) weisen Aktivitäten der Hyänen im Raum der heutigen Fundstelle nach.

Nur drei Fundstücke gehören der Gattung *Meles* als einzigem bisher belegten Musteliden der Untermaßfelder Fauna an. Es handelt sich um Fragmente eines Schädels und eines linken Unterkieferastes, die Wolsan (2001) auf den bisher aus spätunter- bis frühmittelpleistozänen Horizonten bekannten *Meles hollitzeri* bezieht. Ergänzt wird das Material inzwischen durch den individuell zugehörigen M¹ sin. IQW 1994/24 548 (Mei. 24 077).

Mit reichlich 100 Stücken sind Ursiden in ähnlicher Menge wie Hyänen, allerdings in geringerer Individuenzahl (vgl. Tab. 5) vertreten. Dem Bearbeiter (Musil 2001b) lag das Material bis einschließlich Fundjahr 1988 vor. Insgesamt wurden drei Schädel, darunter ein nahezu vollständiges Stück mit artikuliertem Unterkiefer [IQW 1995/24 844 (Mei. 24 373)] geborgen (Abb. 6). Die nach ihrer Anzahl deutlich überrepräsentierten Mandibeläste weisen auf eine Mindestindividuenzahl von neun Tieren beiderlei Geschlechts hin. Am Gebiß treten ausschließlich »arctoide« Merkmale auf, die die »Population« von Untermaßfeld einer nach Musil (2001b) südeuropäisch/(?)nordafrikanischen Bärengruppe zuordnen. Höher evoluiert als *Ursus etruscus* erreicht die Untermaßfelder Form das Entwicklungsniveau von *U. arctos* allerdings nicht. Auch postcraniale Elemente, insbesondere die ausgeprägt schlanken Metapodien (vollständigere Neufunde in R.-D. Kahlke u. Kierdorf 1997) trennen den Untermaßfelder Bären von den »spelaeoiden« Formen des *U. deningeri*-Kreises (eurasiatische Bärengruppe sensu Musil) ab. Die somit weitgehend eigenständige Merkmalskombination von Untermaßfeld lehnt sich an *U. etruscus* an und leitet zu dem stratigraphisch jüngeren *U. arctos* über. Sie führte Musil zur Benennung einer neuen Art *Ursus rodei*.

Mehrere individuell zusammengehörige Bärenreste, nämlich ein fragmentarischer Schädel mit artikulierter Mandibel, elf Wirbel (Th 10-14, Lu 1-6) sowie zehn Extremitätenknochen zeigen diffuse idiopathische skelettale Hyperostose in fortgeschrittenem Stadium (R.-D. Kahlke u. Kierdorf 1997).

Typisch für eine Reihe fundreicherer spätunter- bis mittelpleistozäner Säugerlokalitäten der Paläarktis ist die Sympatrie zweier Caniden unterschiedlicher Körpergröße (Sotnikova 1978, Abb. 1, 1988). In Untermaßfeld tritt als großwüchsiger Canide *Canis (Xenocyon) lycaonoides*, als kleinere Form *Canis mosbachensis* auf. Von *C. (Xenocyon) lycaonoides* standen Sotnikova (2001) zwei Oberkiefermolaren, drei z.T. fragmentarische Unterkieferäste sowie ein Humerus zur Verfügung. Durch Identifizierung be-

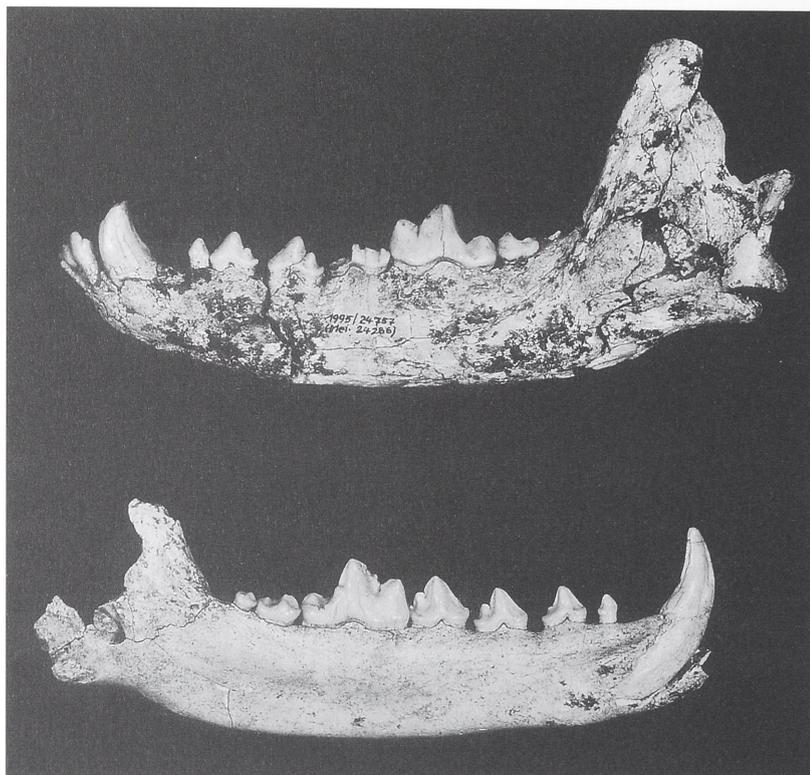


Abb. 7 *Canis (Xenocyon) lycaonoides*, Untermaßfeld. – Oben: linker Mandibelast mit vollständigem definitiven Gebiß IQW 1995/24757 (Mei. 24286), von buccal. – Unten: linker Mandibelast mit C-M₃ IQW 1993/24371 (Mei. 23900), von lingual. M = ca. 1:2 (Foto: T. Korn).

reits vorhandener sowie neuer Funde konnte die Materialbasis inzwischen mehr als verdoppelt werden (Abb. 7). Insgesamt sieben Mandibeläste weisen nunmehr fünf Individuen nach, jeder Langknochen ist zumindest einmal belegt (z.T. individuell zusammengehörig). Die Existenz eines variablen kleinen Entoconids auf den M₁ ordnet die entsprechenden Untermaßfelder Funde einer spätunterpleistozänen Population zu.

Außergewöhnlich reich und vollständig gestaltet sich das *Canis mosbachensis* angehörende Fundmaterial. Zur Auswertung (Sotnikova 2001) lagen mehr als 300 Stücke vor, so daß quasi alle wesentlichen Skelettelemente untersucht werden konnten. Neufunde umfassen u.a. ein Teilskelett (Grabungskampagne 1993, Planquadrat Q 923) sowie drei weitere, zerscherbt aufgefundene Schädel (Keiler 2001a, Taf. 68, 69, 1). Nach den Körperdimensionen stellt sich der »kleine Wolf« von Untermaßfeld als Canide mittlerer Größe dar. Sowohl in den Schädelmaßen als auch im postcranialen Skelett wird ein Sexualdimorphismus deutlich. Gebißmerkmale und Extremitätenproportionen weisen übereinstimmend auf einen frühen, d.h. spätunterpleistozänen Vertreter der *mosbachensis*-Linie hin.

Zur Gewinnung der in fluviatilen Fossilagerstätten generell recht seltenen Kleinvertebratenreste wurden über eine Zeitspanne von 15 Jahren bedeutende Sedimentmengen – insgesamt 165t – geschlämmt und ausgelesen. Naturgemäß überwiegen im Kleinsäugermaterial die Rodentier. Maul (in diesem Band a) konnte insgesamt 12 Taxa identifizieren. Zunächst weisen einige Funde auf ein Eichhörnchen hin. Die im Vergleich zum rezenten *Sciurus vulgaris* deutlich kleineren Molaren begründen eine Zuordnung zu *Sciurus* cf. *whitei*. Der häufigste im Fundgut vertretene Nager ist ein Ziesel. Wegen der gleichzeitigen Ausprägung von Merkmalen zweier bereits beschriebener Arten wird die Form vorläufig in offener Weise als *Spermophilus (Urocitellus) ex gr. primigenius/polonicus* bezeichnet.

Die auffallende Seltenheit von Biberresten im Untermaßfelder Material erklärt sich aus dem Genesemodell der Fossilagerstätte (vgl. Abschn. 5.2.). Zwei Mandibeläste sowie einige isolierte Zähne belegen *Castor fiber*, zwei weitere Zahnfunde gehören zu *Trogotherium cuvieri*. Neben den an mehreren Großsäugerknochen überlieferten I_{inf}-Nagefacetten (Maul, in diesem Band b) weisen zwei untere Incisiven außerdem auf ein Stachelschwein (*Hystrix* sp.) hin.

Die vorhandenen Zähne eines Siebenschläfers entsprechen in ihrer Größe *Glis sackdillingensis*. Einige Großhamster-Reste sind nach den Zahnmaßen *Cricetus* cf. *runtonensis* zuzuordnen. Nur spärlich ist eine Rötelmaus (*Clethrionomys* cf. *hintonianus*) nachgewiesen. Etwas häufiger fanden sich dagegen Reste der Wühlmausarten *Pliomys episcopalis*, *Mimomys savini* und *M. (Cseria) pusillus*. *Microtus thenii* war sogar recht häufig vertreten. Außerdem weisen Gebißreste auf eine Waldmaus (*Apodemus* cf. *sylvaticus*) hin. Geringfügige Unterschiede zur Rezentform ergeben sich hier aus der kräftigen Ausbildung accessorischer Höcker an den M₁.

Leporiden - Reste zählen zu den Seltenheiten der Untermaßfelder Fossilassoziaton (Maul, in diesem Band a). Bisher liegen lediglich ein oberer Prämolare sowie zwei Humerusfragmente vor. Letztere können nach ihrer Größe den Gattungen *Lepus* oder *Hypolagus* angehören. Der Prämolare ist einem Hasen (cf. *Lepus* sp.) zuzuordnen.

Mit sechs Arten sind Insectivoren im Faunenspektrum vertreten (Maul, in diesem Band a). Jeweils einige Funde weisen Igel (*Erinaceus* cf. *europaeus*) sowie zwei Arten von Maulwürfen unterschiedlicher Körpergröße (*Talpa* cf. *europaea*, *Talpa* cf. *minor*) nach. Außerdem liegen die Spitzmäuse *Sorex runtonensis*, *Sorex (Drepanosorex) ex gr. margaritodon - savini* (Übergangsform) und *Beremendia* cf. *fissidens* vor. Mehrere isoliert geborgene Unterkieferzähne von Primaten deuten auf zumindest je ein männliches und ein weibliches Individuum von *Macaca sylvanus* hin (Zapfe, in diesem Band). Eine subspezifische Zuweisung konnte nicht vorgenommen werden.

Innerhalb des vorliegenden Gesamtmaterials von Untermaßfeld konnten weder Hominiden-Reste identifiziert werden, noch sind intentionelle Zurichtungen von Stein- oder Knochenobjekten nachweisbar. Auch der taphonomische Gesamtbefund (vgl. Abschn. 4.) läßt keinerlei anthropogene Einflußnahme erkennen.

4. Taphonomie

4.1. Grabungsfläche und Dokumentation

Die zwischen 1978 und Herbst 1995 an der Fundstelle Untermaßfeld in Unteren und Oberen Fluvialen Sanden abgegrabenen 584 Planquadrate (je 1 m²) wurden zumeist bis auf das liegende Auesediment bzw. im Bereich des Rinnentiefsten bis auf den Zersatzgrobschotter abgeteuft. Abb. 8 zeigt die Konfiguration der untersuchten Fläche sowie die nach der Geländedokumentation bekannte Grobverteilung der Großsäugerreste. Die scheinbar fundfreien Quadrate im Zentralteil der Grabungsfläche (etwa zwischen Q 462, Q 118, Q 609 und Q 547) repräsentieren den Raum anfänglicher Fundverluste (vor Meldung des Vorkommens) sowie undokumentierte Flächen aus der Zeit der Rettungsgrabungen (vgl. R.-D. Kahlke 1997a). Insgesamt liegen von dort ca. 1700 Stücke (ca. 18% des bisherigen Gesamtmaterials) in zumeist sehr guten Erhaltungszuständen vor.

Während der Plangrabungen wurden alle bestimm- bzw. auswertbaren Großsäugerreste in situ dreidimensional eingemessen und in Feldblättern graphisch erfaßt⁴. Über die Zwischenstufe sogenannter Feldreinblätter⁵, die auch en bloc geborgene Funde in vollständiger Kontur abbilden, wurden die vorlie-

⁴ An den Geländeaufnahmen (Feldblätter) waren beteiligt: Dipl.-Geol. G. Braniek, N. Fiebig, Dr. R.-D. Kahlke, J.-A. Keiler, T. Korn, Dr. L. Maul, V. Neé, K. Neumann, J. Podschun, U. Rohmer, Dipl.-Phil. U. Steiner, G. v. Stuckrad und H. Wöllner. Feldreinblätter sowie die vorliegenden Grabungspläne fertigten die Zeichner H. Wöllner (bis 1992) und N. Fiebig (ab 1992). An der Erstellung der

Übersichtspläne (Abb. 8-9) wirkten J.-A. Keiler sowie Dr. L. Maul mit.

⁵ Die Feldreinblätter sind gemeinsam mit Feldblättern und photographischer Geländedokumentation in der Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft archiviert.

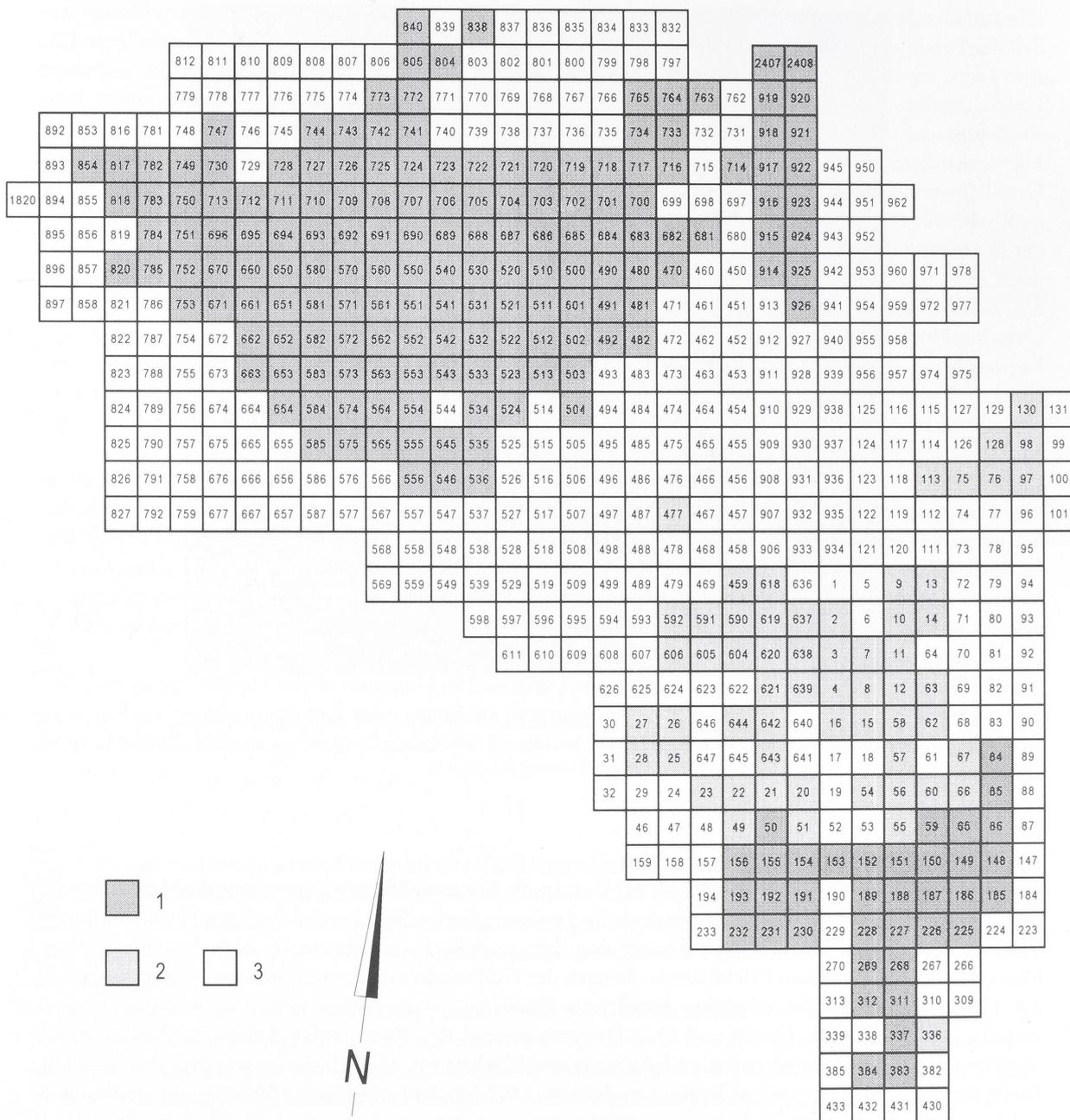


Abb. 8 Forschungsgrabung Untermaßfeld. Übersichtsplan zur abgegrabenen Fläche (Stand Ende 1995). – 1 Planquadrate mit vollständig dokumentierten Großsäugerfunden. – 2 Planquadrate mit unvollständig dokumentierten Großsäugerfunden, d.h. mit ungenauen Angaben zur Fundtiefe. – 3 Fundfreie Planquadrate bzw. Verlustflächen, im Zentralteil z.T. undokumentierte Großsäugerfunde (Rettungsgrabung).

genden Grabungspläne als Reinblätter erstellt (Anlagen I-XV). Ihre jeweilige Position in der abgegrabenen Fläche ist aus Abb. 9 ersichtlich. Allen entsprechend eingemessenen Funden wurden in den Grabungsplänen tiefenbezogene Signaturen beigegeben. Relativ zu einem festgelegten 0-Niveau (1,0m über dem Hauptplanum, vgl. auch geologische Dokumentation in Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997 sowie in

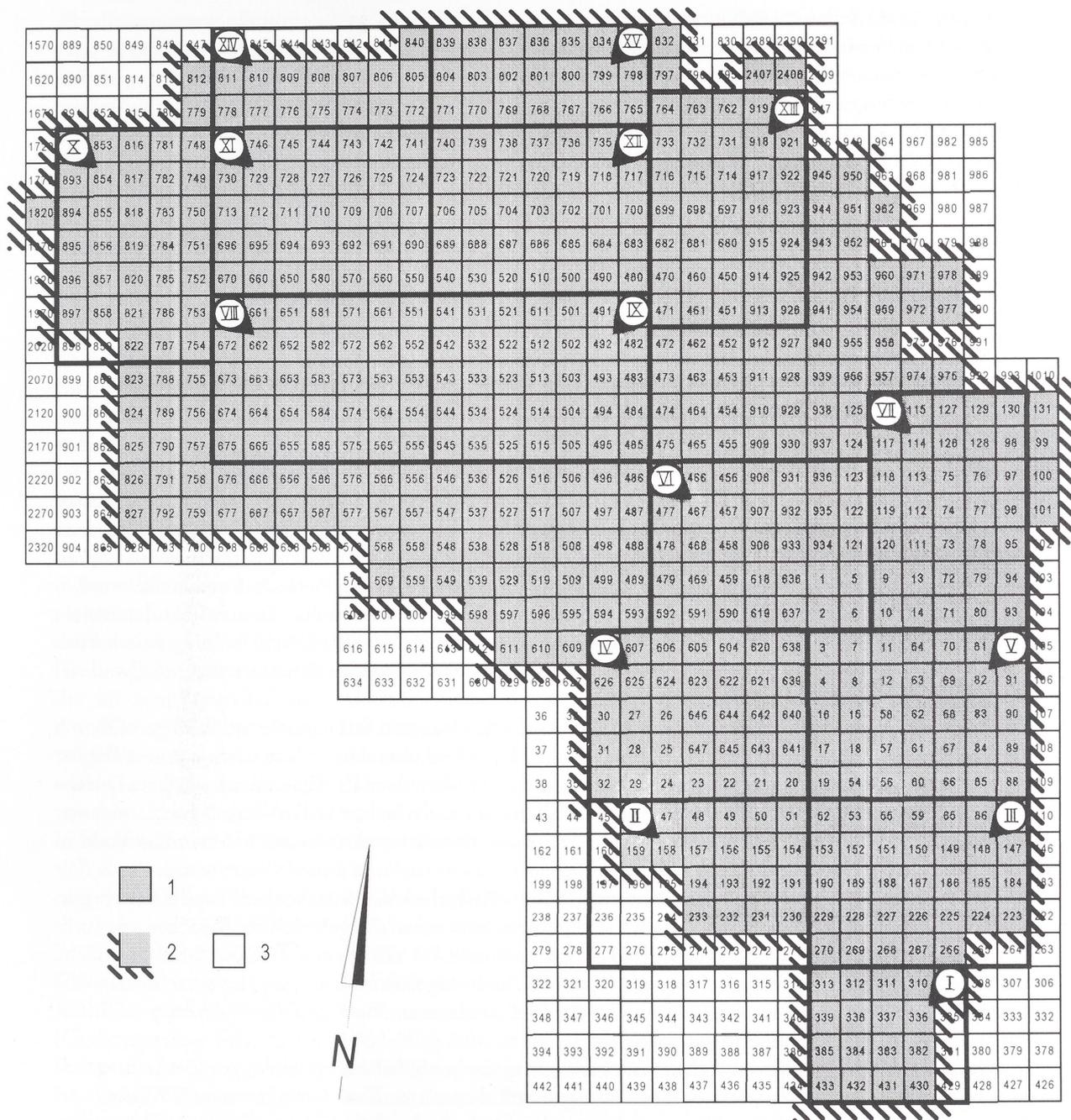


Abb. 9 Forschungsgrabung Untermaßfeld. Übersichtsplan zur Position der Grabungspläne I-XV (Anlagen). – 1 Abgegrabene Fläche (Stand Ende 1995). – 2 Abgegrabene Fläche mit Grabungskante. – 3 Planquadrate außerhalb der Grabungsfläche.

R.-D. Kahlke 2001b) findet damit ein Höhenintervall von 3,65m [2,45m unter (Q 784) bis 1,20m über 0-Niveau (Q 922)] Berücksichtigung. Dunklere Signaturen deuten jeweils tiefere Fundlagen an. Von den Rettungsgrabungen der Jahre 1979-1981 liegen Feldblätter vor, in denen die Tiefenlage der Funde ausgehend von der damaligen Geländeoberfläche gemessen wurde. Da Fundtiefen, die sich auf das

erst später (1983) definierte 0-Niveau beziehen, nachträglich nicht exakt zu ermitteln waren, wurde die Kontur entsprechend betroffener Knochenreste durchbrochen dargestellt (Grabungspläne I-VII). Hier fehlen also exakte Angaben zur Fundtiefe, die Positionen innerhalb der Grabungsfläche hingegen sind bekannt. Überwiegend lagen solcherart gekennzeichnete Stücke zwischen 0 und 1,0 m unter 0-Niveau. Entsprechende Planquadrate sind auch in Abb. 8 gesondert markiert⁶.

Die als Anlagen beigefügten Grabungspläne stellen Projektionen aller in den jeweiligen Flächen erfaßten Großsäugerreste dar. Hohe Funddichten führen insbesondere im Rinnentiefsten (Grabungspläne VII, X, XI) sowie innerhalb einiger anderer Knochenkonzentrationen (Grabungspläne IV-VI, XI-XIV) zur Überdeckung tiefer gelegener Stücke. Für spezielle Fallstudien stehen hier zusätzlich jeweils mehrere detaillierte Feldreißblätter zur Verfügung (s. Fußn. 5), die entsprechende Situationen graphisch auflösen.

4.2. Substanzielle Erhaltungszustände

Die substanzielle Erhaltung des Vertebratenmaterials wurden nach Sedimentüberdeckung in erster Linie durch die geochemischen und hydrogeologischen, untergeordnet auch durch neotektonische Verhältnisse der Fundstelle bestimmt. Die Zufuhr karbonatreicher Wässer aus dem hangseitig anstehenden Muschelkalkprofil bewirkte eine leichte Imprägnation des gesamten Sandkörpers, die sogar zu gelegentlicher Sinterbildung führte (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 45, Taf. 13, 1-3). Entsprechend gut blieb die mineralische Substanz der überwiegenden Menge der Wirbeltierreste erhalten. Erhöhte Karbonatwerte im Verhältnis zum Phosphatanteil belegen Remineralisationsprozesse innerhalb der Knochen (Keiler 1995, 7). Stark demineralisierte und somit aufwendiger zu konservierende Fundstücke wurden allerdings im fossilreichen Rinnentiefsten (Obere Fluviale Sande) unmittelbar in und über der Aufarbeitungszone der Zersatzgroschotter (vgl. Abschn. 2. sowie R.-D. Kahlke 2001b, 437) registriert. Hier lösten aggressive Porenwässer aus den sekundär karbonatfreien liegenden Schottern das Fossilmaterial an.

Im westlichen bis südwestlichen (talseitigen) Bereich der Grabungsstelle fallen die fundhöflichen Oberen Fluvialen Sande (Rinnenfüllung) zunehmend nach SW ein. Das über dem fossilreichen unteren Teil der Oberen Sande ausgebildete sogenannte »Schluffband« verhinderte hier als Wasserstauer stärkere Durchfeuchtung und damit ein talwärts gerichtetes Abfließen der Fundschicht. Ihr Fossilinhalt blieb somit vor sekundärer mechanischer Beschädigung bzw. Zerstörung bewahrt (vgl. Abschn. 2. sowie Blockbild in R.-D. Kahlke 2001b, Anlage I).

Aus neotektonisch besonders intensiv beanspruchten Bereichen des Sandkörpers (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) liegen verschiedentlich deformierte bzw. sekundär gebrochene Knochen vor (z. B. *Hippopotamus*-Schädel; R.-D. Kahlke 2001c). Im mittleren bis nördlichen Teil der Grabungsfläche könnten die Fossilien zusätzlich einer mechanischen Belastung durch Bewegungen von schwerer Abbautechnik und Sandtransporten auf einer erst 1985 entfernten Plattenstraße (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Abb. 9) ausgesetzt gewesen sein.

Aufgrund ihres primär höheren Gehaltes an nichtmineralischer Substanz erweisen sich fossile Jungtierreste im Vergleich zu Fundstücken adulter Tiere generell als poröser. Eine damit gesteigerte Wasser- und Frostempfindlichkeit wurde vor allem im obersten Profilschnitt deutlich. Gelegentlich waren hier nahezu pulverisierte Skelettelemente festzustellen.

Die überwiegende Menge der geborgenen Reste sowohl von Großsäugern als auch von Kleinvertebraten zeigt keinerlei transportbedingte Abrollungserscheinungen. Auch spitzwinklig exponierte Gelenkkanten isoliert aufgefundener Stücke blieben in der Regel unversehrt. Ausnahmen bilden sehr wenige stark abgerollte Skeletteile von Großsäugetieren, die auf offenbar längere Transportwege als fleischlose

⁶ In einigen wenigen Fällen finden sich auch im nördlichen Bereich der Grabungsfläche (Grabungspläne VIII, IX, XI, XII) Knochenfunde mit durchbrochen dargestellter Kontur. Hier handelt es sich um Fundstücke des obersten Gra-

bungsschnittes in nahezu pulverisiertem Erhaltungszustand, die nicht zu bergen waren (vgl. R.-D. Kahlke 1997b, 282).

Einzelelemente zurückblicken. Neben den nicht selten artikuliert vorgefundenen Knochenverbänden (vgl. Abschn. 4. 4. 1.) deutet auch das nahezu vollständige Fehlen von Schliff- und Verwitterungsspuren auf die rasche Abdeckung des Materials hin. Vollständige Knochen weisen verschiedentlich sedimentfreie Hohlräume auf. In diesen Fällen wurden weitgehend frische Skelettelemente mit intaktem Periost und entsprechendem Fettgehalt eingebettet (vgl. auch Arribas u. Palmqvist 1998, 34). Die durch pflanzliches Wurzelwerk verursachten Ätzungen wurden den Knochenoberflächen erst nach Sedimentüberdeckung beigebracht (vgl. Abschn. 5. 4.).

4.3. Großräumliche Fundverteilung

Das Verteilungsmuster der Knochenfunde aus den dokumentierten Grabungsflächen (Anlagen I-XV) spiegelt zunächst eine Reihe von Merkmalen der Fundstellengeologie wider. Insbesondere im nördlichen bis nordwestlichen Grabungsbereich wird das zunehmende SW-Einfallen der fossilführenden Sande durch eine in entsprechender Richtung tendenziell zunehmende Tiefenlage der Funde deutlich [vgl. Fundtiefen in den Grabungsplänen VIII und XI (W) gegenüber IX und XII (E)]. Außerdem zeichnen hohe Fundkonzentrationen den bislang erschlossenen Abschnitt des SE/NW-streichenden Rinnentiefsten deutlich nach (Grabungspläne VIII, X, XI/Q 564-783).

4.3.1. Rinnenfüllung

Innerhalb der Rinnenfüllung (unterer Teil der Oberen Fluviatilen Sande) als hauptsächlichem Grabungsraum nimmt die Funddichte ausgehend von der N-Begrenzung des grobklastischen Hangschuttfächers (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Abb. 5) in nördlicher bis nordwestlicher Richtung zu. Wenngleich im undokumentierten Zentralteil der abgegrabenen Fläche die Verhältnisse unklar bleiben, zeigen doch die nördlichen Bereiche (insbesondere Grabungspläne VIII-XII) im Vergleich zu den südlichsten Grabungsabschnitten (Grabungspläne I-III) deutlich höhere Fundkonzentrationen. Nach der Menge der aus dem Zentralteil undokumentiert geborgenen Funde (vgl. Abschn. 4.1.) zu urteilen, dürften in den Flächen 12-20m nördlich des Hangschuttfächers ebenfalls recht ansehnliche Fundkonzentrationen aufgefunden worden sein [gleichlautende mdl. Mitt. von H.-D. Kahlke und H. Wöllner (beide Weimar) nach Geländebeobachtungen]. Die nördliche und westliche Ausdehnungsgrenze der Fossilagerstätte wurden bislang durch die Grabungsarbeiten noch nicht erreicht (R.-D. Kahlke 2001a).

In unmittelbarer Nachbarschaft des südlich der Fundfläche ausgebildeten Hangschuttfächers fanden sich überwiegend relativ kleine und leichte Fundstücke (Grabungspläne I-III). Im mittleren Teil der abgegrabenen Fläche (insbesondere Grabungspläne IV-VI) wurden dagegen zahlreiche schwere Skelettelemente bzw. Fundverbände angetroffen, darunter mehrere Extremitäten von *Hippopotamus* (vgl. auch R.-D. Kahlke 1997c, Abb. 2-4). Ein leichter Trend zur Abnahme des Gewichtes der aufgefundenen Skelettreste ist wiederum im Nordbereich der Grabungsstelle zu verzeichnen (Grabungspläne VIII-XII). Der nordwestliche Teil des Rinnentiefsten enthielt zumeist Skelettreste mittlerer Gewichtsklassen (Grabungspläne VIII, X, XI/Q 582-783). Ausnahmen (Grabungsplan X) bilden hier die Diaphyse eines Femurs von *Mammuthus* (Q 784-785), ein weitgehend vollständiges Becken von *Stephanorhinus etruscus* (Q 749-750, Abb. 13a) sowie der Verband Humerusfragment/Radulna von *Hippopotamus amphibius antiquus* (Q 854).

Die räumliche Verteilung artikulierter (primärer) und damit zumeist relativ schwerer Fundverbände korreliert mit der Häufigkeit größerer Einzelelemente. Im Südbereich der abgegrabenen Fläche, unmittelbar nördlich des Hangschuttfächers, finden sich keinerlei Funde im anatomischen Verband. Dagegen ist hier die Fragmentation isolierter Einzelelemente bereits weit fortgeschritten (Grabungspläne I-III). Der wohl höchste Anteil artikulierter Fundverbände entstammt dem Zentralteil der Grabungsstelle, und zwar sowohl den dokumentierten (Grabungspläne IV-VII) als auch den undokumentierten Flächen. Im nördlichen Grabungsbereich deutet sich eine leichte Abnahme der Menge artikulierter Verbände an (Grabungspläne IX, XII). Diese fanden sich im wesentlichen außerhalb des fundreichen Rinnentiefsten. Der basale Teil der Rinnenfüllung selbst (Grabungspläne VIII, X, XI/Q 564-783) enthielt bis zu > 100 disartikulierte und z.T. fragmentierte Skelettelemente je m² (channel-lag sensu Behrensmeyer 1988).

Einregelungen der Längsachsen von Knochenverbänden oder isolierten Skelettelementen wurden in einigen Quadraten des Rinnentiefsten festgestellt, kaum aber in der übrigen Rinnenfüllung. So wird eine beginnende Ausrichtung von Langknochen parallel zur Strömungsrichtung in Planquadrat Q 582, vereinzelt auch in den anschließenden Quadraten Q 551 und Q 581 (Grabungsplan VIII) sowie in Q 660 (Grabungsplan XI) erkennbar. Die linke Hinterextremität eines *Hippopotamus* (Grabungsplan VIII/Q 564; vgl. auch R.-D. Kahlke 2001c, Abb. 3) sowie einige Langknochen (Grabungsplan X/Q 783, 784-785) regelten sich dagegen senkrecht zur Fließrichtung ein. Ähnliches gilt für Rippen und eine schädelrechte Weihstange in Q 713 (Grabungsplan XI).

Zusammenfassend darf festgestellt werden, daß die Funde innerhalb der Rinnenfüllung heterogen verteilt sind. Während unmittelbar leeseitig des Hangschuttfächers vollständig disartikulierte, zumeist kleinere, leichtere und oft bereits erheblich fragmentierte Skelettelemente überwiegen, nehmen Funddichte, Größe/Gewicht und Artikulationsgrad des Materials zum Zentralbereich hin zu. In den nördlichen bis nordwestlichen Abschnitten der untersuchten Fläche sinken Durchschnittsgewicht und Anteil artikulierter Knochenverbände wiederum leicht ab. Eine Sonderstellung nimmt das Rinnentiefste mit ungewöhnlich hohen Konzentrationen zumeist vollkommen disartikulierter und z.T. fragmentierter Skelettelemente überwiegend mittlerer Größe ein. Bei sukzessiver Annäherung an die nördliche bis nordwestliche Ausdehnungsgrenze der Fossilakkumulation muß innerhalb der gesamten Rinnenfüllung mit allmählicher Abnahme sowohl der Durchschnittsgröße als auch der Gewichte von Einzelfunden gerechnet werden.

4.3.2. Überflutungsflächen

Aussagen zur größerräumlichen Verteilung der Knochenfunde außerhalb der Rinnenfüllung sind weniger exakt zu treffen, da in Unteren Fluviatilen Sanden bisher nur eine vergleichsweise kleine Fläche abgegraben und dokumentiert wurde (NE-Teil von Grabungsplan VII, E-Teil von Grabungsplan XII sowie Grabungsplan XIII). Eine Übersicht zur Lage der NE-Flanke der Erosionsrinne (Grenze Untere/Obere Fluviatile Sande) in Höhe des 0-Niveaus der Fundstelle findet sich bei R.-D. Kahlke (2001b, Abb. 8).

Im bislang untersuchten Bereich der Unteren Fluviatilen Sande wurden überwiegend geringere Fundkonzentrationen angetroffen, als in den westlich angrenzenden Flächen der Rinnenfüllung (vgl. insbesondere Grabungspläne VIII-XII). Eine markante Ausnahme wird allerdings am östlichen Rand der in Unteren Fluviatilen Sanden abgegrabenen Fläche erkennbar (Grabungsplan XIII/Q 915-918, 921-924). Die hier freigelegte, mehr oder weniger N/S-ausgerichtete Knochenkonzentration weist mit ca. 800 Einzelstücken (Grabungskampagne 1993) eine extrem hohe Funddichte auf. Die Skelettreste waren über ein Höhenintervall von 1,85 m [0,65 m unter (Q 924) bis 1,20 m über 0-Niveau (Q 922)] in unterschiedlichen Sandlagen verteilt. Die überwiegende Fundmenge wurde zwischen 0 und 1,00 m über 0-Niveau festgestellt (vgl. Grabungsplan XIII). Mehrere weitgehend vollständige Extremitäten (Hinterextremität von *Eucladoceros giulii*, Vorderextremität von *Bison menneri*, Vorderextremität von *Stephanorhinus etruscus*) bzw. artikulierte Teile solcher (Hinterextremität von *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*, zwei Vorderextremitäten und Hinterextremität von *Eucladoceros giulii*), kürzere Abschnitte der Halswirbelsäule von *Eucladoceros giulii* sowie ein Teilskelett von *Canis mosbachensis* waren in die Knochenkonzentration integriert (Q 923-294)⁷. Die deutliche Einregelung der Längsachsen nahezu aller Langknochen und Mandibeläste mehr oder weniger parallel zur Hauptströmungsrichtung bzw. zur vermutlichen Uferlinie läßt ein von den übrigen Verteilungsmustern der Fundstelle abweichendes Bild entstehen. Auch die genannten Extremitätenverbände folgen der generellen Ausrichtung, in einem Fall wurde der schlaffe Sehnenverband sogar entsprechend der Einregelungsrichtung abgeknickt (Handskelett von *Stephanorhinus etruscus* in Q 923).

Möglicherweise liegt in den Quadraten Q 915-918 und 921-924 ein bei geringer Wasserbedeckung ausgeformter, vielleicht mehrfach erneuerter Spülsaum vor. Mit Sicherheit wurde in der genannten Gra-

⁷ Die jeweiligen Verbände lassen sich auf Grabungsplan XIII nur schwer erkennen. Entsprechende Feldreißblätter

lösen die Fundsituationen graphisch auf.

bungsfläche nicht die unmittelbare Uferzone angeschnitten, da nach Aussage bisheriger Aufschlüsse die einzelnen Lagen der Unteren Fluviatilen Sande hier weder auskeilen noch überhaupt ausdünnen. Die Höhendifferenzen der jeweiligen Funde in den verschiedenen Sandlagen deuten aber ein weitgehend konstantes fluviales Submillieu an.

Insgesamt liegt das Knochenmaterial aus den Unteren Fluviatilen Sanden überwiegend disartikuliert, allerdings nur wenig fragmentiert vor. Außerhalb der Knochenkonzentration der Planquadrate Q 915-924 wurde lediglich eine artikulierte Vorderextremität von *Stephanorhinus etruscus* mit relativ schlechtem Erhaltungszustand seiner Hangendseite (Grabungsplan XII/Q 701-702; vgl. auch Keiler 1995, Taf. 4-5, 2001a, Taf. 70-71; R.-D. Kahlke 2000b) sowie ein Schädel von *Canis mosbachensis* (Grabungsplan XII/Q 700) mit fünf artikulierten Cervicalwirbeln (Keiler 2001a, Taf. 68, 1-3) aufgefunden.

4.4. Kleinerräumliche Fundverteilung

Detailliertere Aussagen zur Prozeßabfolge von Disartikulation und Akkumulation des in die Fundstelle eingetragenen Kadaver- bzw. Skelettmaterials gestattet eine Analyse der kleinerräumlichen Fundverteilung. Im wesentlichen bestimmen folgende Muster die Anordnung der Knochenreste:

- Verbandfunde,
- isolierte Funde,
- polyspezifische Knochenkonzentrationen,
- Knochenschüttungen.

Vollständige Skelette fehlen.

4.4.1. Verbandfunde

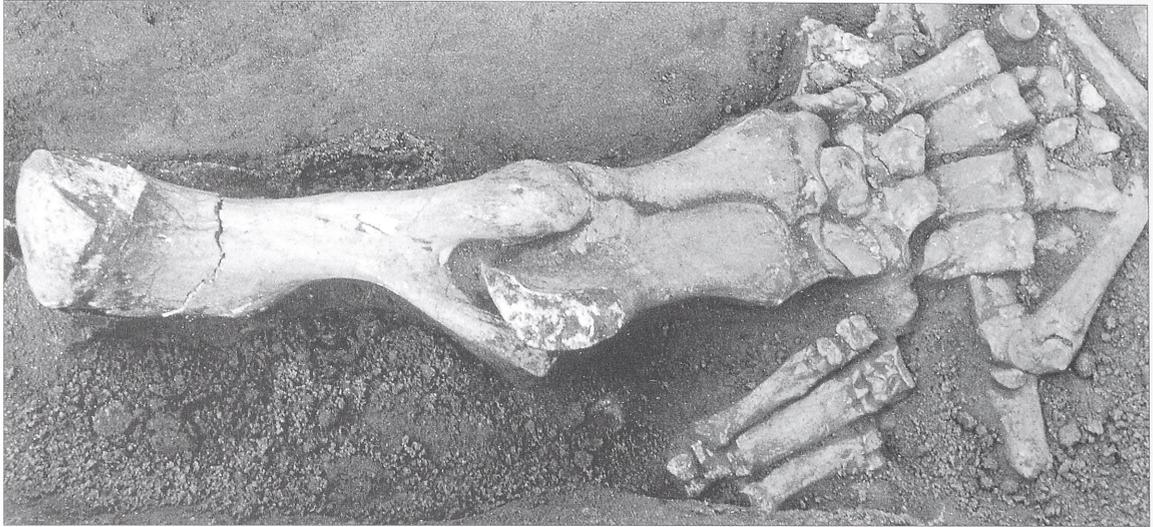
Verbandfunde liegen zumeist in Form komplett oder partiell überlieferter Extremitäten vor, die stets aus dem Schulter- bzw. Beckengürtel ausgelöst sind (z.B. Abb. 10, 11 sowie Grabungspläne IV/Q 642; V/Q 58; IV-VI/Q 605/606, 591/592; VII/Q 9/10/13/14; VIII/Q 584; IX/Q 521; XII/Q 688, Q 705/706; XII/Q 720; XIII/Q 923 mit vier Verbänden). Nur sehr vereinzelt wurden intakte Teilabschnitte von Wirbelsäulen beobachtet (z.B. Grabungspläne VIII/Q 585; XII/Q 520, 704, 704/705, 702, 722). Die Verbandfunde sind durch normale anatomische Lagebeziehungen der Skelettelemente zueinander oder aber durch solche Disartikulationen gekennzeichnet, die eine Zusammengehörigkeit der Einzelstücke auf den ersten Blick erkennen lassen. Extreme Verzerrungen artikulierter Verbände, wie sie bei scharfer Austrocknung von Kadavern durch Sehnenkontraktion entstehen, wurden nicht beobachtet.

Für einige der häufiger überlieferten Großherbivoren (*Hippopotamus amphibius antiquus*, *Bison menneri*, *Eucladoceros giulii*, *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*) konnten bereits Übersichten zur taphonomischen Charakteristik der jeweils geborgenen Skelettelemente vorgestellt werden (R.-D. Kahlke 1997c, Abb. 7-22). Danach liegen von diesen Tierarten insgesamt 37 Verbandfunde vor (Tab. 1). Das paläontologisch ausgewertete Fundmaterial von *Stephanorhinus etruscus* (H.-D. Kahlke 2001b) beinhaltet neben dem Fund eines kurzen Wirbelsäulenverbandes drei Verbandfunde von Extremitäten⁸ (Übersicht in Abb. 17). *Equus wuesti* (Musil 2001a) lieferte insgesamt sieben mehr oder weniger vollständige Extremitäten-Verbandfunde (Übersicht in Abb. 21).

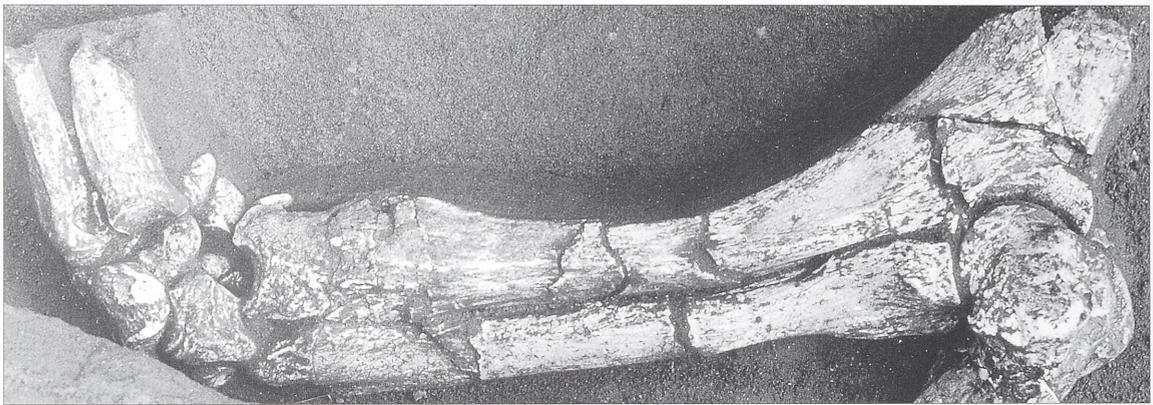
Sotnikova (2001) stellt außerdem einen Wirbelsäulen- sowie zwei Extremitätenverbände von *Canis mosbachensis* vor. 1993 wurde aus den Planquadraten Q 923 und Q 924 ein weiterer, bisher nicht bearbeiteter Individualverband (Teilskelett) des kleinen Caniden geborgen (vgl. Abschn. 3.2.6.). Aus Quadrat Q 700 (Grabungskampagne 1994) stammt außerdem der bereits oben genannte Wolfsschädel mit artikulierten Halswirbeln. Maul (in diesem Band a, 860) konnte sogar für *Spermophilus* einen aus Ober- und Unterkiefer bestehenden Verbandfund (Q 555) dokumentieren.

⁸ Für die Periode der Rettungsgrabungen in Untermaßfeld (1979-1982) konnten anhand von Erhaltungszustand und Einbringungsdatum Verbandfunde mit hoher Wahr-

scheinlichkeit rekonstruiert werden. Diese sind in die folgenden Erhebungen einbezogen.



10



11



12

	Verbandfunde		rekonstruierte Verbände		Gesamt
	Wirbelsäule	Extremitäten	Wirbelsäule	Extremitäten	
<i>Hippopotamus amphibius antiquus</i>	3	11	0	5	19
<i>Bison menneri</i>	1	9	0	28	38
<i>Eucladoceros giulii</i>	6	6	0	21	33
<i>Cervus</i> s. l. <i>nestii vallonnetensis</i>	0	1	0	4	5
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	3	1	40	45
<i>Equus wuesti</i>	0	7	0	13	20
Summe	11	37	1	111	160

Tab. 1 Verteilung von Verbandfunden und rekonstruierten Knochenverbänden bei den häufiger nachgewiesenen Großherbivoren.

Mittels Aneinanderreihung ausgewählter Fundsituationen wurde aus dem Sedimentationsbereich der heutigen Fundstelle eine beispielhafte, von Carnivoren weitgehend unbeeinflusst gebliebene Disartikulationssequenz von *Hippopotamus*-Extremitäten beschrieben (R.-D. Kahlke 1997c, Abb. 1-5, 1999, Fig. 3-8). Auch das rekonstruierte Zerfallsgeschehen eines Bären (R.-D. Kahlke u. Kierdorf 1997, 162-164) sowie eines *Hippopotamus*-Schädels (R.-D. Kahlke 2001c, 483 ff.) illustriert die Skeletterstörung in bewegtem Wasser.

Die mehr oder weniger intensive Einwirkung wahrscheinlich fast aller in der Thanatozönose von Untermaßfeld nachgewiesenen Raubsäuger (vgl. Abschn. 3. 2. 6.) förderte und modifizierte die Dekomposition der Kadaver bzw. Skelettverbände vor und nach ihrem Eintrag in die Fundstelle (vgl. Abschn. 4. 5., 5.).

4.4.2. Isolierte Funde

Durch Abtrennung von Einzelementen oder die vollständige Disartikulation von Skelettverbänden der Großsäuger entstand im Raum der Fundstelle eine größere Menge isolierter Funde. Reste von Kleinwbeltieren wurden nahezu ausnahmslos isoliert angetroffen (Maul, in diesem Band a, 858 ff.). Abiotische und biotische Prozesse modifizierten die überlieferten Knochen in vielfältiger Weise. Brüche entstanden durch Wasserbewegung (vgl. Abschn. 5.3.), möglicherweise Steinschlag und Trampling sowie eventuell auch durch Austrocknung bei starker Sonneneinstrahlung.

4.4.3. Polyspezifische Knochenkonzentrationen

Als Resultat fluviatiler Bewegungen im Sedimentationsraum der Fundstelle wurden isolierte Einzelfunde zu Anhäufungen von Resten verschiedener Individuen und Arten angereichert (Abb. 12). Oftmals sind dabei große bzw. sperrige Skelettelemente (sogenannte »Fängerknochen«) als mechanisches Hindernis und somit als unmittelbare Ursache der Anlagerung weiterer Skeletteile erkennbar (Abb. 13a, b) (Grabungsplan IV/Q 638; VIII/Q 582; X/Q 749-750, 751; XI/Q 713, Q 693/710) (allgemein dazu u.a. Kleinschmidt 1965, 168 ff.). Gelegentlich weisen die Knochenkonzentrationen imbrikationsartige Gefüge mit mehr oder weniger stromaufwärts geneigten Einzelementen auf (z.B. Grabungspläne IV-VI/Q 637/638/3; VIII/Q 582). In einigen Fällen sind ganze Extremitätenverbände in die Konzentrationen involviert (z.B. Grabungsplan VIII/Q 564 sowie Musil 2001a, Abb. 1). Die Schlämmarbeiten belegen außerdem einen erhöhten Gehalt an Kleinvertebraten-Funden (Maul, in diesem Band a, 858). Die Einflechtung von Pflanzenteilen der ehemaligen Auevegetation in die Knochenkonzentrationen wird

← Abb. 10-12 10 Linke Vorderextremität von *Hippopotamus amphibius antiquus* sowie Teile des rechten Fußskelettes von *Stephanorhinus etruscus* in situ (Planquadrate Q 591-592, 605-606, Oktober 1980). Breite des Bildausschnittes 1,12 m (Foto: H. Wöllner). – 11 Rechter Unterarm und Handskelett von *Stephanorhinus etruscus* in situ (Planquadrat Q 521, Oktober 1984). Breite des Bildausschnittes 0,71 m (Foto: R.-D. Kahlke). – 12 Polyspezifische Knochenkonzentration (Planquadrate Q 2-3, 637-638, Juni 1980). Breite des Bildausschnittes 1,03 m (Foto: H. Wöllner).

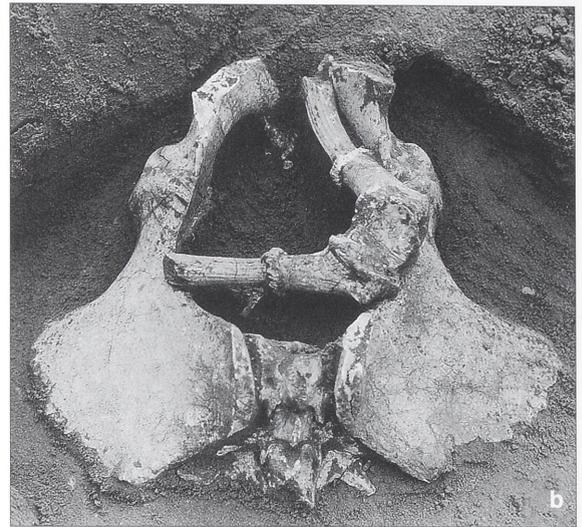
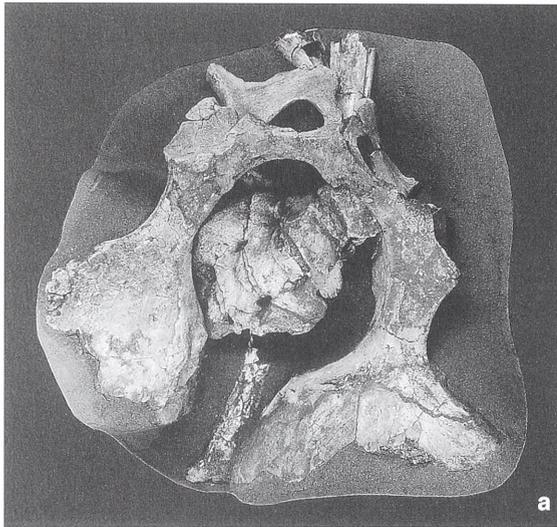


Abb. 13 Pelvis und Sacrum von *Stephanorhinus etruscus* als »Fängerknochen« zur Anlagerung weiterer Skelettelemente. Breite der Bildausschnitte 0,65 m. – a In-situ-Präparat aus Q 749/750. – b In situ Q 619 (Foto: a T. Korn, b H. Wöllner).

durch Xylitflittern angedeutet (vgl. Abschn. 3. 1.). Sicher oblag derartigen Vegetationsresten von Fall zu Fall ebenfalls eine Fängerwirkung, die zur Anreicherung fluviatil transportierter Fracht führte.

4.4.4. Knochenschüttungen

Im Rinnentiefsten der Oberen Fluviatilen Sande wurde eine über bisher ca. 11 m² freigelegte Schüttung von Knochen mit konstant hoher Fundkonzentration dokumentiert (Grabungsplan XI/Q 660 bis Grabungsplan X/Q 817, 749). Hier konnten – wie bereits weiter oben festgestellt – bis zu > 100 disartikulierte Skelettelemente je m² geborgen werden (zur geologischen Situation des Rinnentiefsten s. R.-D. Kahlke 2001b, 437 ff.). Derartige Schüttungen dürfen als Verschmelzung mehrerer polyspezifischer Knochenkonzentrationen bei hohem Eintrag von Skelettmaterial aufgefaßt werden. Zumeist sind die jeweiligen Ausgangspunkte der Fundakkumulationen (»Fängerknochen«) hier nicht mehr mit Sicherheit feststellbar.

4.5. Lebensspuren

Am Fundmaterial lassen sich die Spuren von Lebensvorgängen verschiedener Tiergruppen nachweisen. Angaben zur Verteilung von Carnivoren-Fraßspuren finden sich in den jeweiligen Beiträgen zu den Cerviden (H.-D. Kahlke 1997), Hippopotamiden (R.-D. Kahlke 1997b, 2001c), Rhinocerotiden (H.-D. Kahlke 2001b), Equiden (Musi 2001a), Ursiden (Musil 2001b), Hyaeniden (A. Turner 2001) und Feliden (Hemmer, in diesem Band) sowie in einer gesonderten Studie zu Gabelbildungen an Knochenenden (R.-D. Kahlke, in diesem Band). Insbesondere *Pachycrocuta brevirostris* hinterließ mit zahlreichen Fraßspuren, Knochensplittern und Koprolithen deutliche Hinweise auf ihre Aktivitäten. So zeigen immerhin 11,6% der untersuchten Skelettreste von *Hippopotamus amphibius antiquus* regelhaft angelegte Beschädigungen, die in der Hauptsache von Hyänen verursacht wurden (R.-D. Kahlke 1997 b, 279-283). Prinzipiell treten am Untermaßfelder Material sämtliche von Saunders u. Dawson (1998, 230 ff.) aus dem Unterpleistozän des Haro River Quarry (NW-Pakistan) beschriebenen Kategorien der dortigen, von *Pachycrocuta brevirostris* verursachten Knochenzerstörungen (»damage categories«, DC 1-9) auf. Ein quantitativer Vergleich mit dem Untermaßfelder Inventar ist für die Zukunft wünschenswert.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind von Untermaßfeld auch Fraßspuren der schmalschnauzigeren Caniden überliefert, wie sie in analoger Weise u. a. von Binford (1981) abgebildet werden. Die grazilen Zähne sowohl der Säbelzahn- (*Homotherium crenatidens*) als auch der Dolchzahnkatze (*Megantereon cultridens adroveri*) dürften mit den Knochen kaum in härteren Kontakt getreten sein. Auch für die übrigen Feliden war ein kräftiges Eindringen der Gebisse in das Skelett der jeweiligen Beute wohl eher selten.

Mehrere Skelettelemente zeigen z.T. recht ausgedehnte Nagespuren verschiedener Rodentier (Maul, in diesem Band b). Für ein Metatarsusfragment konnte Herbivoren-Osteophagie wahrscheinlich gemacht werden (R.-D. Kahlke, in diesem Band). Lebensspuren von Invertebraten sind gleichfalls überliefert. So weisen Koprolithen wahrscheinlich Fraßröhren bislang nicht näher determinierbarer koprophager Insekten auf (Keiler 2001b, 494f.). Insektogene Fraßspuren wurden außerdem vereinzelt an Knochenoberflächen beobachtet (frdl. mdl. Mitt. J.-A. Keiler). Gezielte Untersuchungen werden sicher weitere Hinweise zu biotischen Aktivitäten erbringen können.

4.6. Rekonstruktion von Knochen- und Individualverbänden

Das systematische Anpassen disartikulierter, isoliert oder in Knochenkonzentrationen aufgefundener Skelettelemente führte bei *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Bison menneri*, *Eucladoceros giulii* und *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* zur Rekonstruktion von insgesamt 58 zumeist nicht ganz vollständigen Extremitätenverbänden (R.-D. Kahlke 1997c, 395-396 sowie Tab. 1 des vorliegenden Beitrages). 40 weitere Extremitätenverbände sowie ein kurzer Wirbelsäulenverband ließen sich aus dem paläontologisch untersuchten Material von *Stephanorhinus etruscus* rekonstruieren (H.-D. Kahlke 2001b, 542-546) (Übersicht in Abb. 18). *Equus wuesti* erbrachte 13 rekonstruierte Extremitätenverbände (Übersicht in Abb. 22).

Bei den Rhinocerotiden gelang vielfach die Ergänzung mehrerer Knochenverbände zu »Individuen« (H.-D. Kahlke 2001b). Ermöglicht wurde dies durch eine ausreichende Menge individuell variierender Merkmale – insbesondere Körpergröße und Sterbealter – der in einer überschaubaren Fundmenge (651 Stücke) vertretenen Einzeltiere. Insgesamt konnten bei einer Mindestindividuenzahl von 29 Tieren 12 Individualverbände erfaßt werden (4 juvenil, 8 adult). Ein weiterer Individualverband liegt mit dem von R.-D. Kahlke u. Kierdorf (1997) vorgestellten Teilskelett eines *Ursus rodei* vor. Hemmer (in diesem Band) erkannte außerdem für *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus* und *Puma pardoides* je einen Individualverband.

Mit Sicherheit wurde bei der Rekonstruktion von Knochenverbänden nicht der gesamte im Material der Fundstelle enthaltene Bestand erfaßt. Sowohl durch anfängliche Verluste im Gelände (vor Sicherung des Vorkommens) als auch durch die noch unvollständige Ausgrabung des Knochenlagers ist die Gesamtmenge der überlieferten Fossilien nur zum Teil verfügbar. Außerdem dürften nicht alle tatsächlich existierenden Zusammengehörigkeiten wirklich erkannt worden sein. Die durch fluviatilen Transport verursachte Selektion der im Fundstellenbereich zusammengetragenen Kadaver bzw. Kadaverteile (vgl. Abschn. 4.3.) sowie nachträgliche Verschleppungen durch Carnivoren (vgl. Abschn. 5.4., 6.1.) trugen ebenfalls zur Verringerung des Anteils rekonstruierbarer Knochenverbände bei. Somit verbleiben in nicht geringer Menge isolierte Einzelstücke (R.-D. Kahlke 1997c sowie Übersichten in Abb. 16, 20 des vorliegenden Beitrages).

Nahezu alle in Untermaßfeld nachgewiesenen größeren Säugetierarten lieferten individuell zusammengehörige Gebiß- bzw. Skelettelemente der linken und rechten Körperseite. Ausnahmen bilden bisher lediglich *Capreolus cusanoides*, *Megantereon cultridens adroveri* und *Trogotherium cuvieri*, die im Fundmaterial jeweils relativ selten vertreten sind.

Die Gesamtmenge von 3399 untersuchten Knochenfunden der häufigeren Großherbivoren beinhaltet insgesamt 160 primäre bzw. rekonstruierte Knochenverbände (Tab. 1). Aus den Zusammenstellungen bei R.-D. Kahlke (1997c, Tab. 1-4) sowie aus den Tab. 2 und 3 ergeben sich die in Tab. 4 für die berücksichtigten Arten zusammengestellten jeweiligen Anteile der in Verbänden vorliegenden Skelettelemente (Abb. 14).

	NISP	%
isolierte Funde	310	47,6
sichere und wahrscheinliche Verbandfunde	56	8,6
rekonstruierte Verbände	285	43,8
Gesamtmenge	651	100,0

Tab. 2 Verteilung der untersuchten Skelettelemente von *Stephanorhinus etruscus* auf anatomisch isolierte Einzelfunde und Skelettverbände⁹.

	NISP	%
isolierte Funde	56	33,5
sichere und wahrscheinliche Verbandfunde	39	23,4
rekonstruierte Verbände	72	43,1
Gesamtmenge	167	100,0

Tab. 3 Verteilung der untersuchten Skelettelemente von *Equus wuesti* auf anatomisch isolierte Einzelfunde und Skelettverbände.

	%	NISP
<i>Equus wuesti</i>	66,5	167
<i>Hippopotamus amphibius antiquus</i>	58,1	320
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	52,4	651
<i>Bison menneri</i>	34,5	967
<i>Eucladoceros giulii</i>	24,7	954
<i>Cervus s. l. nestii vallonnetensis</i>	9,0	331

Tab. 4 Anteile der in Verbänden vorliegenden Funde ausgewählter Großsäugerarten.

Die bereits publizierten graphischen Übersichten zu den überlieferten Knochenspektren von *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Bison menneri*, *Eucladoceros giulii* und *Cervus s. l. nestii vallonnetensis* (R.-D. Kahlke 1997c, Abb. 7-22) werden durch entsprechende Darstellungen für *Stephanorhinus etruscus* und *Equus wuesti* ergänzt (Abb. 15-22 des vorliegenden Beitrages).

Neben der bei Einbettung ungewöhnlich guten substanziellen Erhaltungsqualität nahezu des gesamten Fundmaterials weist auch der relativ hohe Anteil von Verbandfunden bzw. rekonstruierten Knochenverbänden auf einen Antransport des Skelettmaterials innerhalb von Kadavern bzw. Teilkadavern hin. Die ausgewerteten Funde von sechs Faunenelementen unterschiedlichen Körpervolumens (s.o.) zeigen, daß kräftiger gebaute Tierarten deutlich höhere Anteile individuell zusammengehöriger Skelettelemente erbrachten. Gracilere Formen mit weniger robuster Anatomie waren den vielfältigen biotischen und abiotischen Dekompositionsvorgängen sowohl während des Antransports als auch nach Ablagerung im Fundstellenbereich stärker ausgeliefert.

⁹ Die aufgeführten Mengen von Skelettelementen wurden methodisch in gleicher Weise wie bereits für andere Großherbivoren der Fundstelle (R.-D. Kahlke 1997c) ermittelt. Dabei weichen die Zahlen etwas von den Angaben bei H.-D. Kahlke (2001b) ab, da dort den rekonstruierten

Individualverbänden zusätzlich einige nicht unmittelbar artikulierende Einzelknochen zugeordnet werden konnten. Isolierte Zahnfunde sowie nach ihrer Seitenzugehörigkeit nicht bestimmbare Knochenfragmente fanden in keinem Fall Berücksichtigung.

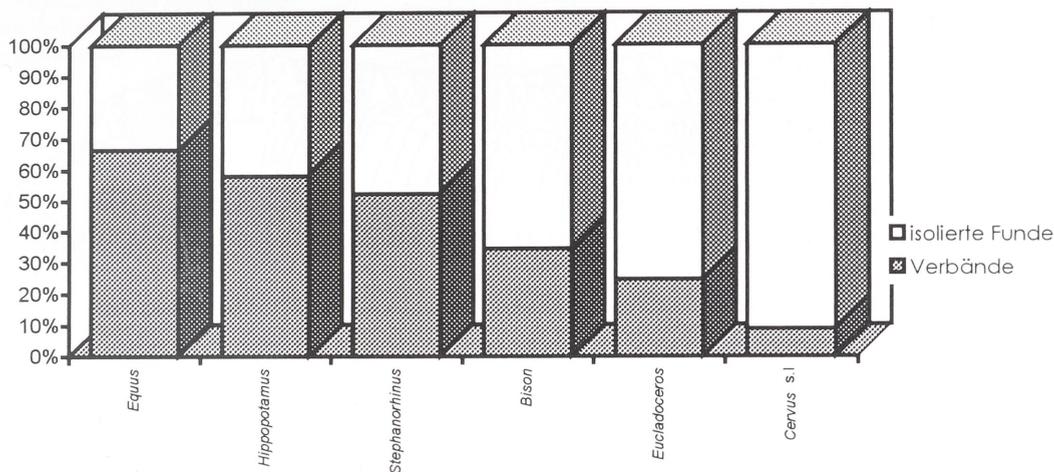


Abb. 14 Prozentuale Zusammensetzung des Fundmaterials ausgewählter Großsäugerarten.

Mit abnehmender Körpergröße verringern sich die jeweiligen Anteile von Verbandfunden bzw. rekonstruierten Knochenverbänden am untersuchten Gesamtmaterial von *Hippopotamus* über *Stephanorhinus*, *Bison* und *Eucladoceros* bis hin zu dem kleinen Hirsch (s.o.). Lediglich *Equus*, mit 66,5% Materialzugehörigkeit zu gefundenen bzw. rekonstruierten Verbänden, weicht von dieser Regelhaftigkeit ab. Innerhalb seiner mit 167 Einzelstücken allerdings vergleichsweise kleinen Fundmenge ist eine Individuengruppe überrepräsentiert, die der Dekomposition in geringerem Maße ausgesetzt war. Ihr Sterbeplatz dürfte in nicht allzu weiter Entfernung vom späteren Einbettungsort gelegen haben.

Generell zeigt das Beispiel der großflächig abgegrabenen Konzentratlagerstätte von Untermaßfeld, daß sich bei Auswertung hinreichender Fundmengen (zumindest 300-600 Stücke je Großsäugerart) aus der Negativkorrelation von Robustheit des Skelettbaues und Disartikulationsgrad ein Indiz für den »natürlichen« Charakter von Knochenakkumulationen abzeichnet (R.-D. Kahlke 1999). Ähnliches dürfte für den Destruktionsgrad der Skelettelemente jeweiliger Arten gelten (vgl. Fallbeispiel bei Horwitz 1998). Anthropogene Einflußnahmen würden das taphonomische Ensemble durch Präferenzen beim Ein- bzw. Austrag von Knochenmaterial sowie durch selektive Dekompositions- und Destruktionsstrategien in differenzierterer Weise gestalten.

4.7. Knochenspektren

Im Gesamtmaterial von Untermaßfeld sind keinerlei komplette oder nahezu komplette Rumpfskelette enthalten. Selbst intakte Wirbel sind in den jeweiligen Knochenspektren unterrepräsentiert. Vollständige Rippen aller vertretenen Arten zählen auch nach den Grabungskampagnen der Jahre 1989-1995 zu den selteneren Funden, ihre Fragmente sind dagegen häufig anzutreffen. Die Stammskelette der Großsäuger unterlagen also der stärksten Zerstörung. Neben dem Auftreiben der Kadaver durch Leichengase und einer daraus resultierenden Instabilität insbesondere des Brust- und Bauchraumes dürften die Aktivitäten der um das Leichenfeld konzentrierten Carnivoren Hauptursache des genannten Phänomens sein. Oftmals bietet der relativ dünne Hautüberzug des Bauches (aber auch der Afterregion) einen geeigneten Angriffspunkt zum Öffnen der Kadaver.

Schädel blieben ebenfalls nur vereinzelt vollständig erhalten. Zumeist liegen sie mehr oder weniger fragmentiert vor, so daß die in den Übersichtsgraphiken (Abb. 15-22) aufgeführten Zahlenangaben in der Regel auf Bruchstücken basieren. Sperrige Skelettelemente, beispielsweise vollständige schädelechte Geweihe oder Abwurfstangen, Bovidschädel mit ausladenden Hornzapfen, Stoßzähne oder Unterkiefer von Elefanten sowie komplette Flußpferdmandibeln mit exponierten Caninen und Incisiven blieben

Abb. 15 *Stephanorhinus etruscus*, Gesamtverteilung aller Skelettelemente¹⁰.

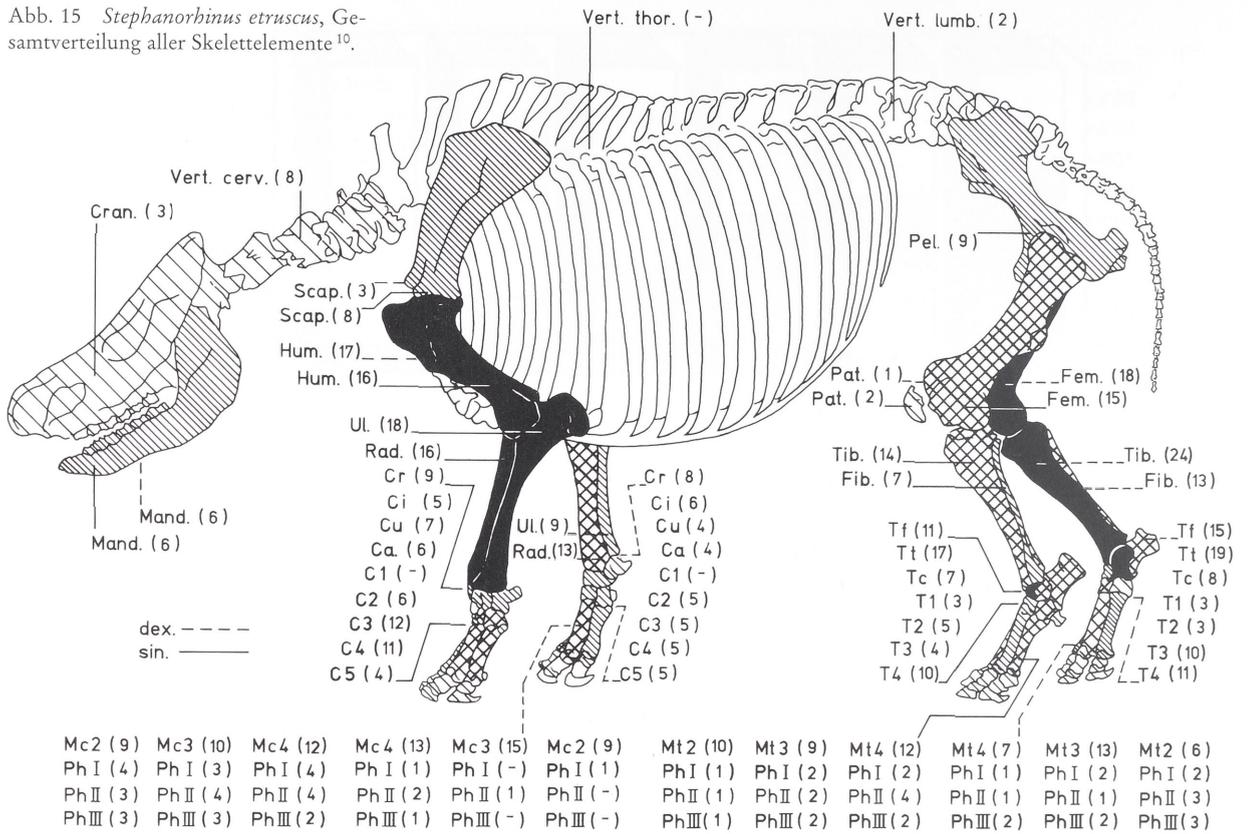
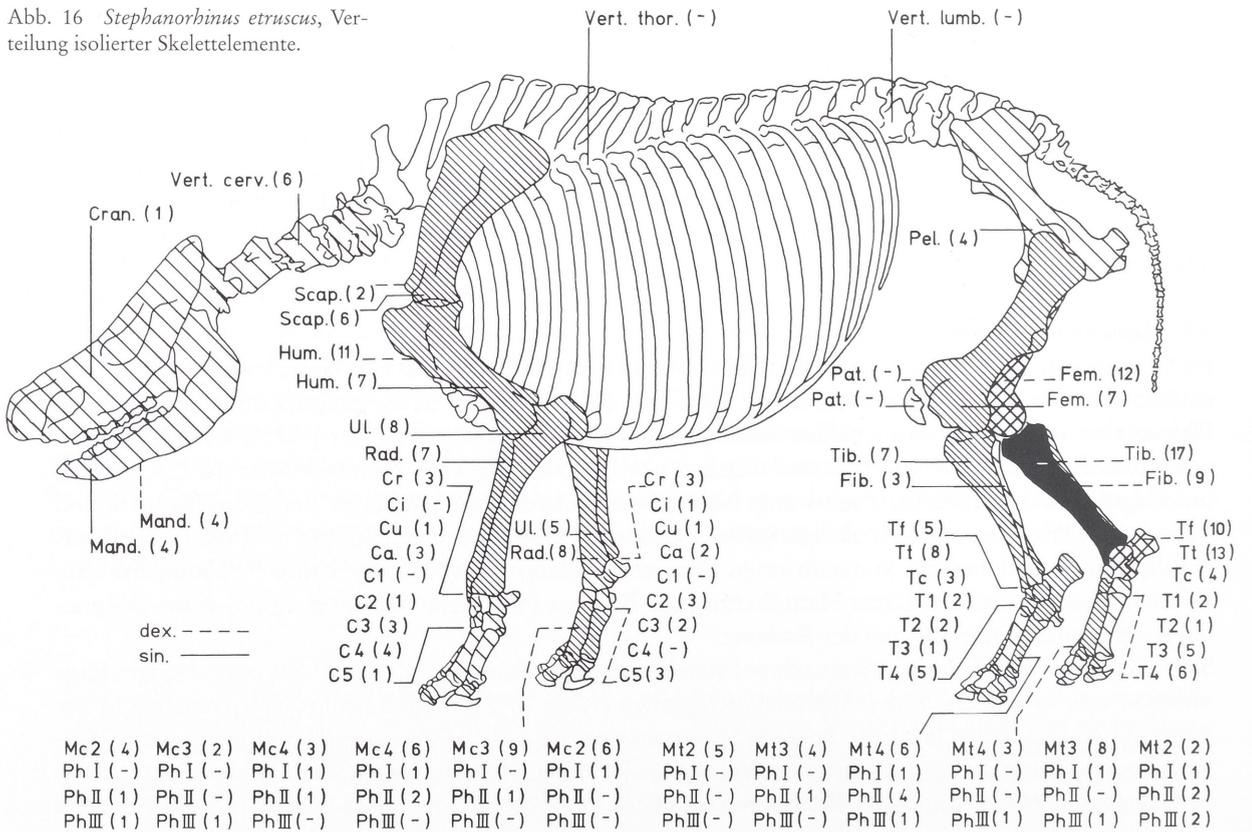


Abb. 16 *Stephanorhinus etruscus*, Verteilung isolierter Skelettelemente.



¹⁰ Die Skelettproportionen der Abb. 15-18 basieren auf den Dimensionen des größten in Untermaßfeld gefundenen Individuums von *Stephanorhinus etruscus*. Die graphische Vorlage wurde gemeinsam mit H.-D. Kahlke erarbeitet.

Abb. 17 *Stephanorhinus etruscus*, Verteilung von Verbandfunden bzw. vermutlichen Verbandfunden.

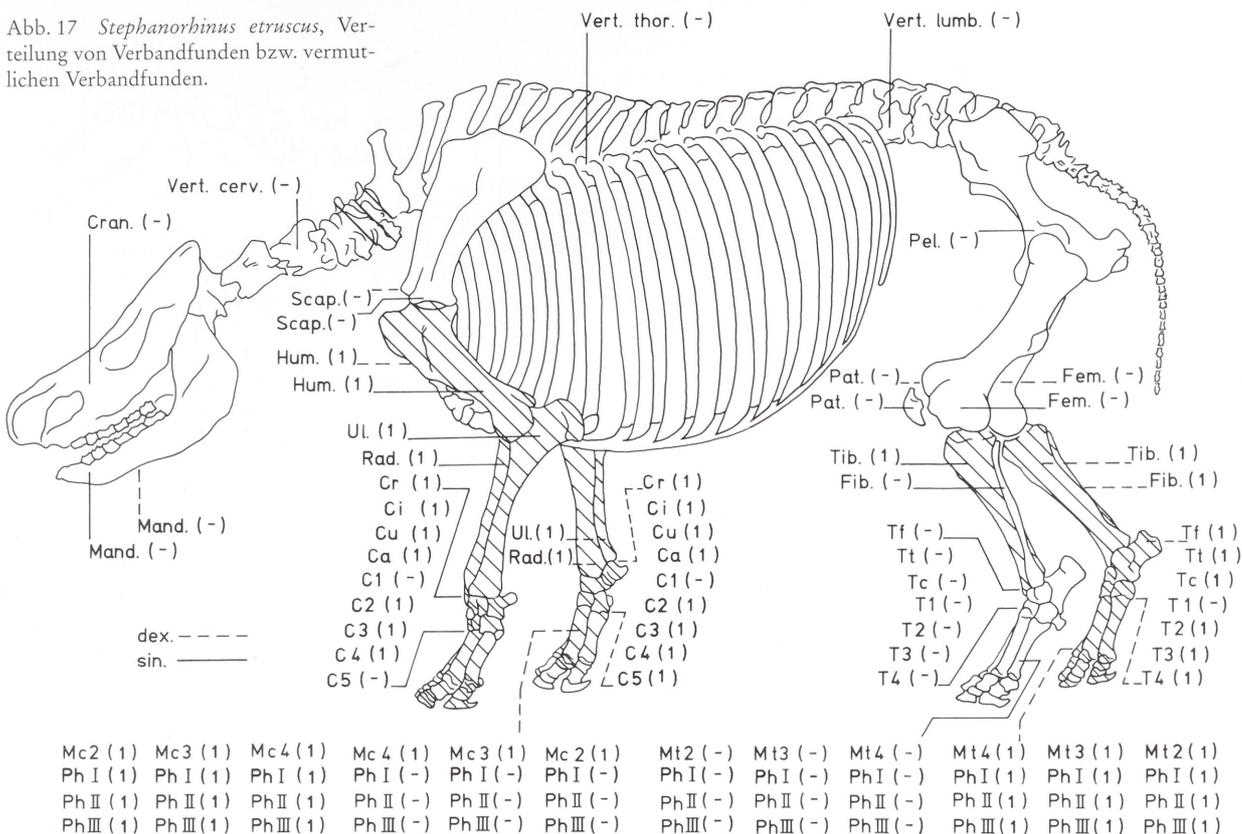
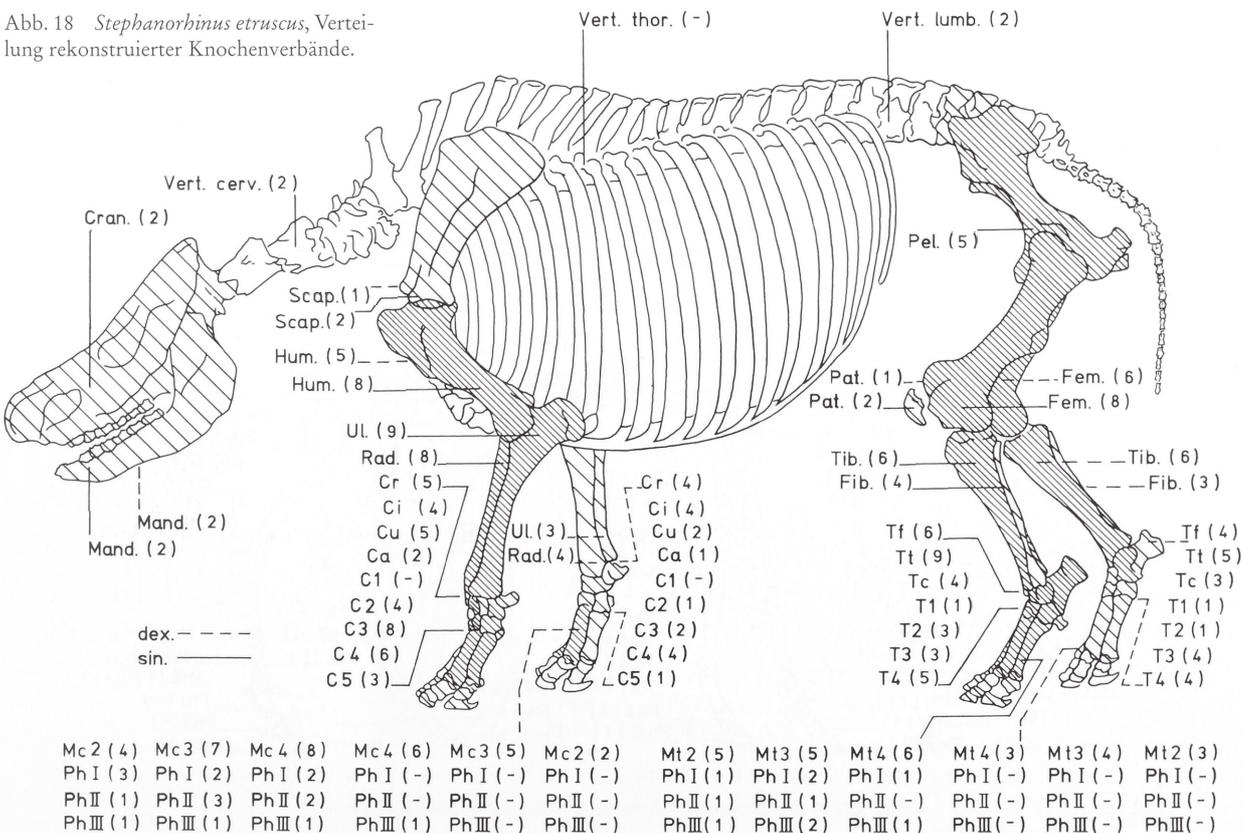


Abb. 18 *Stephanorhinus etruscus*, Verteilung rekonstruierter Knochenverbände.



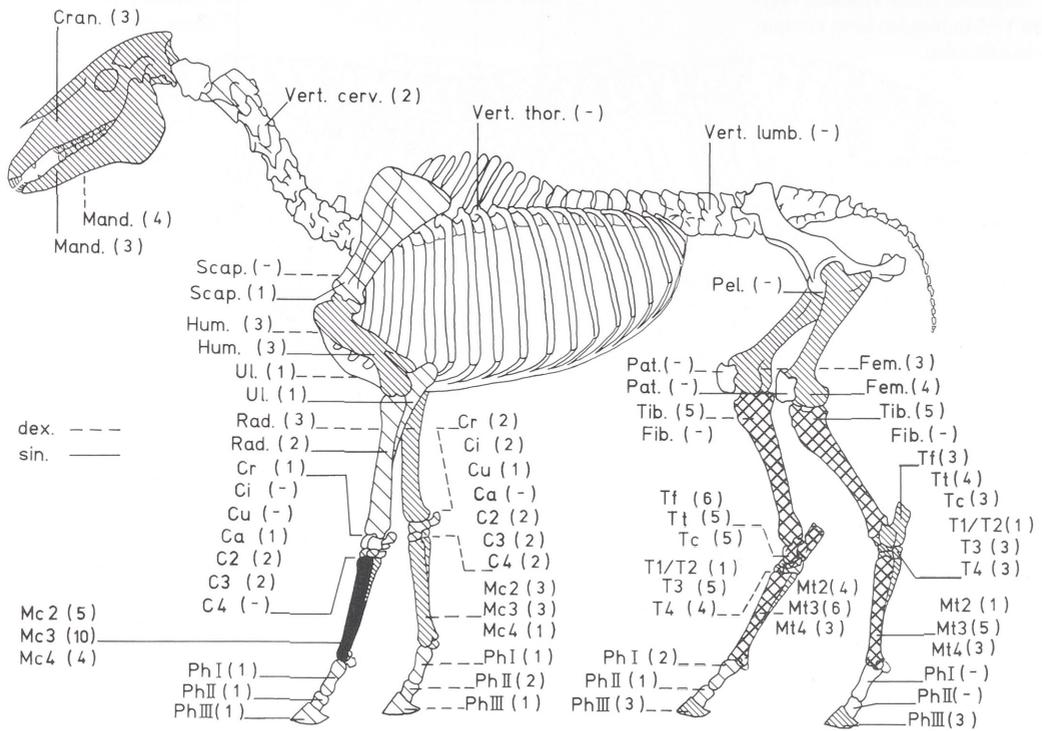


Abb. 19 *Equus wuesti*, Gesamtverteilung aller Skelettelemente.

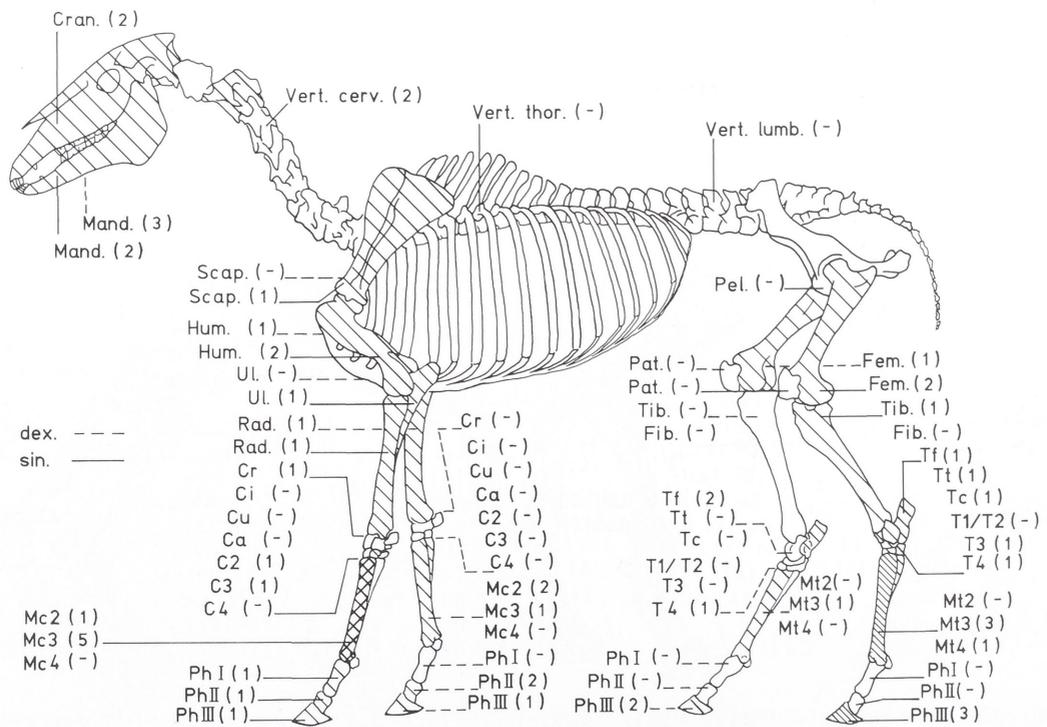


Abb. 20 *Equus wuesti*, Verteilung isolierter Skelettelemente.

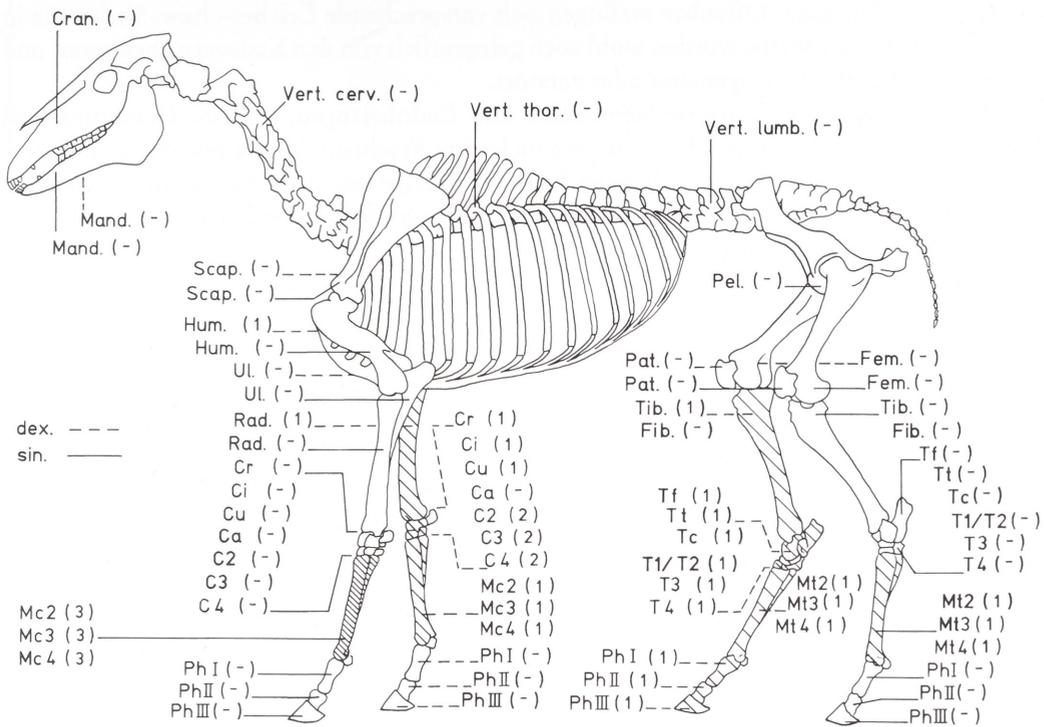


Abb. 21 *Equus wuesti*, Verteilung von Verbandfunden bzw. vermutlichen Verbandfunden.

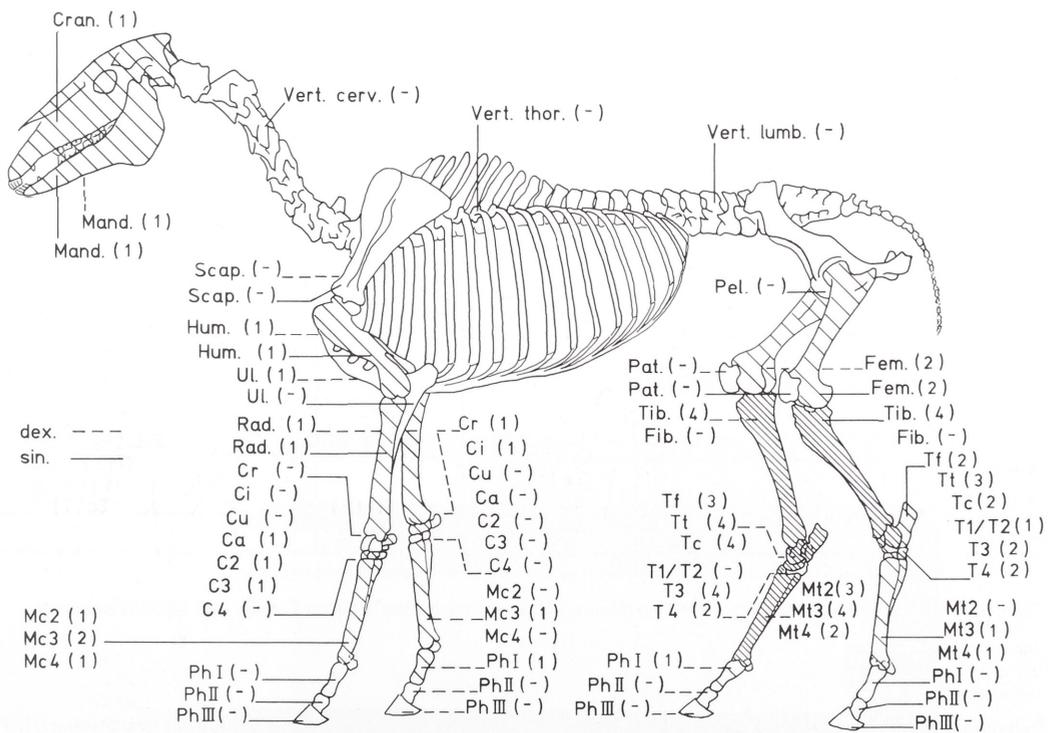


Abb. 22 *Equus wuesti*, Verteilung rekonstruierter Knochenverbände.

gleichfalls selten oder fehlen ganz. Offenbar verfrachten sich entsprechende Leichen- bzw. Skeletteile in größerer Anzahl bereits flussaufwärts, wurden wohl auch gelegentlich von den Kadavern abgetrennt und außerhalb der heutigen Fundstelle eingebettet oder zerstört.

Relativ kleine Knochen, wie beispielsweise Sesambeine und Endphalangen, sind im Gesamtmaterial ebenfalls deutlich unterrepräsentiert. Auch hier wird eine leichte Frachtsonderung erkennbar. Entsprechend einer zwar geringen, aber doch ausreichenden Transportenergie des ufernahen Wasserlaufes dürften derartige Elemente aus den im Fundstellenbereich zerfallenden Skelettverbänden in größerer Anzahl ausgetragen worden sein.

4.8. Mindestindividuenzahlen

Nach Menge und individuellen Merkmalen der Gebiß- und Knochenfunde ergeben sich für die untersuchten größeren Säugetiere (einschließlich Grabungskampagne 1995) die in Tab. 5 aufgeführten Mindestindividuenzahlen (MNI). Danach sind im berücksichtigten Fossilmaterial Reste von zumindest 311 Individuen größerer Säugetiere enthalten (Abb. 23).

	juvenil/ frühadult ¹¹	adult	Summe	Ermittlung
<i>Bison menneri</i> ¹²	10+3	27+6	46	A. V. Sher
<i>Capreolus</i> sp.	0	5	5	H.-D. Kahlke
<i>Alces carnutorum</i>	1	3	4	H.-D. Kahlke
<i>Cervus</i> s. l. <i>nestii vallonnetensis</i>	7	40	47	H.-D. Kahlke
<i>Eucladoceros giulii</i>	28	32	60	H.-D. Kahlke
<i>Hippopotamus amphibius antiquus</i>	11	9	20	R.-D. Kahlke
<i>Sus scrofa priscus</i>	3	3	6	R.-D. Kahlke
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	13	16	29	H.-D. Kahlke
<i>Equus wuesti</i>	5	8	13	R.-D. Kahlke
<i>Mammuthus trogontherii trogontherii</i>	4	2	6	I. Dubrovo R.-D. Kahlke
<i>Panthera onca gombaszoegensis</i>	2	3	5	H. Hemmer
<i>Acinonyx pardinensis pleistocaenicus</i>	0	1	1	H. Hemmer
<i>Puma pardoides</i>	0	1	1	H. Hemmer
<i>Lynx issiodorensis</i> ssp. ex aff. <i>spelaeus</i>	0	2	2	H. Hemmer
<i>Megantereon cultridens adroveri</i>	1	1	2	H. Hemmer
<i>Homotherium crenatidens</i>	0	3	3	H. Hemmer
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	17	5	22	A. Turner R.-D. Kahlke
<i>Meles hollitzeri</i>	0	1	1	M. Wolsan
<i>Ursus rodei</i>	1	8	9	R.-D. Kahlke
<i>Canis (Xenocyon) lycaonoides</i>	0	5	5	R.-D. Kahlke
<i>Canis mosbachensis</i>	2	16	18	R.-D. Kahlke
<i>Castor fiber</i>	0	2	2	L. Maul
<i>Trogontherium cuvieri</i>	0	1	1	L. Maul
<i>Hystrix</i> sp.	0	1	1	L. Maul
<i>Macaca sylvanus</i>	0	2	2	H. Zapfe
Summe MNI	108	203	311	

Tab. 5 Mindestindividuenzahlen (MNI) größerer Säugetiere nach überlieferten Gebiß- und Skelettelementen.

¹¹ Das individuelle Sterbealter der durch Funde belegten Individuen konnte von den jeweiligen Bearbeitern zumeist exakter bestimmt werden als es Tab. 4 wiedergibt.

¹² Die Anzahl der nach Abschluß der Bearbeitung (Sher 1997) durch noch nicht vollständig präparierte Neufunde zusätzlich belegten Individuen beruht auf vorsichtiger Schätzung.

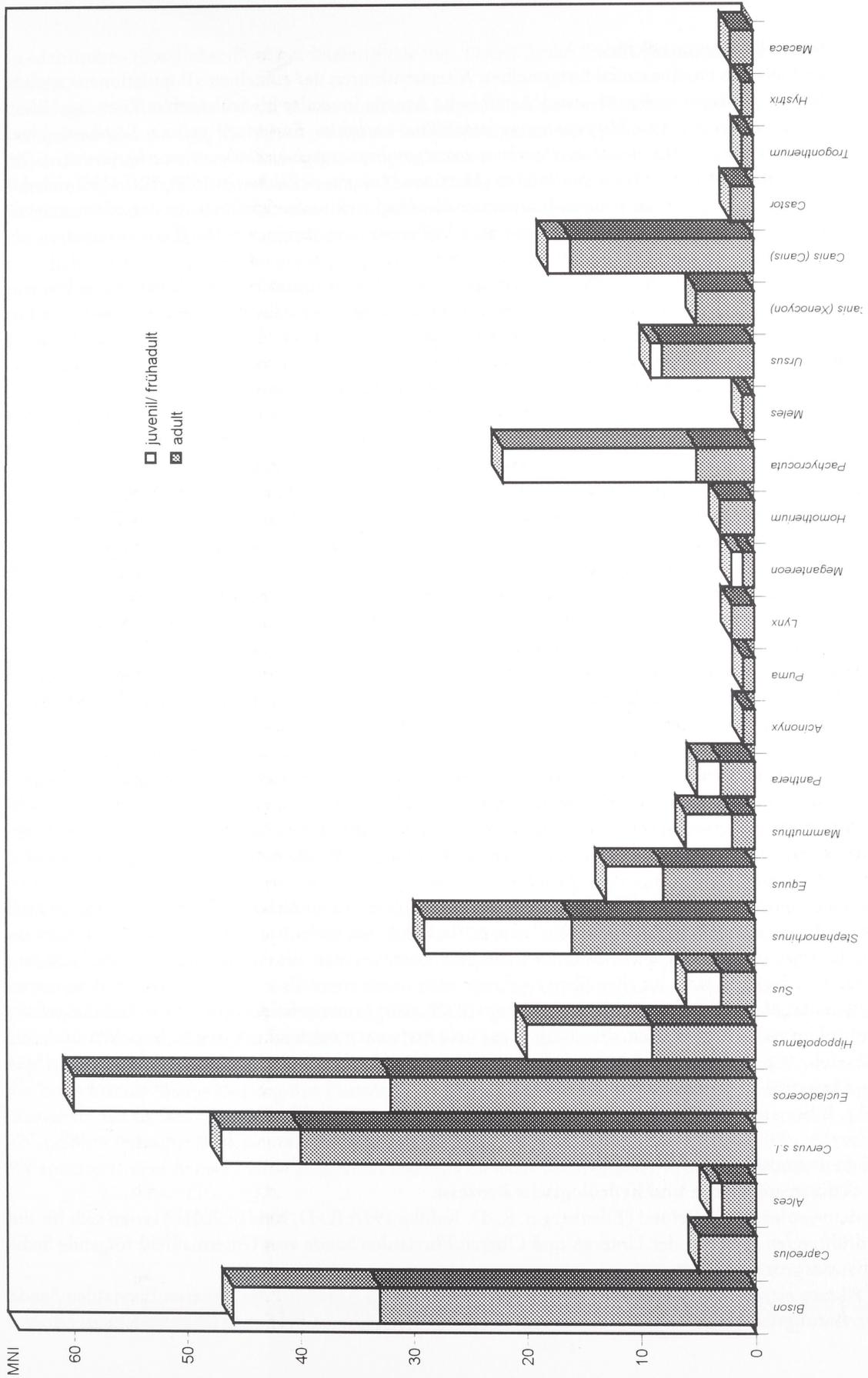


Abb. 23 Individuelle Altersstruktur der überlieferten Reste größerer Säugetiere (basierend auf den ermittelten MNI).

4.9. Individuelle Altersstruktur

Die am verfügbaren Fossilmaterial festgestellten Altersstrukturen der einzelnen »Populationen« weisen für die meisten häufiger nachgewiesenen Arten hohe Anteile juveniler bis frühadulter Tiere aus (*Bison menneri*, *Eucladoceros giulii*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Sus scrofa priscus*, *Stephanorhinus etruscus*, *Equus wuesti*, *Mammuthus*, *Panthera onca gombaszoegensis*, *Pachycrocuta brevirostris*). Im Gegensatz zu den Befunden von Venta Micena (Martinez Navarro u. Palmqvist 1999, 58 ff.) läßt sich das Mengenverhältnis juveniler zu adulten Individuen allerdings nicht ausschließlich aus der mit ansteigender Körpermasse jeweiliger Arten zunehmenden Präferenz von Jungtieren bei Carnivorenissen erklären (vgl. Abschn. 5.2.).

Für *Bison menneri* konnte Sher (1997, 104) mit dem Nachweis von zumindest zehn Jungtieren (ohne eindeutige Bestimmbarkeit des Geschlechts), 18 Kühen und neun Bullen das Bild einer für natürliche Populationen vorstellbaren Alters- und Geschlechtsrelation nachzeichnen. Die seither geborgenen *Bison*-Neufunde widersprechen dem nicht.

Capreolus und *Alces* sind im Vergleich zu den übrigen Cerviden mit jeweils nur geringen Mindestindividuenzahlen nachweisbar, doch ist auch für den Elch ein Jungtier belegt. Nach den Abrasionsstadien mandibulärer Zahnreihen des bis dato vorliegenden Materials von *Eucladoceros giulii* rekonstruierte H.-D. Kahlke (1997, 241-243) die jeweiligen Altersklassenanteile. Danach überwiegen hier sehr junge (1. Lebensjahr) und alte Individuen (8.-14. Lebensjahr). Seltener sind Hinweise auf kräftige Tiere, die in mittleren Lebensaltern verendeten. Eine gegenüber dem Großhirsch *Eucladoceros* markant abweichende individuelle Alterszusammensetzung dokumentieren dagegen die Gebißreste des ebenfalls recht zahlreich überlieferten »kleinen Hirsches« *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* (H.-D. Kahlke 1997, 203-205). Hier läßt sich die überwiegende Menge der Funde auf Individuen des 3. Lebensjahres beziehen. Auch Neufunde (u. a. einige Jungtierreste) verändern dieses Verhältnis nicht prinzipiell.

Die Gesamtzahl der im Fossilmaterial unterscheidbaren Individuen von *Hippopotamus amphibius antiquus* beinhaltet 55% Jungtiere mit Milchbezahnung. Nach Laws (1968, 46) wurden in größeren Rezentpopulationen 5,9-13,8% Kälber bis zu einem Lebensalter von einem Jahr beobachtet, die Sterberate während des ersten Lebensjahres liegt unter normalen Rezentverhältnissen zwischen 45 und 54%.

Die Suiden-Reste von Untermaßfeld gehören zumindest drei Jungtieren sowie drei weiteren ausgewachsenen Tieren an. Sie lassen keine exakteren Rückschlüsse auf die Populationsdynamik zu. Sowohl bei *Stephanorhinus etruscus* mit 44,8% als auch bei *Equus wuesti* mit 38,5% sind die Anteile von Jungtieren an der nachweisbaren Mindestindividuenzahl recht hoch. Bei *Mammuthus* liegen 50% juvenile bis frühadulter Tiere vor.

Zwar sind aus dem bisherigen Gesamtmaterial von Untermaßfeld zumindest 14 Individuen der generell seltenen Feliden nachweisbar, doch verteilen sich die Funde auf sechs Arten, so daß eine Interpretation der Altersstruktur unterbleiben muß. Interessanter gestalten sich die Verhältnisse bei *Pachycrocuta brevirostris*. Im Gegensatz zu allen übrigen Carnivoren sowie ebenfalls zu den Herbivoren dominieren Jungtiere das Material hier mit 77,3%. A. Turner (2001, 686 f.) unterscheidet anhand der Gebißentwicklung fünf juvenile Altersstadien, die sämtlich auf Lebensspannen unter einem Jahr zu beziehen sind. Für *Ursus rodei*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides* sowie *Canis mosbachensis* sind im Untermaßfelder Fundgut bisher nahezu ausschließlich adulte Individuen belegt.

Dachs, Biber und Makaken lieferten Hinweise auf nur wenige Individuen.

5. Genesemodell

5.1. Sedimentologische und hydrologische Prozesse

Aus dem geologischen Befund (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997; R.-D. Kahlke 2001b) lassen sich für die fossilführenden Bereiche der Unteren und Oberen Fluviatilen Sande von Untermaßfeld folgende Sedimentationsprozesse ableiten:

Die Akkumulation der Skelettreste sowohl aus dem obersten Abschnitt der Unteren Fluviatilen Sande (Überflutungsflächen) als auch dem unteren Teil der Oberen Fluviatilen Sande (Rinnenfüllung) erfolgte

in identischer räumlicher Position leeseitig des von Osten in das Profil eingeschobenen Hangschuttfächers.

Lithologische Merkmale weisen für die einzelnen Lagen der Unteren Fluviatilen Sande wiederholte und weitgehend gleichartige, flächig ausgedehnte Hochflutereignisse mit entsprechender Sedimentation nach (Abb. 24). Mehrere dieser Flutereignisse trugen Kadaver bzw. Teile solcher in den Raum der heutigen Fundstelle ein. Getrennt durch eine max. 0,2 m mächtige Schlufflage (R.-D. Kahlke 2001b, 434 ff., Abb. 2) lassen sich derzeit zumindest zwei fossilführende Schüttungen unterscheiden, die in kurzem zeitlichen Abstand aufeinander folgten. Taphonomische Detailuntersuchungen, etwa eine computergestützte räumliche Darstellung der Fundverteilung, verbunden mit der Rekonstruktion von Individualverbänden aus den entsprechenden Grabungsflächen könnten eine weitergehende Differenzierung des Sedimentationsgeschehens im fundhöffigen Abschnitt der Unteren Fluviatilen Sande erkennen lassen.

Im unmittelbaren Anschluß an die Bildung der Unteren Fluviatilen Sande schürfte eine erneute Flut mit außergewöhnlicher Erosionskraft eine beträchtliche Rinne aus, die bei Nachlassen der Transportenergie umgehend wiederaufgefüllt wurde (Abb. 25). Dabei erfolgte insbesondere zu Beginn der Verfüllung ein hoher Eintrag von Nekromasse. Als Bildungsursache der bis 4 m Tiefe eingeschnittenen Erosionsrinne muß eine kurzfristig gesteigerte Geschwindigkeit des abfließenden Wassers gelten, vielleicht hervorgeufen durch das zeitliche Zusammentreffen mehrerer meteorologisch-hydrographischer Faktoren oder aber durch den Einfluß des Hangschuttfächers selbst. Letzterer könnte in seiner Wirkung mit heutigen flußbaulichen Maßnahmen zur Schiffbarhaltung von Wasserstraßen vergleichbar gewesen sein. Die Installation von Buhnensystemen führt auch hier zu ufernaher Verringerung der Transportenergie mit entsprechender Sedimentation, im Bereich der zentraleren Fahrrinne dagegen zur Steigerung der Fließgeschwindigkeit und damit zur Vertiefung des Flußbettes.

Die geomorphologische Situation des mittleren und oberen Werratal sowie die Position flußaufwärts gelegener Schotterterrassen gestattet eine Rekonstruktion des potentiellen Überflutungsraumes zur Zeit der Fundstellengenese (Abb. 26). Insgesamt dürfen ca. 94 km² Auenfläche als Herkunftsgebiet für die in der Konzentratlagerstätte angereicherten Funde gelten. Gewässereinzugsraum waren der Höhenzug des Thüringer Waldes südöstlich Schmalkalden, das Thüringer Schiefergebirge sowie Teile des südwestthüringischen Triasgebietes (Schwermineralanalysen quartärer Werraschotter in Ellenberg 1975).

In weiten, flußaufwärts der Fundstelle gelegenen Flächen dürften die Hochflutereignisse zunächst erodierende Wirkung gehabt haben. Ein damit verbundener »Kehraus-Effekt« bewirkte den Austrag vorhandener Nekromasse, darunter pflanzliches Material, Einzelknochen und Kadaverreste.

Besonderen Einfluß auf den für die Tierwelt des Werratal katastrophalen Verlauf der Überflutungen hatte wohl eine schleifenförmige Taleinengung zwischen Henfstädt und Leutersdorf, 12 km flußaufwärts der Fundstelle Untermaßfeld (Abb. 26). Das dortige, noch heute wirksame sogenannte »Nadelöhr« wird aus massiven, steil aufragenden Wellenkalk-Wänden (Unterer Muschelkalk) gebildet. Der genannte Tal mäander war mit Sicherheit bereits während des Unterpleistozäns vorhanden, da die heutige Höhendifferenz zwischen Aue und Talkante hier nahezu 100 m beträgt. Aus den rezenten Talbreiten im geomorphologischen Niveau der Jüngeren Zersatzgrobschotter geht hervor, daß sich das unterpleistozäne Sohlental der Werra im Raum des Nadelöhrs von > 1,5 km auf deutlich < 1,0 km Breite verengte. Damit lag hier bereits zur Bildungszeit der Untermaßfelder Fossilagerstätte eine Schmalstelle (»bottle neck«) vor, die bei erhöhter Wasserführung des Flusses zu einem Rückstau und damit zu verstärkt auflaufendem Wasser in den flußaufwärts gelegenen Auen führte¹³. Das Fehlen von pleistozänen Terrassenresten am »Nadelöhr« (einschließlich seines südlichen Gleithanges) zeigt an, daß die Durchflußstelle während des Pleistozäns starker Seitenerosion ausgesetzt war. Als Ursache dafür müssen erhöhte Fließgeschwindig-

¹³ Ein Beispiel für den Einfluß der ständigen Überschwemmungsgefahr im genannten Raum auf die Wegeführung noch während der vorrömischen Eisenzeit findet sich bei Grasselt (1994, 172f.).

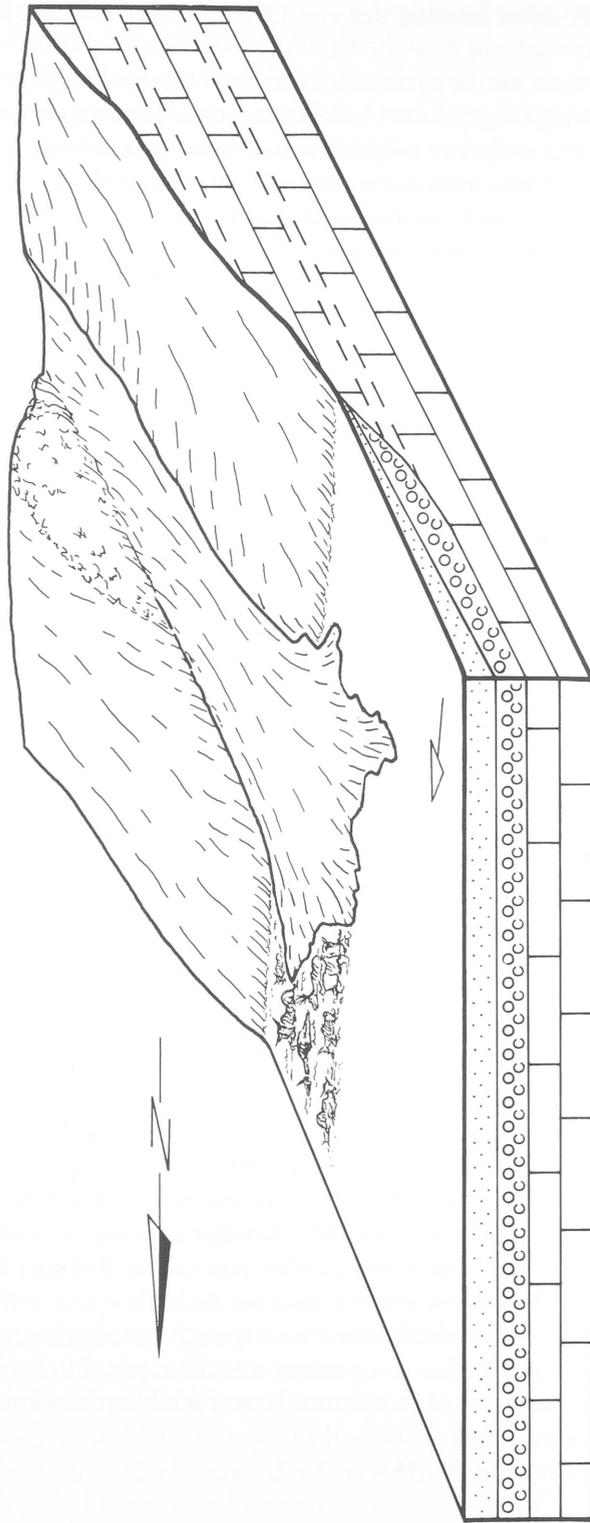


Abb. 24 Rekonstruktion des Bildungsraumes der Fundstelle Untermaßfeld zur Akkumulationszeit der Unteren Fluviatilen Sande mit flächiger Ablagerung von Hochflutsedimenten.

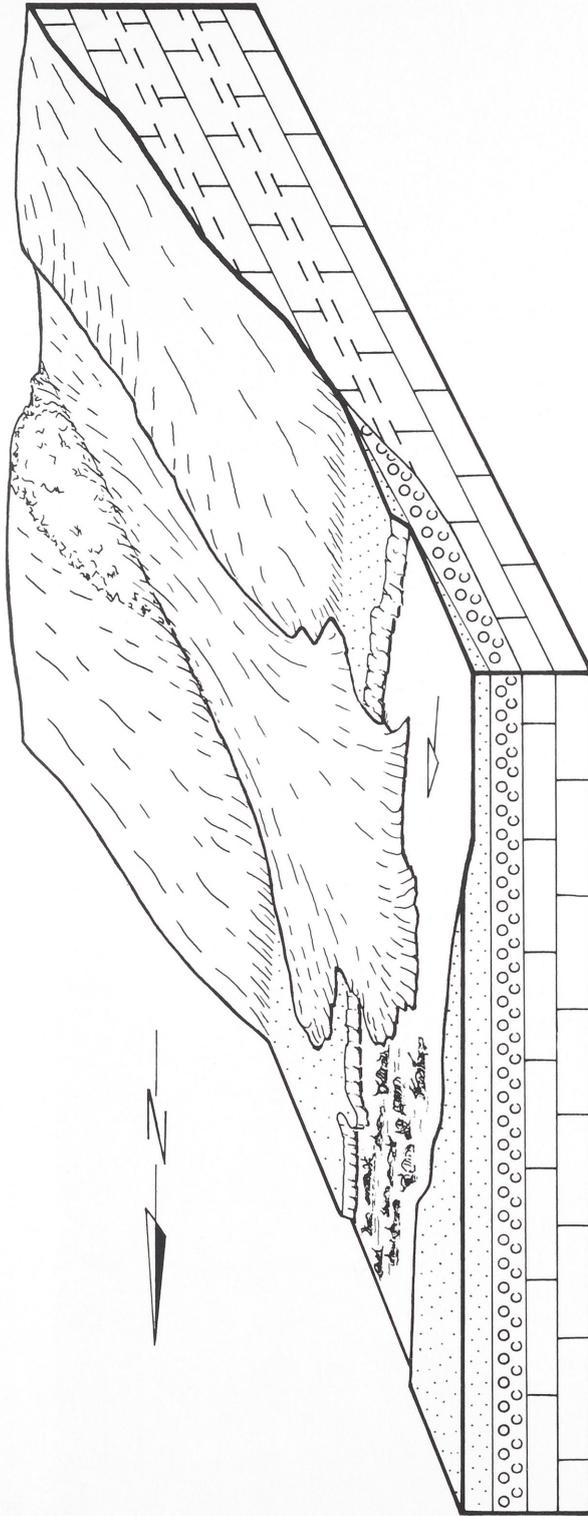


Abb. 25 Rekonstruktion des Bildungsraumes der Fundstelle Untermaßfeld zur Akkumulationszeit der Oberen Fluviatilen Sande mit Auffüllung der Erosionsrinne.

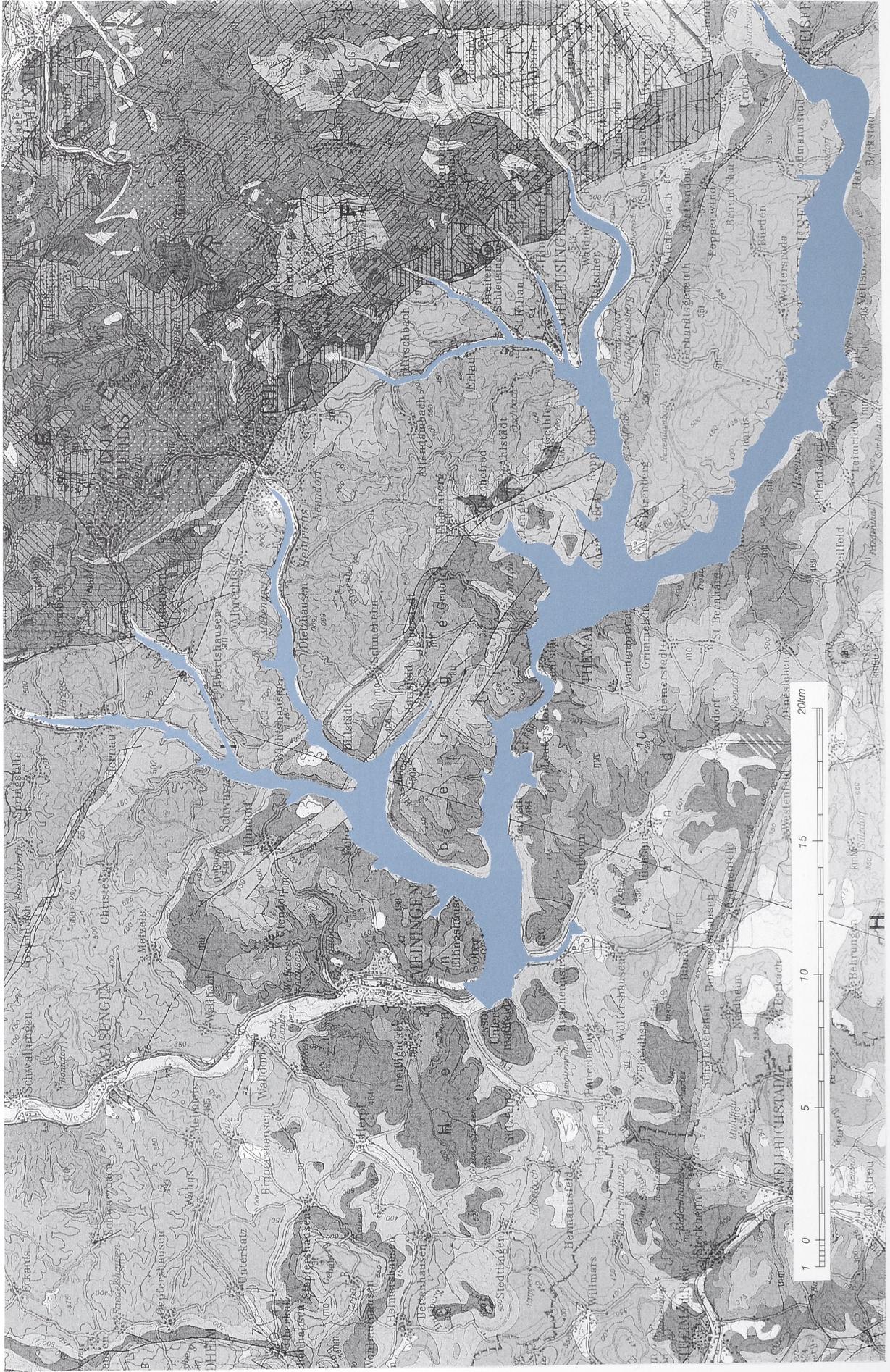


Abb. 26 Potentiell überflutete Fläche der oberen und mittleren Werra sowie ihrer Zuflüsse flufaufwärts der Fundstelle Untermaifeld zur Entstehungszeit der Fossilagerstätte [Karten-
grundlage nach Seidel et. al. (1998)].

keiten sowie Turbulenzen angesehen werden. Diese konnten – insbesondere bei übernormaler Wasserführung – auch relativ guten Schwimmern unter den Großsäugern zum Verhängnis werden. Der Wildbestand des Werratalts war also während der Hochflutereignisse, die zur Bildung der Konzentratlagerstätte von Untermaßfeld führten, vor allem im Raum des »Nadelöhrs« zwischen Henfstädt und Leutersdorf sowie flußaufwärts davon einer erhöhten Gefährdung ausgesetzt.

5.2. Herkunft und Zusammensetzung der Nekromasse

Aufgrund unterschiedlicher Lebensweisen und Biotop-Präferenzen der aus der Fossillagerstätte nachgewiesenen Tiere (vgl. Abschn. 6.1.) dürften die jeweiligen Ursachen ihres Todes durchaus verschieden gewesen sein. Vor dem Hintergrund einer artenreichen Carnivorenfauna mit zahlreichen aktiven Jägern (vgl. Abschn. 3.2.6.; zu den Räuber-Beute-Verhältnissen s. Hemmer, in diesem Band) ist vorauszusetzen, daß in der Talaue stets Kadaver von Beutetieren in sukzessiven Dekompositionsstadien vorhanden waren. Hemmer (l. c., 770) möchte knapp die Hälfte der in der Fundstelle angetroffenen Reste zumindest der Ungulaten auf flußaufwärtige Carnivorenrisse beziehen. Weitere Verluste beispielsweise unter Cerviden-Jungtieren (vgl. *Eucladoceros*) könnten in Perioden gesteigerter Biotopdurchfeuchtung aufgetreten sein. Dabei ist analog zu rezenten Verhältnissen durchaus mit erheblicher Artspezifität zu rechnen, die zu unterschiedlicher Gefährdung führte. Generell gefährdet waren erschöpfte, kranke oder altersgeschwächte Tiere.

Sowohl die relative Häufigkeit individuell zusammengehöriger rechter und linker Skelettelemente (vgl. Abschn. 4.6.), die für die meisten Arten den Eintrag weitgehend intakter Kadaver belegen, als auch spezifische und individuelle Zusammensetzung der vorliegenden Thanatozönose deuten einen nicht geringen Anteil von frischen Flutopfern an. Unter Berücksichtigung des von Hemmer (s.o.) geschätzten Anteils von Carnivorenrisse am Gesamtmaterial sowie unter Annahme einer sicher weitaus geringeren Zahl von anderweitig verursachten Abgängen verbleiben für das Gesamtmaterial größerer Säugetiere (MNI = 311) etwa 50% Flutopfer. Damit erweisen sich die Hochfluten des unterpleistozänen Werratalts als wesentliche Todesursache der überlieferten Wirbeltierfauna sowie als entscheidender Akkumulationsfaktor für die Fossillagerstätte.

Von grundlegender Bedeutung für Spektrum, Individuenzahl und Altersstruktur der überlieferten Wirbeltierreste sind die Populationsdichte der einzelnen Arten im unterpleistozänen Biotop, ihre spezifischen Verhaltensmuster und lokomotorischen Fähigkeiten – insbesondere Schwimm- und Klettervermögen, außerdem Art und Weise der Anlage von Ruheorten sowie das Gewicht bzw. die Transportfähigkeit der angefallenen Kadaver. Als dokumentierte Vergleichsobjekte für die unterpleistozänen Überflutungsszenarien des Werratalts bieten sich künstlich herbeigeführte Stausituationen mit zügigem Wasseranstieg insbesondere im afrikanischen Raum an, so beispielsweise die Entstehung des Kariba-Stausees im Sambesital (Child 1968; Roth 1969, dort weitere Literatur). Die für Untermaßfeld aus dem geologischen Befund rekonstruierte, zumindest zeitweilig rapide und energiereiche Überflutung der Werraaue dürfte allerdings für die vorhandene Fauna katastrophalere Folgen gehabt haben, als die kontrollierte Anlage einer künstlichen Staufläche.

In großflächigen Überschwemmungsgebieten bilden sich entsprechend der jeweiligen geomorphologischen Situation zunächst Inselkomplexe unterschiedlicher Dimension heraus, die von der gefährdeten Tierwelt nach Möglichkeit als rettende Rückzugsräume aufgesucht werden. Mit sukzessiver Überflutung müssen diese Refugien allerdings aufgegeben werden. In Abhängigkeit von Individuenzahl und Verweildauer können sich bei einzelnen Tieren bereits hier konstitutionelle Schwächungen durch Nahrungsmangel bemerkbar machen. Weitere mit Flutsituationen eintretende Gefährdungen gehen von möglichen Sichtbehinderungen durch Regen oder Nebel, von der Unpassierbarkeit gewohnter Wechsel oder auch von Panikreaktionen der betroffenen Individuen aus.

Generell halten größere Landvertebraten (einschließlich Jungtieren) in den Fluten ihre Köpfe zunächst aktiv über Wasser. Unterschiedlich entwickelte Schwimmfähigkeit und -ausdauer bedingen allerdings Unterschiede in den Überlebenschancen der einzelnen Individuen bzw. Arten. Die offenbar recht hohe Zahl frischtoter Flutopfer im Gesamtbestand des Untermaßfelder Leichenfeldes gestattet eine Interpre-

tation der individuellen Altersstruktur der überlieferten Reste größerer Säugetiere (Tab. 5, Abb. 23). Partielle Ähnlichkeiten bestehen zum Gefährdungsmuster durch Carnivoren, aus deren Rissen ebenfalls in beträchtlicher Menge Knochenmaterial angeliefert wurde (s.o.).

Die für *Bison menneri* ermittelte, einer natürlichen Population entsprechende Alters- und Geschlechtsrelation der Untermaßfelder Funde könnte auf das Verenden von Individuengruppen mit Herdenstruktur hindeuten. Die individuelle Bereitschaft, tiefe Gewässer schwimmend zu überwinden, ist bei Herdentieren in vielen Fällen der sozialen Bindung innerhalb der Herde untergeordnet (vgl. z.B. Roth 1969, 18). Unter den allgemein mit beachtlichen Schwimffähigkeiten ausgestatteten Cerviden ergeben sich bei den häufiger überlieferten Arten (*Eucladoceros giulii*, *Cervus s. l. nestii vallonnetensis*) deutliche Unterschiede in den jeweiligen Altersklassenanteilen. Bei dem großen *Eucladoceros* überwiegen sehr junge und alte Individuen, die mittleren Altersklassen sind unterrepräsentiert. Letztere sind für den kleinen Hirsch dagegen sehr gut belegt. Offenbar führte die geringere physische Leistungsfähigkeit von *C. s. l. nestii vallonnetensis* im betrachteten Fall zu einer Gefährdung aller Altersstadien. In analoger Weise fiel 1998 eine Herde von Sumpfhirschen (*Cervus duvauceli*) den durch heftige Monsunregen an Brahmaputra und Diphaloo ausgelösten Überflutungen im Kaziranga-Nationalpark (NE-Indien) vollständig zum Opfer (Rai 1998, 22). Für die kräftigsten Individuen des Untermaßfelder *Eucladoceros* in mittleren Lebensaltern war während der Flutkatastrophen, aber auch in ihrer Eigenschaft als Beuteziel der Carnivorengesellschaft eine höhere Überlebenschance gegeben.

Die für *Hippopotamus amphibius antiquus* aus Untermaßfeld ermittelte Sterberate für Jungtiere mit Milchbezaehlung liegt deutlich über entsprechenden rezenten Populationsanteilen. Heutige Beobachtungen zeigen, daß die häufigste Todesursache bei Kälbern in einer durch das Fließregime bewirkten Trennung von den Muttertieren zu sehen ist. Der hohe Anteil von Resten junger Flußpferdindividuen im Untermaßfelder Fundmaterial weist also wohl vor allem auf deren Gefährdung in Hochflutsituationen hin. Sollten sich unter den adulten *Hippopotamus*-Individuen von Untermaßfeld Flutopfer befinden, so dürften diese am wahrscheinlichsten in den Turbulenzen des »Nadelöhrs« (vgl. Abschn. 5.1.) zu Tode gekommen sein.

Wildschweine sind nur gelegentlich bereit, breitere Wasserflächen schwimmend zu überqueren. Die wenigen bislang aus Untermaßfeld vorliegenden Suiden-Reste erlauben allerdings keine exakteren Rückschlüsse auf die Populationsdynamik.

Stephanorhinus etruscus war kein ausdauernder Schwimmer. Seine Fähigkeiten dürften sich zwischen den Möglichkeiten afrikanischer Spitzmaulnashörner (*Diceros bicornis*) und denen der asiatischen Rhinocerotiden (*Dicerorhinus sumatrensis*, *Rhinoceros sondaicus*, *Rhinoceros unicornis*) bewegt haben. Generell bereitet es den Tieren Schwierigkeiten, ihre schweren Köpfe längere Zeit über Wasser zu halten (Child 1968, 52). *Diceros bicornis* als ausgesprochen schlechter Schwimmer sucht niemals freiwillig tiefes Wasser auf. In Zwangssituationen können Spitzmaulnashörner kurze Strecken (10-25 m) schwimmen, kehren dann aber wieder an Land zurück (Roth 1969, 15-17). Asiatische Nashörner werden jeweils im Wasser badend beobachtet, mitunter überqueren sie auch kleinere Wasserflächen, können dabei aber leicht abgetrieben werden (Literatur bei Child 1968, 52; Roth 1969, 17). In Hochflutsituationen sind sie stark gefährdet, ein Beispiel für *Rhinoceros unicornis* gibt Rai (1998, 22) aus dem Kaziranga-Nationalpark (NE-Indien). Die individuelle Alterszusammensetzung der Untermaßfelder Funde von *Stephanorhinus etruscus* entspricht – soweit ermittelbar – etwa der einer gut untersuchten, großen Rezentpopulation von *Diceros bicornis* aus dem Tsavo National Park in Kenia (Goddard 1970, Tab. 8). In der von Roth u. Child (1968, Tab. 1) beobachteten kleineren *D. bicornis*-Population des Kariba-Beckens (Sambesital) fiel der Anteil von Kälbern und Jungtieren etwas geringer aus, als im Untermaßfelder Material. Generell kann festgestellt werden, daß juvenile bis adulte Nashörner der Untermaßfelder Population in jeweils nahezu gleicher Weise hochflutgefährdet waren.

Auch Equiden gelten als wenig geschickte, langsame Schwimmer. Ungewohnt kühles Wasser in Verbindung mit der Schwimmanstrengung kann bei ihnen zu gefährlicher vegetativer Labilität bis hin zum Kreislaufkollaps führen. Bei *Equus wuesti* waren Individuen aller Altersstadien von der Hochwassersituation in gleichem Maße bedroht.

Ausdauerndes Schwimmvermögen ist dagegen von Elefanten seit langem bekannt (z.B. Illustration in Chadwick 1991, 3-4). Vertretern der Proboscider gelang es in verschiedenen Teilen der Welt, weit vom Festland entfernte Inseln aktiv schwimmend bzw. driftend zu erreichen (Beispiele in Bergh et al. 1996; Caloi et al. 1996). Einer guten Überlebenschance im Wasser sind insbesondere der als Schnorchel einsetzbare Elefantenrüssel sowie die pneumatisierte Innenkonstruktion des Oberschädels dienlich (Sondaar 1986). Die Geschwindigkeit zielgerichteten Schwimmens heutiger afrikanischer Elefanten (*Loxodonta africana*) ist mit der des Menschen vergleichbar. Roth (1969, 15) beschreibt, wie Jungtiere, mit dem Rüssel den Schwanz des Muttertieres ergreifend, diesen im Wasser schwimmend folgen. Entsprechend ihrem guten Schwimmvermögen sind aus Untermaßfeld lediglich sechs Individuen von *Mammuthus* belegt, davon drei juvenile bis subadulte Tiere. Möglicherweise scheiterten die Elefanten durch ihre nur geringe Kletterfähigkeit eher an der mangelnden Möglichkeit, ein rettendes Ufer zu erklimmen, als an der Flut selbst.

Für die artenreiche, aber naturgemäß individuenarme Felidenfauna bleibt im Einzelfall unklar, ob die Tiere in der Auenlandschaft von den hereinbrechenden Wassermassen erfaßt wurden oder aber durch Flutopfer angelockt erst beim Beutezugriff verendet. *Panthera onca gombaszoegensis* müssen Gewässeraffinitäten ähnlich denen des rezenten Jaguars zugeschrieben werden. Dieser jagt u.a. auch in ruhigen oder langsam fließenden Gewässern (A. Turner 1997, 65). Der Luchs (*Lynx issiodorensis* ssp. ex aff. *spelaeus*) dürfte dem Wasser eine deutlich geringere Widerstandskraft entgegengebracht haben. Da seine Wurfnester insbesondere in den südexponierten Hanglagen (vgl. auch Hemmer 1993b, 1158) des Werratal vermutet werden müssen, verwundert das Fehlen von Jungtierresten in der Thanatozönose nicht. Auch die übrigen nachgewiesenen Katzen (*Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*, *Puma pardoides*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Homotherium crenatidens*) besaßen wohl gewisse Schwimmfähigkeiten, waren aber von reißenden Fluten überfordert.

Unter den recht zahlreich nachgewiesenen Hyänenresten (*Pachycrocuta brevirostris*) dominieren Jungtiere mit Lebensspannen unter einem Jahr deutlich. Wenngleich für rezente Hyänenpopulationen entsprechende Altersklassenanteile oder auch Mortalitätsraten nur schwer zu quantifizieren sind, geht doch aus den Beobachtungen von Kruuk (1972, 35-36) an Fleckenhyaenen (*Crocuta crocuta*) des Ngorongoro-Kraters sowie des Serengenti-Nationalparks (Tansania) hervor, daß dort die jeweilige Sterblichkeit unter normalen Bedingungen während des ersten Lebensjahres geringer ausfällt, als am Untermaßfelder Material beobachtet. Mit Sicherheit lagen also im Überflutungsraum flußaufwärts der heutigen Fundstelle Hyänenhorste mit sehr jungen und damit stark gefährdeten Tieren. Vielleicht waren die sandigen Flußablagerungen des Talbodens in besonderer Weise zur Anlage derartiger Baue geeignet. Ob sich unter den juvenilen *Pachycrocuta*-Resten auch Opfer intraspezifischer Auseinandersetzungen innerhalb eines Wurfes befinden, läßt sich nicht feststellen, kann aber zumindest nicht ausgeschlossen werden. Adulte Tiere dürften entsprechend ihrer Körperkraft durchaus tüchtige Schwimmer gewesen sein.

Bei *Canis mosbachensis* überwiegen in krassem Gegensatz zu den Hyänen Reste adulter Individuen beiderlei Geschlechts. Auch hier wird keinesfalls das Altersverhältnis einer natürlichen Population widerspiegelt (vgl. Smirnov u. Korytin 1985; Peters 1993, 82). Offenbar lagen in diesem Fall die Wurfhöhlen bzw. -lager sowie sogenannte »Rendezvousplätze« der Jungtiere außerhalb der überfluteten Aueflächen, möglicherweise in den Hanglagen des Werratal oder auf den angrenzenden Hochflächen (vgl. Abschn. 6.2.). Da *Canis* sicher kein schlechter Schwimmer war, könnte die aus den Funden ermittelte Mindestindividuenzahl (18!) eine recht hohe Populationsdichte der Tiere in der Fundstellenumgebung andeuten.

Auch der Braunbär *Ursus rodei* ist mit Ausnahme eines durch postcraniales Material belegten Subadultus ausschließlich mit Resten ausgewachsener Individuen vertreten. Seichte Gewässer werden von den Tieren gelegentlich zum Fischfang aufgesucht, flächige Hochfluten dürften sie aber oftmals überfordert haben. Da sich die Anreicherung der Untermaßfelder Thanatozönose überwiegend während des Winterhalbjahres vollzog (vgl. Abschn. 5.5.), könnten einzelne der nachgewiesenen Bärenindividuen während einer eventuellen Winterruhe von hereinbrechenden Wassermassen überrascht worden sein.

Die bei rezenten Dachsen (*Meles meles*) feststellbare Tendenz zur Anlage ihrer Baue in südlichen bis westlichen Hang lagen (Literatur in Lüps u. Wandeler 1993, 876-877) könnte eine Erklärungsmöglichkeit für die Seltenheit von Dachsresten (*M. hollitzeri*) in der Untermaßfelder Fauna bieten.

Es verwundert nicht, daß die als exzellente Schwimmer bekannten Biber (*Castor fiber*, *Trogontherium cuvieri*) im Untermaßfelder Fundgut ebenfalls nur außerordentlich selten auftreten. Sie waren durch die Hochfluten nur wenig gefährdet. Häufiger finden sich ihre Reste in feinklastischen Ablagerungen verlandender Flußarme oder Seen, die länger andauernde Sedimentationsprozesse repräsentieren¹⁴. Die Makaken (*Macaca sylvanus*) konnten den Wassermassen dank ihres Klettervermögens mühelos entkommen.

Die Auflistung von bisher in der Untermaßfelder Fossilgemeinschaft fehlenden, aus der stratigraphischen und ökologischen Situation aber zu erwartenden Großsäugertaxa unterstützt die Vorstellung einer ursächlichen Bedeutung von Hochflutereignissen für die Fundstellengenese. So ist es denkbar, daß sich gute Kletterer, wie die unterpleistozäne Wildkatze (*Felis lunensis* bzw. *F. silvestris lunensis*), Hermelin (*Mustela palerminea*), Mauswiesel (*Mustela praenivalis*) und wohl auch der kletterfähige Steinmarder (*Martes vetus*) oftmals auf Äste oder Zweige über dem Wasserspiegel retten konnten¹⁵. Für geringgewichtige Säuger sind auch natürliche Flöße als Rettungsmöglichkeit vorstellbar. Sollten Fischotter (*Lutra*) die unterpleistozäne Werra besiedelt haben, waren sie durch das Hochflutgeschehen ebenfalls kaum gefährdet.

Vertreter von Erdbaue bewohnenden Arten, so beispielsweise einige Musteliden (z.B. *Mustela palerminea*, teilweise auch *M. praenivalis* und *Martes vetus*) und ein gleichfalls im Fundmaterial bisher vermißter Fuchs (*Vulpes alopecoides* bzw. *V. praeglacialis*)¹⁶ könnten von unvermittelt einbrechenden Wassermassen viel sicherer noch in eben diesen Bauen ertränkt und eingebettet worden sein, als Tiere, die nicht derartige Ruheplätze wählen.

In der Untermaßfelder Thanatozönose fehlen vor allem kleine Arten mit Körpermassen unter 10 kg. Jungtiere größerer Arten, die diese Masse nur unwesentlich überschreiten sind ebenfalls unterrepräsentiert. Sowohl als Raubtierbeute als auch bei fluviatilen Transport werden Kadaver der genannten Gewichtsklasse nicht nur sehr viel schneller sondern auch vollständiger vernichtet, als entsprechend größere Wirbeltierleichen (vgl. Abschn. 4.6., Tab. 4). Außerdem werden sie im fließenden Wasser leichter durch Gesträuch ausgefiltert, als größere Körper oder deren noch umfangreiche Teile.

Reste von Kleinvertebraten wiederum sind aus der Fundstelle in recht ansehnlicher Menge überliefert. Für Kleinsäugerkonzentrationen der hauptsächlichen Gewinnungszeit (1983-1989) gibt Maul (in diesem Band a, 859) durchschnittlich 23 Funde/t an. Die Gebiß- und Skelettreste entstammen sowohl aufgearbeiteten Gewöllen bzw. Exkrementen entsprechender Jäger als auch auf freien Wasserflächen verendeten Tieren. Anzahl sowie spezifisches und osteologisches Spektrum der Funde resultieren aus vielfältigen ökologischen und taphonomischen Selektionsprozessen (Maul, in diesem Band a, 858-861).

Die bislang vorliegenden, recht unvollständigen Belege der Untermaßfelder Fisch- und Vogelwelt dürften wohl nur zum geringsten Teil auf Flutopfer zurückzuführen sein. Individuell zusammengehörige Skelettelemente eines von Jánosy (1997, 98-99) beschriebenen Rabenvogels (*Corvus* sp.) deuten auf ein frischtod eingebettetes Individuum hin. Generell sind Vogelleichen durch die Wirkung ihrer Gefieder, pneumatisierte Räume in Körper und Skelett sowie große relative Oberflächen recht lange Zeit schwimmfähig, nach Schäfer (1976) bis zu 40 Tagen. Mit dieser von den Säugtieren abweichenden Eigentümlichkeit sinkt in fluviatilen Milieu die Wahrscheinlichkeit gemeinsamer Ablagerung und Einbettung.

¹⁴ z.B. in den Tonen von Tegelen, s. Schreuder (1929) u. Mayhew (1978).

¹⁵ Zur stratigraphischen Reichweite der genannten Taxa in Mitteleuropa s. Wolsan (1993).

¹⁶ Zur Diskussion der Validität genannter Taxa s. R.-D. Kahlke (1994, 14-15).

5.3. Eintrag und Verteilung der Nekromasse

Die aus dem flußaufwärts gelegenen Abschnitt des gefluteten Werratal in den Raum der heutigen Fundstelle eingetragenen Kadaver bzw. deren Reste unterlagen während ihres Transportes einer sukzessiven Dekomposition. Dazu trugen neben hydrodynamischen Druck- bzw. Zugkräften des fließenden Wassers auch Kollisionen mit natürlichen Hindernissen und Treibgut bei.

Leeseitig des unmittelbar an die Grabungsfläche angrenzenden Hangschuttfächers (vgl. Abschn. 2.) wurde zur Bildungszeit sowohl der Unteren als auch der Oberen Fluviatilen Sande Nekromasse akkumuliert (vgl. Abb. 24, 25). Unterschiede in den taphonomischen Merkmalen spezifizieren die aus dem geologischen Befund geschlossene Charakteristik der jeweiligen Sedimentationsprozesse:

Die im Vergleich zur Rinnenfüllung (Obere Fluviatile Sande) überwiegend geringeren Fundkonzentrationen in den fossilführenden Lagen der Unteren Fluviatilen Sande, ein dort geringerer Disartikulationsgrad sowie wenig fragmentierte Skelettelemente deuten auf überwiegend ruhigen Absatz von Sedimenten abfließender Hochwässer einschließlich der mitgeführten Nekromasse hin. Geringmächtige Erosionsrinnen sind auf kleinere Rinnsale zurückzuführen, die sich in die jeweiligen Sandoberflächen einschneiden. Eine am östlichen Rand der abgegrabenen Fläche angetroffene Knochenkonzentration mit extrem hoher Funddichte, deutlicher Einregelung von Längsachsen und hohem Anteil artikulierter Knochenverbände könnte einen Flachwasser-Spülsaum andeuten, der sich über längere Zeit ausformte.

Die Fundverteilung innerhalb der Rinnenfüllung (Obere Fluviatile Sande) von Untermaßfeld spiegelt einen Prozeß unterschiedlich intensiven Eintrags von Nekromasse wider. Mit Beginn der Sedimentauffüllung kam es im Rinnentiefsten zunächst zum Absatz außerordentlich hoher Mengen weitgehend disartikulierter und z.T. fragmentierter Skelettelemente. Damit wird die hohe Konzentration von Kadavern bzw. Teilkadavern in den unmittelbar nach dem Höhepunkt einer Flutkatastrophe abfließenden Wassern dokumentiert. Individuell zusammengehörige, aber disartikulierte und verdriftete Skelettelemente z.B. eines Flußpferdes (R.-D. Kahlke 2001c) illustrieren die noch in der Rinne wirksame Kraft des strömenden Wassers.

Mit fortschreitender Auffüllung der Erosionsrinne reduzierte sich die Menge eingelagerter Wirbeltierreste. Ruhigere Sedimentationsverhältnisse führten nun zu einer gewissen Regelmäßigkeit in der Fundverteilung (vgl. Abschn. 4.3.1.). Entsprechend den Stömungsverhältnissen wurde im Zentralbereich der Fundfläche, etwa 10-22 m nördlich des Schuttfächers, die Hauptmasse der schweren Leichteile abgesetzt. Unmittelbar nördlich des Hangschuttfächers überwog dagegen der Eintrag kleiner, leichter und z.T. erheblich fragmentierter Knochen. Bei der Zerschabung des Fossilmaterials spielten in diesem Bereich neben dem Fließregime offenbar undulierende Wellenbewegungen in Nachbarschaft grober Klastika eine Rolle. Mit Annäherung an die nördliche bis nordöstliche Begrenzung der untersuchten Fläche (vgl. Abb. 8, 9) ließ die akkumulierende Wirkung des Hangschuttfächers nach. Artikulationsgrad sowie Duchschnittsgröße und Gewicht der Einzelfunde nehmen allmählich ab.

In den obersten Lagen der Rinnenfüllung wurden nur noch vereinzelt Leichenreste eingebettet. Im Hangenden signalisiert ein bis zu 0,20 m mächtiger feinkörniger, knochenfreier Horizont (»Schluffband«) den Abschluß der Sedimentation. Sein hoher Pelitanteil wurde aus der Suspension (»Flußtrübe«) des nunmehr weitgehend beruhigten Flußwassers abgesetzt.

Prinzipiell folgen die durch fließendes Wasser bedingten Zerfalls- und Umlagerungsprozesse der Skelettreste im Raum der Fundstelle der bereits beschriebenen Abfolge Teilskelett (Verbandfund) – Einzellement (isolierter Fund) – Fundanreicherung (polyspezifische Knochenkonzentration) (vgl. Abschn. 4.4. sowie R.-D. Kahlke 1997c, 393 ff., 1999). Der primär ausgezeichnete Erhaltungszustand nahezu aller Wirbeltierreste der Fundstelle (vgl. Abschn. 4.2.) zeigt für die fundhöffigen Lagen hohe Sedimentationsraten an, wie sie für Überflutungssedimente zu erwarten sind.

5.4. Modifikation und Dekomposition der Nekromasse

Gefördert und modifiziert wurde die Dekomposition des Untermaßfelder Skelettmaterials durch Aktivitäten der artenreichen Raubtiergesellschaft des unterpleistozänen Biotops (vgl. Abschn. 3.2.6., 4.5.). Dies geschah sowohl vor Antransport der Kadaverreste in den Raum der heutigen Fundstelle als auch

dort selbst. Der veranschlagte relativ hohe Anteil von Carnivorenrisen am Gesamtmaterial (vgl. Abschn. 5.2.) spiegelt sich natürlich an den eingetragenen Resten wider. Aber auch in den mit Leichenteilen angeereicherten Flächen der Fundstelle kam es zu intensivem Carnivorenfraß, wie die Rekonstruktion eines Nashorn-Individuums aus isolierten und mit entsprechenden Fraßspuren versehenen Einzelfunden (H.-D. Kahlke 2001b, 541, 544f.) illustriert. Beispiele für eine vor Ort erfolgte Skelettzerlegung lassen sich auch für andere Arten erbringen. Die regelhaft angelegten Fraßspuren wurden überwiegend durch die kräftige *Pachycrocuta brevirostris* verursacht, untergeordnet kommen wohl auch Canidenfraßspuren vor (vgl. Abschn. 4. 5.). Gelegentlich erfolgte eine intensive Beschäftigung mit einzelnen Knochen, was an Aktivitäten von Jungtieren – möglicherweise außerhalb der Fundstelle – denken läßt (R.-D. Kahlke, in diesem Band, 900ff.). Detailuntersuchungen könnten weitere Verursacher aufzeigen.

Offenbar waren die Leichenteile im Raum der heutigen Fundstelle für Vertreter der genannten Arten trotz hoher Sedimentationsraten zeitweilig mühelos erreichbar. Dies deutet auf Flachwasserbereiche, möglicherweise auch auf kurzzeitiges partielles Trockenfallen von Fundflächen hin. Ein weiteres Indiz für die gelegentliche Trockenlage von Sedimentoberflächen ist der exzellente Erhaltungszustand der geborgenen Koprolithen von *Pachycrocuta brevirostris* mit intakter Oberflächenmorphologie sowie das Auftreten ganzer Koprolithennester. Da eine unbeschadete Verfrachtung von Kotballen in fließendem Wasser unwahrscheinlich ist, muß die Mehrzahl der Stücke, insbesondere die aufgefundenen Nester, als Reste fossil überlieferter Latrinen mit vermutlich reviermarkierender Funktion gedeutet werden (Keiler 2001b).

Die am Knochenmaterial beobachteten Kleinsäuger-Nagespuren (insbesondere von *Hystrix* sp.) setzten für ihre Anbringung ebenfalls eine fehlende Wasserbedeckung voraus (Maul, in diesem Band b). Gegen die Einspülung der benagten Stücke aus überfluteten Flächen flußaufwärts der Fundstelle spricht ihr sehr guter Erhaltungszustand und darüber hinaus ihre Konzentration in nur wenigen Planquadraten der Grabungsfläche. Nach Abschluß des Manuskriptes zum Beitrag Maul (in diesem Band b) wurden aus Sanden der Rinnenfüllung (Q 785) erneut acht benagte Knochen in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander aufgefunden. Für einen isolierten Nachweis von Herbivoren-Osteophagie ist dagegen eine Umlagerung des betreffenden Stückes aus nahegelegener Auenlandschaft eher anzunehmen (R.-D. Kahlke, in diesem Band). Die relative Seltenheit von Kleinsäugerbenagungen am Untermaßfelder Material (beispielsweise im Vergleich zu pleistozänen Höhlenfundstellen) könnte andeuten, daß ein vollständiges Trockenfallen von Sedimentoberflächen als Voraussetzung für das Eindringen von Kleinsäufern in den Fundstellenbereich nur über kurze Zeitspannen hinweg gegeben war.

Untersuchungen zu möglichen Insolationsspuren, beispielsweise zu Hinweisen auf intensive Entfettung und anschließende Versprödung von Knochenteiloberflächen, die der Sonnenstrahlung besonders intensiv ausgesetzt waren, stehen für das Untermaßfelder Material noch aus.

Gelegentlich in natürlicher Position aufgefundene versinterte Wurzelröhren¹⁷ (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 45, Taf. 14, 2), Ätzspuren eines feingespannten Wurzelwerkes auf Knochenoberflächen (R.-D. Kahlke 1997 b, 282, Taf. 61, 9) sowie Wurzelätzkanäle in Koprolithen (Keiler 2001b, 695f., Taf. 131, 3-4) beweisen die Existenz wohl überwiegend krautiger Vegetationsdecken in Zeiten ruhender Sedimentation. Bei nicht zu trockenen Verhältnissen werden die gut gedüngten Flächen eines fossilen Leichenfeldes sehr schnell von Pflanzen überwuchert (vgl. auch Weigelt 1927, 21). Das Alter der Vegetationsgesellschaft(en) ist derzeit allerdings nicht exakt feststellbar.

5.5. Saisonalität

Aussagen zur Jahreszeit der Fundstellengenese lassen sich derzeit am deutlichsten aus den Geweihfunden ableiten (H.-D. Kahlke 2001a, 474f. 89,7% der Geweihstangenreste von *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* sind schädeleht (Rosenstöcke ohne Stangen einbezogen). Von *Eucladoceros* und *Capreolus*

¹⁷ In größeren Zusammenhang insbesondere in Unteren Fluviatilen Sanden des Grabungsbereiches »Schwalbenwand« (s. R.-D. Kahlke 2001b, Anlage I).

liegen, soweit feststellbar, ausschließlich schädelechte Geweihfunde vor. Damit läßt sich die Einlagerungszeit der Kadaver auf Zeitspannen zwischen Oktober und Ende März/Anfang April, also jeweils auf Winterhalbjahre einengen.

Wurzelzementanalysen zur jahreszeitlichen Bestimmung des Sterbealters wurden von H. Kierdorf (Köln) an isolierten Cervidenzähnen vorgenommen. Sie scheiterten allerdings an diagenetischen Rekristallisationsprozessen in den untersuchten Proben.

5.6. Postgenetische Prozesse

Das unmittelbar Hangende des »Schluffbandes«, d.h. der obere Abschnitt der Oberen Fluviatilen Sande von Untermaßfeld wird wiederum aus sandigen Hochflutsedimenten der Werra gebildet. Hier war die akkumulierende Wirkung des Hangschuttfächers bereits erloschen. Fossilfunde liegen aus diesem stratigraphischen Niveau nicht vor. Die grundwasserstauende Wirkung des siltigen »Schluffbandes« sowie ein neotektonisch bedingtes SW-Einfallen insbesondere des talseitigen Bereiches der gesamten Schichtenfolge verursache im gesamten oberen Abschnitt der Oberen Fluviatilen Sande intensive Solifluktionsprozesse (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 43 ff.).

Mit Absenkung des unterpleistozänen Talniveaus der Werra (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Abb. 2; Ellenberg et al. 1997, Abb. 1) entwickelte sich über den fluviatilen Sanden von Untermaßfeld eine aus Gehängelehm mit hangseitig eingetragenen grobklastischen Schuttlagen bestehende Deckschichtenfolge. Diese reflektiert Sedimentationsprozesse der Zeitspanne zwischen spätestem Unterpleistozän und Holozän.

Insgesamt spiegeln die fossilführenden Bereiche der fluviatilen Sande von Untermaßfeld eine durch Hochflutereignisse bestimmte, mehraktige Sedimentationsabfolge wider. Zusammensetzung und Anordnung der überlieferten Fossilassoziaton wurden von vielfältigen topographischen, klimatologischen, biologischen und taphonomischen Gegebenheiten und Wirkfaktoren sowohl der weiteren Fundstellenumgebung – insbesondere des Oberlaufes der Werra – als auch des unmittelbaren Ablagerungsraumes selbst geprägt. Die erhaltenen Lebensreste dokumentieren in ihrem stratigraphischen und taphonomischen Kontext die Entwicklungsgeschichte einer paläontologischen Konzentratlagerstätte, die sich über eine geologisch kurze, d.h. biostratigraphisch nicht relevante Zeitspanne bilden können.

6. Paläoökologie

Flußlandschaften mit ihren attraktiven Feuchtgebieten und offenen Wasserflächen werden nicht nur durch das Standwild der Auen belebt, sondern auch von Tierarten der weiteren Umgebung regelmäßig zur Tränkung und teilweise zum Nahrungserwerb aufgesucht. Es ist davon auszugehen, daß auch die Auelandschaften des unterpleistozänen Werratal von Faunenelementen entfernter gelegener Biotope frequentiert wurden. Die aus den geologischen und taphonomischen Befunden (vgl. Abschn. 2., 4.) gefolgerten Hochflutereignisse konnten also Reste der Lebewelt eines größerräumigen Einzugsgebietes in die Fundstelle eintragen.

6.1. Biotopzuordnung

Die in Untermaßfeld gefundenen Fischreste (*Esox lucius*, aff. *Gobio* sp., *Scardinius* sp.) passen sich zwanglos in das Bild einer fluviatilen Fossilagerstätte ein. Sie repräsentieren allerdings keinesfalls den Gesamtbestand der damaligen lokalen Ichthyofauna. So wurden beispielsweise in den frühmittelpleistozänen Tonen von Voigtstedt immerhin acht Fischarten nachgewiesen (Deckert u. Karrer 1965), das Frühmittelpleistozän von Ürömhegy (Ungarn) enthielt zehn Arten¹⁸ (Beringkey 1959), die Tegelen-Tone erbrachten elf (Gaudant 1979) und das Frühmittelpleistozän von Little Oakley sogar zwölf Arten (Lister et al. 1990). Eine Zusammenstellung der oberpliozän/quartären Fischfaunen Deutschlands findet sich bei G. Böhme (1997b).

¹⁸ Wie in Untermaßfeld mit *Hippopotamus* assoziiert (Jánossy 1962).

Der aufgrund seiner Knochengröße in Untermaßfeld am häufigsten überlieferte Hecht (*Esox lucius*) lebt als stationärer Flachwasserräuber in nicht zu trüben, stehenden oder langsam fließenden Gewässern (G. Böhme 1996, 29). Zur Eiablage bevorzugt er flache, pflanzenreiche Gewässer oder überschwemmte Wiesen. Das in ebenfalls ruhigen bis mäßig fließenden Gewässern als Schwarmfisch vorkommende Moderlischen (*Scardinius* sp.) dient jüngeren Raubfischen als Nahrungsgrundlage (G. Böhme 1996, 31).

Für das Sohllental der unterpleistozänen Werra sind Totarme in verschiedenen Verlandungsstadien, Altwässer und Tümpel aller Art sowie Feuchtfelder mit anmoorigen Böden vorauszusetzen. Reste von Wassermolchen (*Triturus* cf. *crystallinus*, *T.* cf. *vulgaris*), Laubfrosch (*Hyla* cf. *arborea*) und Moorfrosch (*Rana* cf. *arvalis*) weisen die Existenz derartiger Biotopn nach. Der Teichmolch (*T. vulgaris*) bevorzugt offene, sonnige Tümpel. Der als gewandter Schwimmer bekannte größere Kammmolch (*T. cristatus*) findet sich dagegen während der Sommermonate eher in größeren und damit kühleren Gewässern. Nach Verlassen seines Winterquartiers hält sich der Laubfrosch (*Hyla arborea*) überwiegend in der Nähe oder in den oberen Wasserbereichen von Sümpfen, Weihern oder Teichen auf. Der Moorfrosch (*Rana arvalis*) lebt außerhalb seiner Paarungszeit als Nachttier zumeist auf gewässernahen sumpfigen Wiesen, in Mooren und feuchten Auewäldern.

Die aus der Fundstelle geborgenen Skelettreste von Schwan [*Cygnus* sp. (cf. *olor*)], einer großen Gänseart [*Anser* sp. (aff. *subanser*)] und einem Seeadler [*Haliaeetus* sp. (aff. *brevipes*)] überraschen angesichts der mit Sicherheit vorhanden gewesenen offenen Wasserflächen nicht. Der Höckerschwan (*Cygnus olor*) benötigt zu seiner Ernährung (Gründeln) große, gut bewachsene Gewässer. Sein großes Nest wird direkt am Ufer angelegt. Für die Gans muß ebenfalls gründelnde Ernährung, allerdings gekoppelt mit längeren Weideaufenthalten in feuchten Niederungen angenommen werden. Der in felsigen Klippen oder auf alten Bäumen horstende Seeadler ernährt sich von Fischfang und aus der Jagd auf Wasservögel, aber auch durch Annahme von Aas, das im carnivorenreichen und hochflutgefährdeten Werratal reichhaltig verfügbar war.

Stehende bis moderat fließende Gewässer werden faunistisch außerdem durch *Mimomys savini*, *Sorex* (*Drepanosorex*) ex gr. *margaritodon-savini*, *Beremendia* cf. *fissidens* sowie durch die Biber *Trogontherium cuvieri* und *Castor fiber* angezeigt. Die beiden in ihrer Körpergröße ähnlichen Biberarten waren gut an ein semiaquatisches Leben angepaßt. Während *Trogontherium* nach Mayhew (1978, 429ff.) eher als Bewohner stagnierender bis langsam fließender Gewässer anzusehen ist, könnte *Castor* in Zeiten einer Sympatrie mit *Trogontherium* zumindest teilweise aus derartigen Biotopen ausgeschlossen gewesen sein. Erst infolge des mittelpleistozänen Aussterbens von *Trogontherium* übernahm *Castor* auch dessen bevorzugte Lebensräume. *Castor fiber* zeichnet sich durch die Anlage von Bauen aus gefällttem Baum- und Strauchwerk, gelegentlich auch durch den Bau von Dämmen und Kanälen aus. Als Nahrungsgrundlage dienen ihm vor allem Wasserpflanzen sowie – im Winter dominierend – Äste und Rinde von Weichhölzern, insbesondere von Pappeln, Erlen und Weiden. *Trogontherium cuvieri* bevorzugte entlang der von ihm besiedelten Gewässer möglicherweise weitgehend unbewaldete Enklaven, wie sie in Regenerationsphasen nach Hochflutereignissen existieren (Mayhew 1978, 433).

Besondere paläoökologische Bedeutung ist den in Untermaßfeld reichlich geborgenen Resten der semiaquatisch lebenden Flußpferde (*Hippopotamus amphibius antiquus*) beizumessen. Die standorttreuen Tiere besetzen während des Tages seichte, offene und zum Teil schlammige Gewässer mit nicht zu dichter Uferbewaldung. Steinige oder strömungsstarke Partien werden nach Möglichkeit gemieden (vgl. Gefährdungsmuster der Jungtiere in Abschn. 5.2.). Insbesondere männliche Individuen halten ihre Territorien oftmals über längere Zeitspannen hinweg besetzt (Eltringham 1999, 51). Nachts suchen Flußpferde kurzwüchsige, gramineenreiche Weideflächen auf, die im Gegensatz zu den Wasserstandorten keiner territorialen Gliederung unterliegen (Eltringham 1999, 49). Nahrungsressourcen werden auch bei größerer Entfernung zu den Gewässern aufgefunden, wenngleich Muttertiere in Begleitung ihrer Kälber kürzere Distanzen bevorzugen (Eltringham 1999, 53). In gewässerreicher Landschaft zeichnet sich für *Hippopotamus* hier eine nicht strikt den Flußläufen folgende Migrationsmöglichkeit ab. Im betrachteten Fall des oberen und mittleren Werratal dürften die Weideflächen der Flußpferde überwiegend außerhalb der Aue in den angrenzenden Buntsandstein- und Muschelkalk-Hochflächen gelegen haben (s.u.).

Unter den wohl zumeist aus der unmittelbaren Fundstellenumgebung in die fluviatilen Sande eingetragenen Landschnecken überwiegt die feuchtigkeitsliebende Längliche Bernsteinschnecke (*Succinea oblonga*). Ausgesprochene Waldformen fehlen bislang fast vollständig. Lediglich die Knotige Schließmundschnecke (*Clausilia dubia*) und der Steinpicker (*Helicigona lapicida*) sind in den Proben mit jeweils einzelnen, z.T. bruchstückhaften Gehäuseresten vertreten.

Auf lockere Laubwaldbestände mit ausgeprägter Krautschicht bzw. mit offenen Flächen lassen hingegen die Funde von Springfrosch (*Rana* cf. *dalmatina*) und Erdkröte (*Bufo* cf. *bufo*) schließen. Der rezente Springfrosch (*Rana dalmatina*) lebt oft weit von Gewässern entfernt an trockeneren Orten als Laub- und Moorfrosch. Er bevorzugt lichte Buchen- oder Mischwälder und Gebüsch. Der kletterfähige Siebenschläfer (*Glis sackdillingensis*) war ebenfalls ein Waldtier. Für den Igel (*Erinaceus* cf. *europaeus*) sind trockene Biotope in Wäldern und offenerem Gelände typisch. Auch die Erdkröte (*Bufo bufo*) besiedelt Wälder, Gebüsch und Wiesen. Während sich der Frankolin [*Francolinus* (*Lambrechtia*) *capeki*] in schützenden Uferdickichten aufhielt, brüteten Singdrossel [*Turdus* sp. (aff. *philomelos*)], der Rabenvogel [*Corvus* sp. (aff. *janossyi*)] und Eichelhäher (*Garrulus* aff. *glandarius*) in unterschiedlicher Höhe zumeist auf Bäumen bzw. Sträuchern. Der Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) als echter Waldvogel ernährt sich von Insekten, Früchten und gelegentlich auch von Vogeleiern. *Corvus* dürfte zur Nahrungssuche auch offene Flächen aufgesucht haben.

Deutliche Hinweise auf Galeriewaldbiotope entlang der unterpleistozänen Werra liefern die Suiden, mehrere Rodentier, zumindest einige der nachgewiesenen Cerviden, sehr wahrscheinlich der Untermaßfelder Bison sowie auch die Makaken. Das Wildschwein (*Sus scrofa priscus*) bevorzugte zweifellos deckungs- und nahrungsreiche Waldbiotope. Die in der Aue vorhandenen Tümpel und Morastflächen boten ihnen Gelegenheit zum Suhlen. Eichhörnchen (*Sciurus* cf. *whitei*), die Wühlmaus *Pliomys episcopalensis* sowie die Rötelmaus *Clethrionomys* cf. *hintonianus* weisen gleichfalls Baumbestände nach. Feuchte Lockerböden werden durch die überlieferten Reste von Maulwürfen (*Talpa* cf. *minor*, *T.* cf. *europaea*) und Spitzmäusen (*S. runtonensis*) angezeigt.

Noch wenig gesichert sind die ökologischen Parameter von *Bison menneri*. Leicht gebaute, langbeinige Bisons werden mit Flerov (u.a. 1979) allgemein als Waldformen angesehen. Danach besiedelte das große Wildrind vornehmlich die aufgelockerten, trockeneren Galeriewälder des Werratals und wohl auch bewaldetere Landschaftsteile außerhalb der Flußaue (s.u.). Die relative Häufigkeit seiner Skelettreste im Fundmaterial unterstützt eine solche Vorstellung.

Nach dem gleichen Indiz zu urteilen hatte auch *Eucladoceros giulii* seinen Einstand in den Auewäldern. In sicher abgeschwächter Form mag dies auch für den kleineren *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* zutreffen, der im Fundgut ebenfalls recht häufig vorkommt. Hemmer (in diesem Band, 726f.) begründet die grundlegende Bedeutung des kleinen Cerviden im Beutespektrum des aus Untermaßfeld nachgewiesenen Großgeparden *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*. Danach müßte *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* – ähnlich rezentem Damwild – ebenfalls in offeneren Parklandschaften außerhalb des Flußtales gestanden haben (s.u.).

Der Untermaßfelder Elch *Alces carnutorum* verbindet innerhalb einer Entwicklungslinie den spätmittel- bis obervillafrankischen *Alces gallicus* mit dem frühmittelpleistozänen *A. latifrons*. Für männliche Tiere der Untermaßfelder Population müssen somit ausladende Schaufelgeweihe vorausgesetzt werden. Dies wiederum schließt ein Leben in dichten Waldbeständen aus. *A. gallicus* besiedelte hauptsächlich temperierte Steppen, *A. latifrons* war in mittleren Breiten Eurasiens ebenfalls in steppenartigen Biotopen, aber auch in offeneren Auelandschaften beheimatet (R.-D. Kahlke 1994, 79). Für *Alces carnutorum* sind ähnliche Präferenzen anzunehmen. Er dürfte sowohl auf den parkartigen Hochflächen der weiteren Fundstellenumgebung als auch in offeneren Teilen der Werraue bis hin zu den Uferzonen des Flusses anzutreffen gewesen sein.

Schwieriger zu beurteilen ist die Stellung der Rehe (*Capreolus cusanoides*) im Untermaßfelder Ökosystem. Sicher bevorzugten die Tiere deckungsreiche Biotope. Unklar bleibt, ob die geringe Anzahl entsprechender Funde von Untermaßfeld rein taphonomische, überwiegend ökologische oder gar biogeographische Ursachen hat.

Die im Fundgut wegen ihrer Kletterfähigkeit gleichfalls nur selten vertretenen Makaken (*Macaca sylvanus* ssp.) (vgl. Abschn. 5.2.) liebten in wohl ähnlicher Weise wie rezente Artvertreter lichtungsreiche Wälder mit wenig Unterholz und – falls vorhanden – auch Felsklippen. Im Gegensatz zu Zapfe (in diesem Band, 894) betonen Haltenorth u. Diller (1977, 270) die Vorliebe der Tiere für Wassernähe. Die Gesamtheit rezenter Gattungsvertreter umfaßt allerdings vielfältigere Ökotypen: Makaken leben sowohl in Wäldern unterschiedlicher Höhenlage und Durchfeuchtung als auch im offenen Grasland sowie in Busch- und Kakteensteppen (Franzen 1973, 355). Teile der Untermaßfelder Population könnten also auch außerhalb des Flußtales geeignete Lebensbedingungen vorgefunden haben.

Die wald- und wasserreichen Biotope der unterpleistozänen Werraau bildeten den Hauptlebensraum des im Fundgut nachgewiesenen Jaguars (*Panthera onca gombaszoegensis*). Sein mit dem rezenten Jaguar vergleichbarer Körperbau läßt auf ähnliche Wasseraffinitäten schließen. Nach Hemmer (in diesem Band, 710) umfaßte das Nahrungsspektrum der Fossilform von Untermaßfeld *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*, zumindest die Kälber von *Bison menneri*, außerdem gelegentlich *Capreolus cusanoides* und *Alces carnutorum* sowie *Sus scrofa priscus*. Möglicherweise wurden auch Elefanten-, Nashorn- und Flußpferdkälber attackiert. *Trogotherium* und *Castor* dürfen als erreichbare kleine Zusatzbeute angesehen werden.

Die ökologischen Parameter rezenter Braunbären sind sicher prinzipiell auf den Untermaßfelder Bären (*Ursus rodei*) übertragbar. Danach beinhaltete das geographisch und saisonal variierende omnivore Nahrungsspektrum eine essentielle pflanzliche Komponente. Der carnivore Nahrungsanteil wurde einerseits aus eigener Jagd auf Beutetiere bis zur Größe von *Eucladoceros* und *Alces* abgedeckt, andererseits ist *Ursus rodei* wie heutige Braunbären als opportunistischer Aasfresser anzusehen. In Aktivitätsperioden durchstreiften die Tiere sicher ansehnliche Gebiete, so daß keine unmittelbare Bindung an spezielle Biotope oder Waldtypen existierte, sondern lediglich eine solche an die Gesamtheit von Nahrungsbiotopen, Tagesraststätten, Duschungsgebieten und Winterlagern (vgl. Heptner et al. 1974, 430).

Hinweise zum ökologischen Charakter der fundstellennahen Hanglagen lassen sich insbesondere aus den eingetragenen Gastropoden-Resten ableiten. Die relativ arme Untermaßfelder Schneckenfauna (vgl. Abschn. 3.2.) umfaßt verhältnismäßig viele Bewohner offener Biotope. Neben der bereits erwähnten Bernsteinschnecke tritt die im Erdreich lebende, mit verkümmerten Augen ausgestattete Blinde Nadel-schnecke (*Cecilioides acicula*) häufiger auf. Sie bevorzugt trockene und warme Standorte, d. h. Trockenrasen (z. T. mit Buschwerk) und Geröllfelder, wie sie insbesondere für südexponierte Lagen der Muschelkalkhänge typisch sind. Durch die Aktivität von Bodenwühlern, vor allem aber bei starken Niederschlägen werden die Gehäuse an die Oberfläche befördert (Zeissler 1981, 41). Die in den Proben ebenfalls recht zahlreich auftretenden Reste von Mooschraube (*Pupilla muscorum*) und Schönschnecken (*Vallonia pulchella*) werden am häufigsten in offenem Gelände, doch auch in Gebüsch und lichtem Wald gefunden (Zeissler 1981, 21-22). Da das Untermaßfelder Gastropodenmaterial in überwiegend sehr guten Erhaltungszuständen vorliegt, ist für die Mehrzahl der Stücke die Einspülung aus nächster Nähe anzunehmen.

Besonders die südexponierten, mit Klippen oder sonstigen Deckungsmöglichkeiten versehenen Hanglagen des Werratal waren für Dachs (*Meles hollitzeri*) und Luchs (*Lynx issiodorensis* ssp. ex aff. *spelaeus*) zur Anlage von Wurfnestern und zur Aufzucht ihrer Jungtiere bestens geeignet. *Lynx issiodorensis* ist in Anlehnung an die ihm körperbaulich am nächsten stehenden Rezentarten *L. rufus* und *L. spelaeus* eine hohe ökologische Plastizität zuzuschreiben (Hemmer, in diesem Band, 739f.). Seine Nahrungsbiotope dürften sich bei vorhandenen Deckungsmöglichkeiten von der Flußau bis in die angrenzenden Hochflächen erstreckt haben. Als Hauptbeute sind Rehe (*Capreolus cusanoides*) und Hasen (Leporidae) am wahrscheinlichsten, außerdem könnten Kälber von *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*, Ferkel von *Sus scrofa priscus* und – soweit erreichbar – auch die beiden Biberarten gejagt worden sein. Nach der Körpergröße passen auch Makaken, Dachs, Kleinnager und Vögel in das Beutespektrum des Untermaßfelder Luchses (Hemmer l. c., 740).

Außerhalb des oberen und mittleren Werratal dehnten sich Hochflächen mit oberflächennah anstehendem Muschelkalk und Buntsandstein aus. Sie entwässerten zum Flußlauf hin. Gehölzarme bis offene

Biotope in der weiteren Fundstellenumgebung werden durch mehrere Elemente der Untermaßfelder Fauna angezeigt. Zunächst sind mit *Mammuthus* und *Stephanorhinus etruscus* zwei Großsäuger vertreten, die sowohl in savannenartigen Landschaften als auch in aufgelockerten Waldbeständen leben konnten. Mit dem phylogenetischen Übergang später Südelefanten (*Mammuthus meridionalis* ssp.) zu frühen Steppenelefanten (*M. trogontherii trogontherii*) verschob sich innerhalb der eurasischen Mammutlinie die ökologische Toleranzbreite von Lebensräumen temperierter Baumsavannen hin zu kontinentaler geprägten Steppenlandschaften (R.-D. Kahlke 1994, 76). Wie Garutt u. Bajguševa (1981, 13-15) zeigten, befähigte der hohe und relativ kurze Körperbau die Südelefanten zur Erlangung von Blättern, Zweigen und Baumrinde. Prinzipiell dürfte dies auch für die sehr hoch gebauten Untermaßfelder Elefanten gelten (errechnete Körperhöhen bei Dubrovo 2001, 603). Wahrscheinlich unterlag das Nahrungsspektrum der Elefanten von Untermaßfeld einem deutlichen jahreszeitlichen Wechsel. Während im Frühjahr und zu Sommerbeginn eine frische Offenlandvegetation bevorzugt wurde, gewann später im Jahr die Baumnahrung – sicher auch der Auewälder – an Bedeutung.

Ähnliche Präferenzen, allerdings unter Ausnutzung eines anderen Vegetationsstockwerkes, sind für *Stephanorhinus etruscus* wahrscheinlich. Die Untermaßfelder Nashörner zeigen mit einer im Vergleich zu älteren bzw. südlicheren Populationen langsam einsetzenden Extremitätenverlängerung (H.-D. Kahlke 2001b, 549 sowie Abb. 15-18 des vorliegenden Beitrages) Ansätze von Adaptationsprozessen, die später (z.B. im Frühmittelpleistozän von Süßenborn) zu einer Tolerierung zunehmender Kontinentalität führten.

Charakteristische Bewohner offener Landschaftsteile außerhalb des Flußtales waren die aus der Untermaßfelder Fauna vorliegende Wechselkröte (*Bufo* cf. *viridis*), außerdem ein häufig nachgewiesenes Ziesel [*Spermophilus* (*Urocitellus*) ex gr. *primigenius/polonicus*], Hamster (*Cricetus* cf. *runtonensis*), eine Wühlmaus (*Microtus thenii*), Hase (cf. *Lepus* sp.) sowie unter den Großsäugern vor allem Pferd (*Equus wuesti*) und Gepard (*Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*).

Die rezente Wechselkröte (*Bufo viridis*) meidet Waldgebiete. Sie verträgt Trockenheit und gewisse jahreszeitliche Temperaturschwankungen, so daß ein Vordringen bis in Steppengebiete ermöglicht wird. *Equus wuesti*, ein dem kleinen *E. altidens* nahestehender Equide (Musil 2001b), muß als mehr oder weniger stenotoper Graser angesehen werden, der in den offenen Flächen entlang des Werratalts zusagende Lebensbedingungen fand (zur Ökologie kleinerer stenonider Equiden s. Forstén 1990, 71).

Der Untermaßfelder Gepard weist in seiner Körperkonstruktion die gleichen typischen Merkmale auf, wie sie auch der rezente *Acinonyx jubatus* zeigt. Danach war auch die Fossilform ein Offenlandjäger, der über Kurz- und Mittelstrecken überlegene Geschwindigkeiten entfaltete (Hemmer, in diesem Band, 725ff.). Das Tier mied also dichte Baum- und Strauchbestände ebenso wie völlig offene Räume ohne Deckungsmöglichkeit, sein Lebensraum war die Parklandschaft. Die hohe Körpermasse des fossilen Großgeparden erlaubte zwar nicht die hohen Sprintgeschwindigkeiten der heutigen Art, doch standen dem Jäger in der Untermaßfelder Landschaft entsprechend höhergewichtige Beutetiere gegenüber. Dies waren nach Hemmer (l. c., 727) vor allem der kleine *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* und saisonal Fohlen von *Equus wuesti*. Kälber von *Bison*, *Eucladoceros* und *Alces* dürften, soweit sie sich im Offenland aufhielten, ebenfalls zum Beutespektrum von *Acinonyx* gehört haben. Gelegentlich könnte auch der kleine Wolf (*Canis mosbachensis*) erbeutet worden sein.

Zur Gruppe der aus Untermaßfeld vorliegenden Carnivoren mit breiter Vielfalt von Habitattypen bzw. ohne erkennbare Bindung an spezielle Lebensräume gehören der genannte Wolf (*Canis mosbachensis*), außerdem Puma (*Puma pardoides*), ein größerer Canide [*Canis* (*Xenocyon*) *lycaonoides*], Dolchzahnkatze (*Megantereon cultridens adroveri*), eine große Hyäne (*Pachycrocuta brevirostris*) und die Säbelzahnkatze (*Homotherium crenatidens*).

Nach Analogien zum Beutespektrum rezenter (kleinerer) Südwölfe war *Canis mosbachensis* in der Lage, Tiere bis maximal der Größe des *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* zu reißen. Überwogen haben dürften allerdings Kleintiere, wie Hasen, Nager und Vögel (Hemmer l. c., 768). Als wichtige Ernährungsgrundlage müssen außerdem Kadaverreste aus den Rissen größerer Carnivoren in Betracht gezogen werden. Die offenbar hohe Populationsdichte der kleinen Wölfe (vgl. Abschn. 5.2.)

könnte zu einer Dominanz gegenüber den im Fundmaterial bisher nicht nachgewiesenen Füchsen geführt haben.

Der von Untermaßfeld belegte Puma (*Puma pardoides*) war nach Aussage der vorhandenen Becken- und Tibiareste weniger sprungleistungsfähig als die Rezentform (*Puma concolor*) (Hemmer l. c., 732). Sein Beutespektrum umfaßte nach Hemmer (l. c., 734) Ungulaten mittlerer Größe, also *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*, zumindest kleine bzw. jüngere Schweine (*Sus scrofa priscus*) und Rehe (*Capreolus cusanoides*). Mit gelegentlichen Angriffen auf größere Cerviden (*Eucladoceros giulii*, Kälber von *Alces carnutorum*) kann gerechnet werden. Im unteren Größenbereich des Beutespektrums liegen Hasen, die beiden Biber (*Castor fiber*, *Trogotherium cuvieri*) sowie Makaken (*Macaca sylvanus* ssp.). Für *Canis (Xenocyon) lycaonoides* vermutet Hemmer (l. c., 767) hochentwickelte Sozialisierung. Bei Rudelverhalten wäre in *Canis (Xenocyon)* der Top-Carnivor der Untermaßfelder Fauna zu sehen, dessen weites Beutespektrum sogar Nashörner (*Stephanorhinus etruscus*), junge Flußpferde (*Hippopotamus amphibius antiquus*) sowie junge Elefanten (*Mammuthus*) eingeschlossen haben könnte.

Auch die Dolchzahnkatze (*Megantereon cultridens adroveri*) attackierte Großherbivoren, die eher im Überraschungsangriff zu überwinden waren und deren Kadaver für längere Zeit als Nahrungsreservoir dienen konnten (Hemmer l. c., 748). Tötungsbisse dürften entsprechend der hochkronigen und damit bruchgefährdeten oberen Caninen in den Kehlbereich geführt worden sein. Als Beutetiere müßten Bison (*Bison menneri*), Nashorn (*Stephanorhinus etruscus*) und wohl auch junge Elefanten (*Mammuthus*) erreichbar gewesen sein. Bei aggressiv erzwungener Beuteübernahme (z.B. von *Panthera onca gombaszoegensis*) kam die hohe Signalwirkung der Eckzähne zur Wirkung (Hemmer l. c., 748ff.).

Pachycrocuta brevirostris muß als opportunistischer Aasfresser angesehen werden, der aufgrund seiner beeindruckenden Körpergröße ebenfalls in der Lage war, die Übernahme der Beute anderer Carnivoren zu erzwingen (A. Turner u. Antón 1996, 463-464). Eine mit hoher Wahrscheinlichkeit zu belegende Territorialmarkierung (Keiler 2001b, 696) kennzeichnet die Fundstelle Untermaßfeld als zumindest temporär höchst attraktives Teilrevier der Hyänen. Bei Kadaveranfall dehnten die Tiere ihre Aktivitäten mit Sicherheit auch in flach geflutete Aueflächen des Werratals aus. Umfangreicher Transport von Kadaverteilen in Form von Materialeintrag durch *Pachycrocuta* ist zum Beispiel von Zhoukoudian, Loc. 1 belegt (Pei 1934, 90ff.). Für *Venta Micena* wird selektiver Transport von Kadaverteilen ebenfalls diskutiert (Arribas u. Palmqvist 1998, 40). Materialaustrag muß somit auch für das taphonomische Ensemble von Untermaßfeld vorausgesetzt werden (vgl. Abschn. 4.6., 5.4.).

Ebenfalls ohne erkennbare Lebensraumspezialisierung agierte die große Säbelzahnkatze (*Homotherium crenatidens*). Nach Körperbau und Pfotenentwicklung war sie auf zügiges Durchstreifen ausgedehnter Flächen spezialisiert (Hemmer, in diesem Band, 758). Die Schauwirkung der mächtigen oberen Eckzähne in Verbindung mit der Körpergröße dürften *Homotherium* die Top-Position innerhalb der Carnivoren-Hierarchie gesichert haben (s.u.). Die strukturelle Spezialisierung des Körperbaus mit Parallelen zu Bären und Hyänen läßt sowohl auf Aasverwertung als auch auf aktive Jagd schließen (Hemmer l. c.). Als Tötungsart ist in ähnlicher Weise wie bei *Megantereon* nur der Biß in den Unterhalsbereich großer fleischiger Beute denkbar. Die langen oberen Caninen dürften zudem beim Öffnen großer Kadaver (z.B. von *Mammuthus*, *Hippopotamus* und *Stephanorhinus*) von Vorteil gewesen sein. Neben der Übernahme von Beute anderer Carnivoren sind Elefantenkälber sowie gelegentlich Flußpferde und Nashörner als Jagdziel wahrscheinlich (Hemmer l. c.).

Auf der Grundlage rekonstruierter Lebensräume sowie der Tötungs- bzw. Beutespezialisierung diskutiert Hemmer (l. c., 762ff.) die Koexistenzfähigkeit der sechs (bzw. unter Einschluß der sehr wahrscheinlich vorhanden gewesenen Wildkatze sieben) in der Untermaßfelder Fauna vertretenen Feliden. Nach der Möglichkeit des Beuteschlagens bzw. der Kadaverübernahme ergibt sich unter Einbeziehung aller aus der Fundstelle Untermaßfeld nachgewiesenen mittleren und größeren Carnivoren folgende interspezifische Hierarchie: *Canis (Xenocyon) lycaonoides* (im Falle von Rudelbildung) - -> *Homotherium crenatidens* - -> *Megantereon cultridens adroveri* - -> *Panthera onca gombaszoegensis* - -> < - - *Ursus rodei* - -> *Pachycrocuta brevirostris* - -> *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus* - -> *Canis (Xenocyon) lycaonoides* (als Einzeljäger) - -> *Puma pardoides* - -> *Canis mosbachensis* - -> < - - *Lynx issiodorensis*

ssp. Ein synökologisches Schema mutmaßlicher Beziehungen der Carnivoren untereinander sowie zu ihrer Beute wurde von Hemmer (l. c., Abb. 20) erarbeitet.

6.2. Landschaftsrekonstruktion

Aus der Gesamtheit der vorliegenden geologischen, taphonomischen und paläozoologisch-ökologischen Untersuchungsergebnisse läßt sich für die Entstehungszeit der Untermaßfelder Komplexfundstelle ein recht detailliertes Landschaftsbild entwerfen.

Das entsprechend seines geologischen Alters noch flache, streckenweise recht breite Sohllental der unterpleistozänen Werra wurde bei normalem Pegelstand von einem dynamischen Wasserlauf durchzogen. Das Flußbett sowie die Uferpartien bestanden aus bunten Kiesen, rötlichen Sanden unterschiedlicher Körnung sowie feinklastischen Auesedimenten verschiedener Schattierung. Streckenweise waren die Gewässerböden von einer reichhaltigen Vegetation bedeckt. In geschützten Flußabschnitten lagen strömungsarme, offene und klare Wasserflächen. Neben dem Hauptstrom bzw. seinen mehr oder weniger aktiven Seitenrinnen fanden sich innerhalb durchfeuchteter Teile der Aue tote Flußarme mit stagnierenden Wässern und Verlandungszonen. Ein durch spezielle meteorologisch-hydrologische Konstellationen bedingtes Anschwellen der abfließenden Wassermenge konnte die Werra in einen kräftigen Strom und bei Taleinengung (z.B. am »Nadelöhr« 12 km flußaufwärts der Fundstelle) in ein reißendes Gewässer verwandeln. In verfügbaren Aueflächen kam es zu regelmäßiger Wasserüberstauung.

Flußauen umfassen durch ihre abweichende Wasserversorgung in der Regel Biotope, deren Charakter von den zonalen ökologischen Verhältnissen der Region abweicht (Walter u. Breckle 1986, 124 ff.). Im unterpleistozänen Werratal existierten (wohl auch als Hinterlassenschaft regelmäßiger Hochflutereignisse) temporäre Teiche, Weiher und Tümpel, die in ihrer Anordnung dem instabilen Auerelief folgten. Je nach Sonneneinstrahlung und Tiefe wiesen die Kleingewässer unterschiedliche Temperaturen auf. Feuchte Auewiesen waren zum Teil versumpft. Zu ihrer permanenten Bewässerung könnten auch Grundwasser-austritte aus der damals jüngsten Schotterterasse beigetragen haben. Immerfeuchte Standorte dürften in größerer Menge mit Weichholz bestanden gewesen sein, so daß z.B. in unmittelbarer Flußnähe mit Uferdickichten zu rechnen ist. Waldbestände in besonders hochwassergefährdeten Flächen waren je nach Dauer und zeitlicher Abfolge der Flutungen mehr oder weniger geschädigt und damit überwiegend niedrigwüchsig. In stabileren, trockeneren Lagen der Aue breiteten sich hohe, lichte Mischwälder mit weniger Unterholz aus. Auf ihren oft lockeren Böden gedieh eine üppige Krautvegetation. Insgesamt boten die in ihrer räumlichen Anordnung variablen nassen, feuchten und trockeneren Standorte der Werraue einem breiten Spektrum von Pflanzengesellschaften geeignete Lebensbedingungen.

Die fundstellennahen Muschelkalkabhänge umfaßten neben Biotopen mit artenarmer Baum- bis Strauchvegetation auch offene Flächen. Trockenrasen und karge Schuttfelder waren besonders in südexponierten Lagen des rechten (fundstellenseitigen) Talhanges verbreitet. Freigewitterte Kalkbänke (sogenannte »Werksteinbänke«) und zerbröckelnde Klippen (Wellenkalk) sind aus den Gesteinseigenschaften zu vermuten. Am Hangfuß hatten sich tonig-kalkige Schuttfächer gebildet.

Die das Werratal flankierenden Hochflächen waren über anstehendem Muschelkalk (Mittlere Trias) von kalksteinreichen, lehmig-tonigen sowie über Buntsandstein (Untere Trias) von sandig-lehmigen Böden bedeckt. Insbesondere die Flächen auf Unterem Muschelkalk neigen zu rascher Austrocknung. Je nach Bodenbeschaffenheit dehnten sich außerhalb des Werratal parkartige Landschaften und über weite Strecken gehölzarme bis offene Biotope aus.

6.3. Klimatische Parameter

Die Komposition des Untermaßfelder Faunenbestandes und das daraus abgeleitete Landschaftsbild zeigen ohne Zweifel warmklimatische Verhältnisse an. Die Fossilbelege umfassen hauptsächlich gemäßigte und thermophile Elemente unterschiedlicher und unterschiedlich starker Biotopbindung. Charaktertiere kühl- bis kaltzeitlicher Bedingungen fehlen vollständig.

Als faunistische Wärmeindikatoren müssen beispielsweise der Walzenskink (*Chalcides* sp.) mit mediterraner Affinität sowie als Exot asiatischer Herkunft ein Krallengecko (*Eublepharis* sp.) angesehen wer-

den. Auch *Macaca* tritt im mitteleuropäischen Pleistozän überwiegend in hochinterglazialen Faunengemeinschaften auf (Kompilation bei Delson 1980, 19; Koenigswald 1991, 81), Vorkommen unter borealen Verhältnissen können hier allerdings nicht gänzlich ausgeschlossen werden (Franzen 1973, 355; Fladerer 1991, 281). Aus dem überwiegend nordmediterranen Verbreitungsraum der kleinen Cerviden um *Cervus s. l. nestii vallonnetensis* läßt sich ebenfalls eine gewisse Wärmebindung ableiten. Ähnliches gilt für *Francolinus capeki*, der osteologisch dem rezenten, heute von Klein- bis Mittelasien verbreiteten Halsbandfrankolin (*Francolinus francolinus*) am nächsten steht. Letzendlich dürfte auch *Hystix* eher an temperierte Biotope gebunden gewesen sein (Mohr 1965).

Auf höhere Sommertemperaturen, als sie heute in der Region Südthüringen auftreten, weist aber vor allem der zu den Sumpfschildkröten (Emydini) zählende Testudinatenfund hin. Eine erfolgreiche Inkubation entsprechender Embryos kann nur bei reichlich 60 Sommertagen mit Lufterwärmungen über 25°C erfolgen (Maul 1997, 92-93). Die Wintertemperaturen des Untermaßfelder Raumes zur Zeit der Fundstellengenese lassen sich aus dem häufigen Vorkommen von *Hippopotamus amphibius antiquus* abschätzen. Da ein Überleben der Flußpferde bei Eisbedeckung ihrer Wasserstandorte auszuschließen ist, dürfen milde Winter mit minimalen Lufttemperaturen von einigen wenigen Minusgraden gefolgert werden. Regelmäßige und beständige winterliche Schneedecken sind darum in den Landschaften der näheren Fundstellenumgebung wenig wahrscheinlich.

Aus der Bestimmung von $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ -Verhältnissen in den Phosphatgruppen des Knochenapatits von Equiden-Metapodien errechneten Stephan et al. (in diesem Band) für den Untermaßfelder Raum Jahresmitteltemperaturen, die ca. 1°C über heutigen Mitteltemperaturen der Region liegen. Dabei könnte allerdings die am untersuchten Knochenmaterial nachgewiesene diagenetische Rekristallisation des Apatits zu sekundärem Absinken der $\delta^{18}\text{O}$ -Werte neugebildeter Phosphatgruppen und damit zu einer Verringerung der ermittelten Temperaturwerte geführt haben (Stephan et al., in diesem Band, 926f.). Außerdem dürfte die relative Nähe der Mittelgebirge (Thüringer Wald und Thüringer Schiefergebirge), deren Höhenlagen zum Teil direkt in die Werra entwässern (vgl. Abschn. 5.1. und Abb. 26), zu einer gewissen Abkühlung des Flußwassers – als wesentlichem Wasserreservoir zur Tränkung der Großsäuger – geführt haben. Auch hier könnte eine Ursache zumindest geringfügiger Verringerungen von $\delta^{18}\text{O}$ -Werten in den Knochenapatiten der Untermaßfelder Equiden vermutet werden. Die berechneten Jahresmitteltemperaturen 1° über heutigen Verhältnissen müssen somit als Mindestwerte angesehen werden.

Entsprechend unterschiedlicher Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung lassen sich für Flußauere, Hanglagen und Hochflächen der weiteren Fundstellenumgebung verschiedene Lokalklimate rekonstruieren. Die regionalen Niederschlagsmengen reichten aus, um im Werratal ganzjährig offene Wasserflächen und weitgehend feuchte Auen mit abwechslungsreicher Vegetation zu erhalten. Insbesondere während der Winterhalbjahre kam es zu umfangreichen Niederschlägen, die wiederholt zu Hochflutsituationen führten. Zur ganzjährigen Auendurchfeuchtung trug die permanente Entwässerung der angrenzenden Hochflächen bei, so daß dort bei ähnlichen Lufttemperaturen generell trockenere Verhältnisse als im Tal anzutreffen waren. Die Muschelkalkhänge konnten nur geringe Wassermengen binden. In südexponierten Lagen war die Trockenheit insbesondere während der Sommermonate mit überdurchschnittlicher Boden- und Lufterwärmung kombiniert.

Regional herrschte ein durch atlantisch-mediterrane Einflüsse ausgeglichenes gemäßigt warmhumides Klima ohne extreme tages- oder jahreszeitliche Temperaturschwankungen.

7. Altersstellung¹⁹

7.1. Litho- und Magnetostratigraphie

Folgt man der lithostratigraphischen Zuordnung der Schotterterassen des mittleren Werratal nach Ellenberg (1968), so wurden die Zersatzgrobschotter im Liegenden der Fundstelle Untermaßfeld während

¹⁹ In der folgenden Diskussion wird die (provisorische) Unter-/Mittelpleistozän-Grenze im Sinne des XII. INQUA-Kongresses (Ottawa, 1987) sowie in Akzeptanz der an-

schließenden Argumente von Richmond (1996) mit der Matuyama/Brunhes-Grenze gleichgesetzt (vgl. auch R.-D. Kahlke 1997b, Fußn. 4).

des Eburons akkumuliert, waalzeitlich erfolgte eine tiefgründige chemische Verwitterung der Feldspatkomponenten in den Rotliegenderuptiva- und Sandstein-Geröllen zu Illit und Montmorillonit (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 58-59; Ellenberg et al. 1997, 36-38, Abb. 1). Unger (in Unger u. R.-D. Kahlke 1995, 204-206, Abb. 4A) hält einen Abschluß der Aufschotterung erst im Menap für möglich. In diesem Fall hätte die Verwitterung entsprechend später, d.h. in wärmegeprägten Phasen vor dem normal magnetisierten Abschnitt des Baveliums (Basis des Jaramillo nach Zagwijn u. Jong 1984, 166-167 innerhalb des Bavel-Interglazials) stattgefunden.

Die mit der Grabungsstelle Untermaßfeld angeschnittene (unverwitterte) Schichtenfolge (Auesediment bis Obere Fluviale Sande) ist jünger, als der in den liegenden Schottern dokumentierte Verwitterungsprozeß. Nach den oben genannten geologischen Eckdaten darf als frühester Zeitpunkt der zweifellos relativ rasch erfolgten Sedimentation der fossilführenden Sande von Untermaßfeld eventuell bereits spätes Waal, wahrscheinlicher Bavelium oder aber ein früher Abschnitt des Cromer-Komplexes (Cromerium s. l.) angegeben werden (R.-D. Kahlke 1987, 24; Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997). Ursache für die Erhaltung der Sande war die neotektonische Verkippung einer Leistenscholle südwestlich der Marisfelder Störungszone und damit die Absenkung sowohl der Zersatzgrobsschotter als auch der hangenden Fluvialen Sande um etwa 10m unter die Erosionsebene der Werra (Ellenberg 1995, 419; Ellenberg et al. 1997, 36). In tieferen Talniveaus des mittleren Werratales finden sich als nächstjüngere Schotterkörper cromerische und sodann elsterzeitliche Terrassenreste (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Tab. 2, Abb 3).

Die reverse Magnetisierung der gesamten liegenden Quartärabfolge im Raum der Fundstelle (Jüngerer Zersatzgrobsschotter bis mittlerer Abschnitt der Unteren Fluvialen Sande) sowie die normale Magnetisierung des oberen Abschnitts der Unteren Fluvialen Sande (Hochflutsedimente) und der Oberen Fluvialen Sande (Rinnenfüllung) eröffnen zwei Möglichkeiten zur litho-magnetostratigraphischen Einstufung der Untermaßfelder Fauna, nämlich ihre Parallelisierung mit einem frühen Abschnitt der unterpleistozänen Jaramillo-Polaritätssubzone (Jaramillo event) oder aber mit dem Beginn der Brunhes-Polaritätszone (Brunhes magnetostratigraphische Zone). Das ebenfalls normal magnetisierte Cobb Mountain cryptochron ist nach seinem absoluten Alter um 1, 2 Ma B. P. (Cande u. Kent 1995, Tab. 3.) für Untermaßfeld auszuschließen (vgl. Abschn. 7.2.1.).

7.2. Biostratigraphie

Von der Untersuchung des aus Untermaßfeld vorliegenden paläozoologischen Fundinventars wird nach Möglichkeit eine Präzisierung der mittels geologischer und paläomagnetischer Analysen erzielten stratigraphischen Einstufung der fossilführenden Sande erwartet. Die biostratigraphische Aussagefähigkeit der geborgenen Reste jeweils nachgewiesener Tiergruppen gestaltet sich dabei durchaus unterschiedlich. Erwartungsgemäß erlauben die vorliegende Malako- (Krolopp 1997) und die Ichthyofauna (Rutte 1997), Amphibien- (Böhme 1997) und Testudinaten-Reste (Maul 1997) sowie die Avifauna (Jánosy 1997), aber auch einige Mammaliertaxa, z.B. *Macaca sylvanus* (Zapfe, in diesem Band), eher Aussagen zu Biodiversität, ökologischen und biogeographischen Verhältnissen sowie zu taphonomisch-genetischen Prozessen, als zur stratigraphischen Stellung des Fundlagers.

7.2.1. Maximalalter

Eine deutliche zeitliche Abtrennung der Untermaßfelder Säugerassoziaton von den älteren Faunen des europäischen Villafranchiums wird bei folgenden Taxa deutlich:

1. Der großwüchsige, schlanke *Bison menneri* ist an die Stelle der kleineren und grazileren *Leptobos*-Formen villafrankischer Fundstellen (Les Ètouaires, Dusino, Villaroya, Saint-Vallier, Le Coupet, Tegelen, Olivola, Senèze, Peyrolles, Tasso, Farneta) getreten und hat auch bereits die Vertreter der *Eobison*-Gruppe (Pirro Nord, Venta Micena) ersetzt (Sher 1997).
2. *Capreolus cusanooides* ist bislang in älteren Assoziationen nicht nachzuweisen. Allerdings gestatten die spärlich vorliegenden Reste von Rehen bzw. allgemein von Cerviden entsprechender Größe des

- Mittel- bis frühen Post-Villafranchiums (Beremend 5, Villány 3, Matassino, Casa Frata, Valea Graunceanului, Pirro Nord) keinen aussagekräftigen Vergleich.
3. Der Untermaßfelder *Alces carnutorum* übertrifft den mittel- bis obervillafrankischen *A. gallicus* (z.B. von Senèze) an Größe und leitet damit zu *A. latifrons* über (H.-D. Kahlke 1995a, 1997). *A. carnutorum* tritt aus dem bislang bekannten Verbreitungsareal villafrankischer Elche (H.-D. Kahlke 1990b, 85) in nördlicher Richtung heraus.
 4. *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* von Untermaßfeld setzt als Spätform der *rhenanus/nestii*-Gruppe den spätmittel- bis post-villafrankischen Trend zur relativen Verkürzung der Prämolarenreihen (Olivola, Casa Frata, Pirro Nord) fort (H.-D. Kahlke 1997).
 5. Eine sich bei *Eucladoceros* während des späten Villafranchiums bis frühen Post-Villafranchiums (Selvella, Sainzelles, Pirro Nord) abzeichnende Tendenz der Herausbildung besonders großwüchsiger Formen (H.-D. Kahlke 1997) kommt durch den u.a. mit außergewöhnlich langen Metapodien ausgestatteten *E. giulii* zu voller Ausprägung.
 6. Insbesondere nach den Schädelmerkmalen zu urteilen verkörpert der Untermaßfelder *Hippopotamus amphibius antiquus* eine gegenüber den obervillafrankischen Funden (Figline, Oberes Valdarno) evoluiertere Form (R.-D. Kahlke 2001c).
 7. *Sus scrofa priscus* tritt mit dem Epivillafranchium (Ceyssaguet) erstmalig auf (Guérin u. Faure 1997) und ersetzt in Europa den villafrankischen *Sus strozzii* (Valdeganga 2, Le Coupet, Mugello, Tegelen, Olivola, Senèze, Quercia, Oberes Valdarno).
 8. Die Untermaßfelder Funde von *Stephanorhinus etruscus* zeigen bei weitgehender morphologisch-metrischer Nähe zu spätmittel- bis obervillafrankischen Populationen (Olivola, Pietrafitta) Anzeichen einer gerichteten Extremitätenverlängerung, die sich bei frühmittelpleistozänen Formen nördlicher Vorkommen noch deutlicher ausprägen wird (H.-D. Kahlke 2001b).
 9. Die von Musil (2001a) als neue Art *Equus wuesti* beschriebenen Pferdereste von Untermaßfeld weichen morphologisch und metrisch von den Funden mittelvillafrankischer bis früh-post-villafrankischer Vorkommen (Chilhac, Olivola, Tasso, Farneta, Sainzelles, Pirro Nord, Venta Micena) ab. Damit hält Musil ein entsprechend jüngeres Alter zumindest für möglich. Auf die allerdings geringe Eignung von *Equus*-Arten als stratigraphische Leitformen weist Forstén (1998) hin.
 10. Bei den Untermaßfelder Elephantiden-Resten handelt es sich keinesfalls um Belege des typischen mittel- bis obervillafrankischen *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis meridionalis* (Tegelen, Olivola, Tasso, Dmanisi). Dubrovo (2001) stellt das Material zu *Mammuthus trogontherii trogontherii*.
Nach Feststellungen von Lister (1996a, 207-208) besitzen nicht alle (späten) *meridionalis*-Elefanten eine von den Untermaßfelder Verhältnissen abweichende seriale Struktur des Carpus. Auch wegen der noch sehr geringen Menge verfügbarer Gebißreste sollte für Untermaßfeld eine Spätform von *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* vorerst nicht gänzlich ausgeschlossen werden²⁰.
 11. Morphologisch wie metrisch ist der Untermaßfelder Jaguar der post-villafrankisch/untermittelpleistozänen Chronosubspezies *Panthera onca gombaszoegensis*, nicht aber den spätmittel- bis obervillafrankischen Toskana-Jaguaren (*P. onca toscana*) (Olivola, Perugia, Oberes Valdarno) zuzuweisen (Hemmer, in diesem Band).
 12. Der großwüchsige Untermaßfelder Gepard weicht morphologisch von den Formen des europäischen Villafranchiums (Les Étouaires, Montopoli, Villaroya, Saint-Vallier, Olivola, Casa Frata) ab und ist dem bisher nur aus Nordchina beschriebenen *A. pardinensis pleistocaenicus* zuzuordnen (Hemmer, in diesem Band).

²⁰ Zahlreiche in Europa und Asien auf subspezifischer Ebene gesondert ausgehaltene und kaum untereinander verglichene evoluierte Lokalformen von *M. (A.) meridionalis*

(R.-D. Kahlke 1994, 25-26; Lister 1996, 207) erschweren eine genauere stratigraphische Aussage.

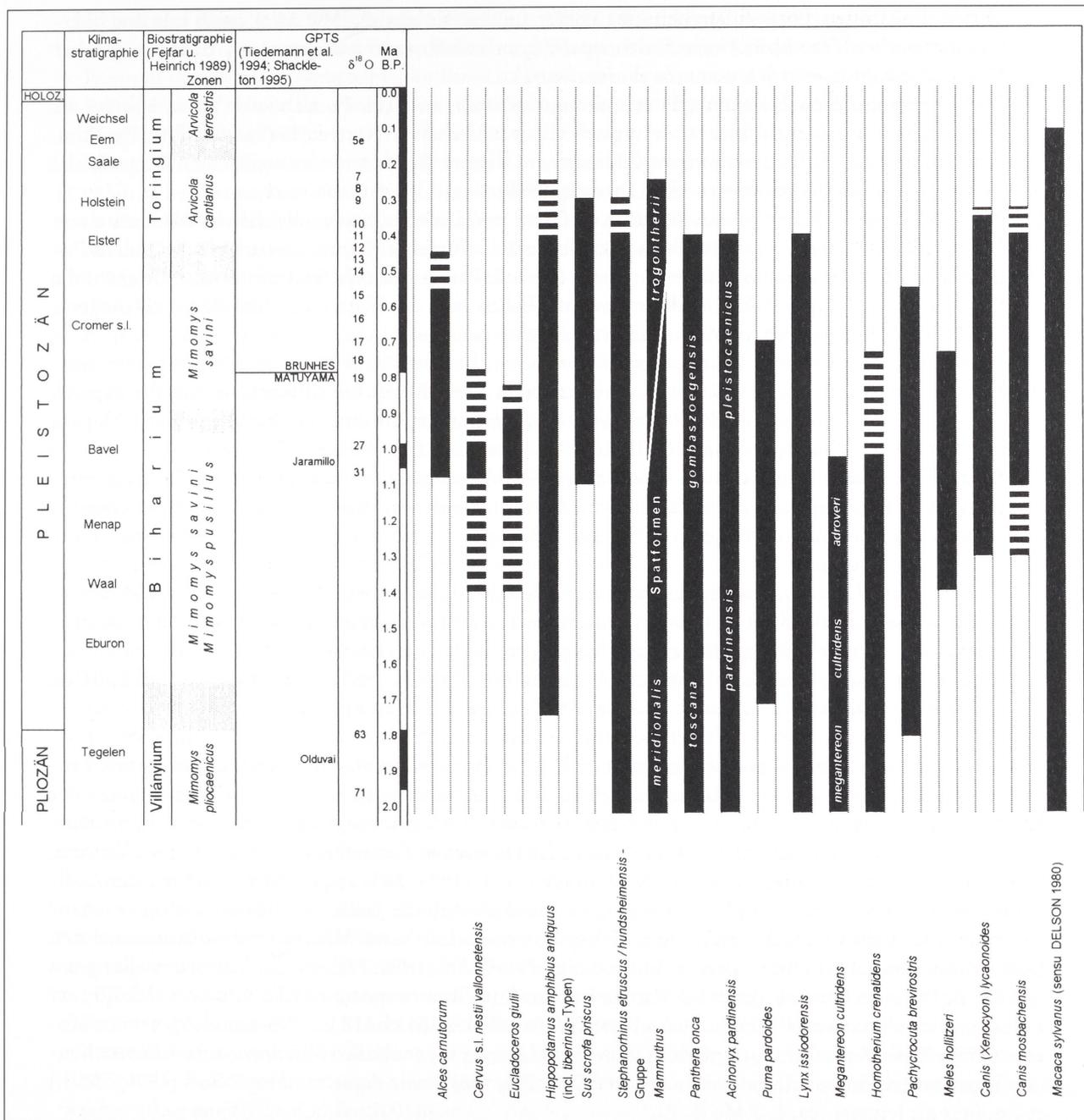


Abb. 27 Biostratigraphische Reichweiten der aus Untermaßfeld nachgewiesenen Großsäugertaxa im europäischen Pleistozän^{21, 22} [unter Verwendung von Angaben bei Faure u. Guérin (1984), Jánossy (1986), H.-D. Kahlke (1990, 1997), Fladerer (1991), A. Turner (1992a, 1994, 1995), Cerdeño (1993), Fortelius et al. (1993), Wolsan (1993), R.-D. Kahlke (1994), Masini et al. (1994), Rook u. Torre (1996), A. Turner u. Antón (1996), Alberdi et al. (1997), Guérin u. Faure (1997), Sardella et al. (1998), Garcia u. Arsuaga (1999), Koenigswald u. Heinrich (1999), Sotnikova (2001), Hemmer (in diesem Band) sowie mdl. Mitt. H. v. Essen, J. v. d. Made, D. Mol].

²¹ Neue Arten, deren Beschreibung auf Untermaßfelder Material beruht, wurden nur berücksichtigt, wenn ihre Reste auch aus weiteren europäischen Fundstellen vorliegen.

²² Die biostratigraphischen Reichweiten zugehöriger Kleinsäugertaxa finden sich bei Maul (in diesem Band a, Abb. 54).

13. Die Merkmalskombination der Untermaßfelder Luchse verbindet diese zwar noch mit den ober-villafrankischen (Tasso) Formen Südeuropas (*Lynx issiodorensis valdarnensis*), nähert sich aber bereits *Lynx spelaea* an (Hemmer, in diesem Band).
14. Die Untermaßfelder Dolchzahnkatze wird gemeinsam mit den Funden aus Venta Micena als *Megantereon cultridens adroveri* von typisch villafrankischen Artvertretern (Saint-Vallier, Pardines, Olivola, Senèze, Figline) abgetrennt (Hemmer, in diesem Band; zur taxonomischen Wertung altweltlicher *Megantereon*-Reste s. auch Sardella 1998).
15. Die von Musil (2001b) als einer neuen Art, *Ursus rodei*, zugehörig beschriebenen Bärenreste von Untermaßfeld schließen u.a. durch das Vorhandensein vorderer Prämolaren eng an die älteren Populationen von *U. etruscus* (Villaroya, Venta Micena, Cueva Victoria, Pietrafitta) an. Vor allem die bedeutenderen Körper- und Gebißdimensionen heben aber die Untermaßfelder Bären als jüngeres Entwicklungsstadium arctoider Formen von *U. etruscus* ab.
16. Der große Canide *Canis (Xenocyon) lycaonoides* von Untermaßfeld sowie ebenfalls die post-villafrankischen Nachweise der Cueva Victoria und von Venta Micena unterscheiden sich von typisch obervillafrankischen Formen [*C. (Xenocyon) ex gr. falconeri*] durch ein reduziertes oder fehlendes Entoconid an den M₁ sowie durch eine Reihe weiterer Gebißmerkmale (Sotnikova 2001).
17. Schädel- und Gebißproportionen sowie einige Gebißmerkmale trennen den kleinen Untermaßfelder Caniden als *Canis mosbachensis* (bzw. *C. lupus mosbachensis*) von spätmittelvillafrankischen bis älteren post-villafrankischen Populationen (Olivola, Tasso, Pirro Nord, Cueva Victoria, Venta Micena) ab (Sotnikova 2001).
18. Die Untermaßfelder Kleinsäugerfauna ist nach dem Evolutionsniveau von *Microtus* und *Mimomys savini* sowie zum Teil nach den Evolutionsstadien von *Drepanosorex*, *Spermophilus primigenius/polonicus* und *Glis sackdillingensis* zu urteilen jünger als gut untersuchte Faunen des älteren Unterpleistozäns (Soave/Cava Sud, Pietrafitta, Osztramos 8, Pirro Nord 1, Venta Micena 1 und 2, Betfia II, Deutsch Altenburg 2) (Maul et al. 1998; Maul, in diesem Band a).

Neben der Tatsache, daß die meisten in Untermaßfeld nachgewiesenen Großsäugertaxa die dortige Fauna von Assoziationen des Villafanchiums recht deutlich abtrennen, weisen darüber hinaus einige der Formen (*Bison menneri*, *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*, *Ursus rodei*, *Canis mosbachensis*) auf eine im Vergleich zu älteren post-villafrankischen Faunen (Pirro Nord, Cueva Victoria, Venta Micena) jüngere Zeitstellung hin. Nach Masini et al. (1994, 385) zeigen die fossilführenden Sedimente von Pirro Nord reverse Magnetisierung und sind älter als die Jaramillo-Polaritätssubzone einzuordnen. Mit Vorbehalt werden sie mit dem Menap korreliert. Für Venta Micena wird nach faunistischen Daten (Moyà-Solà 1987, 222; Agustí u. Moyà-Solà 1991, 757ff., 1992, 72) eine ähnliche Zeitstellung um 1, 2 Ma B. P. wahrscheinlich gemacht. Mittels Aminosäure-Datierungen (AARD, Torres et al. 1997) erzielte absolute Alterswerte streuen hier sehr weit (591 + 77 bis 1511 + 318 ka). Während Aguirre u. Morales (1990, 9) die Karstfüllung der Cueva Victoria für kaum jünger als die Faunengemeinschaft von Venta Micena halten, sind die Funde nach Agustí (1991, 134, 136) sowie Agustí u. Moyà-Solà (1991, 756ff.) etwas älter als letztere (ca. 1, 3 Ma B. P.).

Aus diesen genannten Einstufungen sowie Vergleichen mit weiteren Kleinsäugerfaunen (Maul, in diesem Band a; s. o.) leitet sich für die fossilführenden Untermaßfelder Sande zunächst eine maximale Altersstellung von < 1, 2 Ma B. P. ab.

7.2.2. Minimalalter

Zur Fixierung des Mindestalters von Untermaßfeld ergeben sich folgende faunistische Gesichtspunkte:

1. Unter Vorbehalt könnte die Anwesenheit von *Bison menneri* auf ein spätunterpleistozänes (Mindest-) Alter der Fundstelle hindeuten, da zumindest im südwesteuropäischen Raum in zeitlicher Nähe der Matuyama/Brunhes (=M/B)-Grenze (Atapureca ? TD3, TD6, TD8a) bereits Bovinen auftraten, die zwar mit *B. menneri* noch einige gemeinsame Merkmale teilten, aber eher zu *Bison voigtstedtensis* zu

- stellen sind (Soto 1987, 99ff.; Made 1998, 278, 1999, 401 ff.). Im weiteren Verlauf des Frühmittelpleistozäns (Durfort, Isernia la Pineta, Süßenborn, Mauer, Mosbach 2) breiteten sich in weiten Teilen Europas der ebenfalls recht schlanke *Bison schoetensacki* sowie außerdem bereits frühe Vertreter des kräftigeren *B. priscus* bzw. im Osten (Tiraspol) ein starker (? priscoider) *Bison* sp. aus (Sala 1987; Brugal 1995; Sher 1997).
2. Die gegenüber *Capreolus cusanoides* von Untermaßfeld nächstjüngeren europäischen Rehfunde gehören bei Faunen mit deutlicher Offenlandkomponente frühmittelpleistozänen *C. suessenbornensis*-Populationen an (Voigtstedt, Süßenborn, Stránská skála, Miesenheim 1, Würzburg-Schalksberg, Mosbach 2, Bilshausen etc.) (Mäuser 1987, 33; E. Turner 1990, 304ff.; Pfeiffer 1998; H.-D. Kahlke 2001a). Kleinere frühmittelpleistozäne Rehe von Mauer werden vorläufig als *C. priscus* geführt (Pfeiffer 1998, 65).
 3. Elchreste, die sich von *Alces latifrons* unterscheiden und der noch wenig bekannten Form *Alces carnutorum* zugeschrieben werden, sind im mitteleuropäischen Raum bis oberhalb der M/B-Grenze in einer *Mimomys savini*-Fauna (Voigtstedt), in Westeuropa wahrscheinlich sogar in einem noch jüngeren Vorkommen (Vergranne) nachweisbar (Geraads 1983, 69-72; H.-D. Kahlke 1990b, 86).
 4. Einige Reste kleiner Cerviden von Atapuerca (TD4, TD6, TD8a) mit zeitlicher Nähe zur M/B-Grenze könnten nach ihren Dimensionen eher der Untermaßfelder Form *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* nahestehen, als jüngeren mittelpleistozänen Damhirschen (Made 1998, 273-274, 1999, 395ff.). Im Gegensatz zu Untermaßfeld findet sich nach Made (1998, 276, 1999, 399f.) in Atapuerca unterhalb der M/B-Grenze (TD4, TD6) bereits ein Elaphine.
 5. Nachdem Made (1998, 275, 1999, 397) *Eucladoceros giulii* für Apollonia 1 (Kostopoulos 1997, 846ff.) wahrscheinlich machen konnte, ist nach dem gleichen Autor die große *Eucladoceros*-Form auch in Atapuerca unterhalb der M/B-Grenze (TD4, TD6) recht sicher zu belegen.
 6. Die Schädelmerkmale des Untermaßfelder *Hippopotamus amphibius antiquus* erweisen sich als weniger fortgeschritten, als die des (?) spätunterpleistozänen Fundes von S. Oreste (Galerium oberhalb des Jaramillio) sowie insbesondere des Schädels von Maglianella (Galerium um 0,7 Ma B. P.) (Mazza 1991; R.-D. Kahlke 2001c). Allerdings erscheint der angeblich ebenfalls galerische *Hippopotamus*-Schädel von Tor di Quinto gegenüber dem Untermaßfelder Stück unspezialisierter (R.-D. Kahlke 2001c)²³. Von jüngeren Fundserien des Frühmittelpleistozäns (Mosbach 2, Jockgrim etc.) unterscheiden sich die Untermaßfelder Funde vor allem durch ihre bedeutendere Robustheit und Größe (R.-D. Kahlke 1997b).
 7. *Sus scrofa priscus* (einschließlich *S. scrofa mosbachensis*) überdauerte in Europa während des Mittelpleistozäns bis zum »Mindel/Riss« (Lunel Viel) (Guérin u. Faure 1997). Eine nähere Präzisierung der stratigraphischen Stellung der Untermaßfelder Fauna ist somit aus den Suiden-Resten nicht abzuleiten.
 8. Populationen der *Stephanorhinus etruscus/hundsheimensis*-Gruppe waren in Europa bis in das Frühmittelpleistozän (z.B. Mosbach 2) verbreitet (Fortelius et al. 1993). Körpergröße und -proportionen des Untermaßfelder *S. etruscus* zeigen ein gegenüber den regional benachbarten Formen von Voigtstedt und Süßenborn sowie auch im Vergleich zu denen von Hundsheim höheres stratigraphisches Alter an (H.-D. Kahlke 2001b).
 9. Unabhängig von der Zuordnung der Untermaßfelder *Mammuthus*-Reste zu einer evoluierten *merdionalis*- oder zu einer frühen *trogontherii*-Form sind die Funde kaum zur Ableitung einer exakteren stratigraphischen Aussage geeignet. Der älteste europäische Nachweis von *Mammuthus trogontherii* liegt aus dem englischen Beestonian vor [Kliff von Beeston, mdl. Mitt. H. v. Essen (Dieren)]. Reste einer sehr jungen, evoluierten *merdionalis*-Population finden sich dagegen noch in Voigtstedt (Dietrich 1965) (vgl. Abb. 27). Räumliche Überlappungen fortgeschrittener *merdionalis*-Populationen mit *M. trogontherii* können zumindest in Mitteleuropa [z.B. Kärlich B/F (Kolfschoten u. E. Turner 1996, 231 ff.)] nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

²³ Mazza (1995, 73) hält inzwischen die stratigraphische Zuordnung des Stückes für fraglich.

10. *Panthera onca gombaszoegensis* charakterisiert das unterpleistozäne Post-Villafranchium sowie nahezu das gesamte Frühmittelpleistozän Europas (Stránská skála, Süßenborn, Westbury-sub-Mendip, Mosbach 2, Petralona, Hundsheim, Artenac, l'Escale) (Hemmer u. Schütt 1969, 1970; M.-F. Bonifay 1971, 250ff.; Hemmer 1971, 1972; Bishop 1982, 51-54; Tournepeche 1984, 134-135, 1993, 35ff., 1994, 27ff.; Debenath u. Tournepeche 1993, 30-31). Eventuell post-elsterzeitliche Funde liegen in NW-Europa möglicherweise aus Swanscombe (A. Turner, in Vorbereitung) sowie in SE-Europa von Vértesszölös 2 (Jánossy 1986, 83) vor. Damit vermögen die Untermaßfelder Jaguarfunde nicht zu einer schärferen Eingrenzung des Mindestalters der Fundstelle beizutragen.
11. Der Untermaßfelder Gepard *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus* steht am Beginn eines breiten evolutiven Übergangsfeldes in Richtung des rezenten *A. jubatus* (Hemmer, in diesem Band). Ob sich der von Thenius (1954) aus dem Frühmittelpleistozän von Hundsheim (mit *Arvicola cantianus*) als *Acinonyx intermedius* beschriebene Gepard bereits weiter an frühe *A. jubatus*-Populationen angenähert hatte, bleibt vorerst unklar (Hemmer l. c., 725).
12. Die von Untermaßfeld vorliegenden Luchsreste (*Lynx issiodorensis* ssp. ex aff. *spelaeus*) gestalten sich kleiner als die ebenfalls noch dem *issiodorensis*-Formenkreis angehörenden mitteleuropäischen Funde von Mauer und Mosbach 2 (Hemmer, in diesem Band). Von Atapuerca (TD 6) liegt bisher lediglich ein isolierter M¹ vor (Garcia u. Arsuaaga 1999, 423).
13. *Megantereon cultridens adroveri* von Untermaßfeld repräsentiert das derzeit jüngste bekannte Vorkommen europäischer Dolchzahnkatzen.
14. Die Untermaßfelder Säbelzahnkatze *Homotherium crenatidens* (mit *nestianum*-Morphotypen) ist nach Hemmer (in diesem Band) von der vorwiegend mittelpleistozänen Art *H. latidens* (ohne *nestianum*-Morphotypen) (Steinheim, Montmaurin, Grotte de la Baume, Artenac) (Kurtén 1968, 77; Beden et al. 1984) abzutrennen.
15. Die aus Untermaßfeld reichlich belegte Hyäne *Pachycrocuta brevirostris* überlebte in Europa bis in das Frühmittelpleistozän (z.B. Süßenborn mit *Mimomys savini*) (A. Turner u. Antón 1996).
16. Die bislang jüngsten Nachweise des auch von Untermaßfeld belegten Dachses *Meles hollitzeri* lieferten die frühmittelpleistozänen Schichten 6 und 4b der Treugol'naja-Höhle im nördlichen Kaukasus (Baryšnikov 1993; Wolsan 2001).
17. Der bisher ausschließlich für Untermaßfeld beschriebene, eng an *Ursus etruscus* anschließende arctoide *Ursus rodei* (Musil 2001b) kann naturgemäß zunächst kaum zur Bestimmung des Mindestalters der Fundstelle beitragen. In dieser Hinsicht aufschlußreich könnte sich ein Vergleich mit den in Bearbeitung befindlichen Ursiden-Resten von Atapuerca (Trinchera Dolina-Abfolge) erweisen (Garcia, in Vorbereitung).
18. Die variable Gestaltung des M₁-Metaconids sowie einiger weiterer Gebißmerkmale des Untermaßfelder *Canis (Xenocyon) lycaonoides* entspricht eher den Verhältnissen älterer Fossilpopulationen (vgl. Abschn. 7.2.1.) als denen bei Funden des europäischen (Früh-)Mittelpleistozäns (Stránská skála, Konéprusy, Gombasek, Würzburg-Schalksberg, Mosbach 2, Vertesszölös 2) (Sotnikova 2001).
19. Nach dem Verhältnis der P⁴- und M¹⁻²-Längen sowie den Relationen von Radius zu Humerus gestaltet sich die Untermaßfelder Form des Wolfes *Canis mosbachensis* ursprünglicher, als die »spät-mindelzeitliche« (M.-F. Bonifay 1971, 350ff.) Fossilpopulation von l'Escale (Sotnikova 2001).
20. Innerhalb der Kleinsäugerassoziation von Untermaßfeld zeigen die Evolutionsniveaus von *Microtus* und *Mimomys savini* sowie das Vorkommen von *Mimomys pusillus* und außerdem die in einigen Fällen verglichene Evolutionshöhe von *Spermophilus* und *Glis sackdillingensis* eine im Vergleich zu folgenden europäischen Faunen des spätesten Unter- bis Frühmittelpleistozäns höhere Altersstellung an: Atapuerca TD 5, Slivia, Isernia la Pineta, Voigtstedt, West Runton, Kozi Grzbiet, Süßenborn, Konéprusy C 718, Gombasek (pro parte Maul et al. 1998; Maul, in diesem Band a).

Die stratigraphische Reichweite zahlreicher Taxa der Untermaßfelder Säugerfauna erstreckt sich über die M/B-Grenze bis weit in das Frühmittelpleistozän hinein (vgl. Abb. 27 sowie Maul in diesem Band a, Abb. 54). Eine deutliche zeitliche Abgrenzung der Untermaßfelder Fossilgemeinschaft von frühmit-

telpleistozänen *Mimomys savini*-Faunen Europas unmittelbar über der M/B-Grenze erlauben neben den Kleinsäugerassoziationen (z.B. von West Runton, Voigtstedt, Presletice; Maul, in diesem Band a, 874) insbesondere die Funde von *Bison menneri*, *Capreolus cusanoides*, *Alces carnutorum*, *Eucladoceros giulii* und *Stephanorhinus etruscus* (s.o.). Die genannten Arten waren während der beginnenden Brunhes-Polaritätszone in Mitteleuropa (West Runton, Voigtstedt, Süßenborn, Konéprusy) bereits durch jeweils fortgeschrittenere Formen (verschiedene *Bison*-Arten, *Capreolus suessenbornensis*, *Alces latifrons*, *Megaloceros savini*, *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis*, größerwüchsige Populationen von *Stephanorhinus etruscus*) ersetzt. Außerdem findet sich im Gegensatz zu Untermaßfeld oberhalb der M/B-Grenze mit *Cervus acoronatus* regelmäßig ein Elaphine (H.-D. Kahlke 2001a, 476).

Faunengemeinschaften mit einem (Großsäuger-)Formeninventar und -gefüge, das den genannten Vorkommen der beginnenden Brunhes-Zone prinzipiell ähnlich ist, lassen sich auch unmittelbar unterhalb der M/B-Grenze zumindest von Mitteleuropa bis nach Transkaukasien verfolgen. So liegen aus Dorn-Dürkheim 3 (mit *Mimomys savini*) *Bison schoetensacki*, *Capreolus suessenbornensis*, *Alces latifrons*, *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* sowie außerdem »*Cervus*« *reichenau* und *C. acoronatus* vor (Franzen 1999a, 1999b; Franzen et al. 2000).

Mit Dorn-Dürkheim 3 zeitlich sowie durch deutliche Ausprägung einer Offenlandkomponente auch ökologisch vergleichbar ist die Fauna von Achalkalaki (südliches Georgien) (Vekua 1962, 1986). Die georgische Fundstelle repräsentiert eine offenbar etwas stärker an trockene Verhältnisse angepaßte Tierwelt²⁴. Gemeinsam sind beiden Vorkommen die Charakterformen *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis*, *Stephanorhinus etruscus* und *Equus suessenbornensis*. In jüngerer Zeit wurde im oberen Teil des fossilführenden Horizontes von Achalkalaki eine neuerliche Grabungsfläche angelegt (M. K. Gabunia et al. 1994), die neben Skelettresten ein Andesit-Artefakt erbrachte. In diesem Anschnitt wurde 1998 reverse Magnetisierung festgestellt [mdl. Mitt. von D. Lordkipanidze (Tbilisi), Juli 1998]. Damit dürften auch die oben genannten, von Vekua (1962, 1986) beschriebenen Faunenfunde einem späten Abschnitt der Matuyama-Polaritätszone entstammen.

Europäische Kleinsäugerfaunen aus Horizonten mit nachgewiesener M/B-Grenze (Únětice, Mahlis) sind problemlos jünger als Untermaßfeld einzustufen (Maul, in diesem Band a, 874).

Einen merklichen Zeitabstand der Untermaßfelder Fauna zur M/B-Grenze lassen auch erste Untersuchungsergebnisse der Säugetierfunde von Atapuerca (Trinchera Dolina-Abfolge, TD) erkennen. Die M/B-Grenze wurde hier innerhalb von TD 7 schlüssig nachgewiesen (Parés u. Pérez-González 1998, 58, 1999). Die Bisonreste von ? TD 3 und TD 6 gestalten sich evoluiertes als der Untermaßfelder *Bison menneri* (s.o.). Maul (in diesem Band a, 872) stellt nach Kleinsäufern für Atapuerca TD 5 ein gegenüber Untermaßfeld geringeres Alter fest.

Europäische Kleinsäugerfaunen aus der Zeitspanne zwischen Jaramillo-Polaritätssubzone und M/B-Grenze (Samin, Karaj Dubina) widersprechen einer Einstufung des Fossilagers von Untermaßfeld unterhalb der M/B-Grenze ebenfalls nicht, vorerst offen bleiben müssen die Verhältnisse der russischen Fundstelle Korotoâk/Ostragoz suite (Maul, in diesem Band a, 876).

Ein weiteres Indiz für eine stratigraphische Stellung der Untermaßfelder Fauna deutlich unterhalb der M/B-Grenze könnten die Reste von *Hippopotamus amphibius antiquus* liefern. Das Evolutionsniveau des *Hippopotamus*-Schädels von S. Oreste, der nach Mazza (1991, 168) zwischen Jaramillo und der M/B-Grenze einzustufen ist, erweist sich gegenüber dem Untermaßfelder Schädel Fund (R.-D. Kahlke 2001c) als morphologisch fortgeschrittener.

²⁴ Mit *Hippopotamus* ist auch ein afrikanischer Immigrant vertreten, der über den Levantinischen Korridor eingewandert sein dürfte (Vekua 1959; R.-D. Kahlke 1985). Er

war in starkem Maße an Flußläufe mit benachbarten Weidflächen gebunden (R.-D. Kahlke 1997b, 365 ff.).

In Ermangelung umfangreicherer (insbesondere mitteleuropäischer) Fundkomplexe aus der invers polarisierten Zeitspanne zwischen Jaramillo und M/B-Grenze sind die Aussagemöglichkeiten der Untermaßfelder Großsäugerfauna zum Mindestalter der Fundstelle noch begrenzt. Perspektiven könnten sich vor allem aus einem Vergleich mit neuen Funden der Trinchera Dolina-Abfolge von Atapuerca (Gran Dolina), möglicherweise auch mit den tieferen Horizonten des Schuttkegelprofils der Stánská skála (zur Polarität s. Valoch 1995, 73), ferner mit Achalkalaki in Ostgeorgien (Vekua 1962, 1986; R.-D. Kahlke 1985b) sowie mit der südtadschikischen Fauna von Lahuti 2 [Nikiforova u. Vangengejm (Hrsg.) 1988; Sotnikova 1989; Sotnikova et al. 1997, 253-254] ergeben (vgl. Abschn. 7.4.).

Für das Alter der M/B-Grenze werden 775 ka ± 10 ka B. P. (Bassinot et al. 1994) bzw. 780 ka B. P. (Berggren et al. 1995, Tab. 7; Shackleton 1995, Tab. 17. 1.) angegeben. Darauf basierend erbrachten kombinierte U-Serien/ESR-Datierungen für Atapuerca TD 6 (unterhalb M/B-Grenze) absolute Alterswerte zwischen 780 und 886 ka B. P. (Falguères et al. 1999, Fig. 1). Unter Berücksichtigung der Altersdifferenz von Atapuerca TD 6 zu TD 5 und dem aus paläontologischem Befund zusätzlich gefolgerten Zeitabstand zu Untermaßfeld (s.o.) läßt sich für unsere Fundstelle in grober Näherung eine minimale Altersstellung von ca. 0,9 Ma schätzen.

7.3. Einstufung und Korrelation

Die aus dem bisherigen Faunenvergleich (vgl. Abschn. 7.2.1., 7.2.2.) für die Ablagerungszeit der fossilführenden Sande von Untermaßfeld ermittelte Spanne von < 1,2-0,9 Ma B. P. erlaubt es, die vorgenommene litho-magnetostratigraphische Einstufung (vgl. Abschn. 7.1.) zu präzisieren. Wenig wahrscheinlich erscheint eine Parallelisierung des in den Unteren Fluviatilen Sanden von Untermaßfeld festgestellten Umschlages von reverser zu normaler Polarität mit der M/B-Grenze. Vielmehr dürfte die unmittelbar unterhalb der Knochenfunde gelegene magnetische Grenze nach heutiger Kenntnis der Basis der unterpleistozänen Jaramillo-Polaritätssubzone entsprechen. Nach Berggren (1995, Tab. 7) bzw. Shackleton (1995, 243) setzt das Jaramillo bei 1,07 Ma B. P. ein. Den Untermaßfelder Faunenresten kommt somit ein absolutes Alter von etwas mehr als einer Million Jahren zu.

Innerhalb des Jaramillo plaziert Shackleton (1995, Fig. 17.1.) die Wärmeschwankungen der marinen Sauerstoffisotopenstadien (OIS) 27-31. Unter Berücksichtigung lithologischer und magnetischer Merkmale der knochenführenden Unteren Fluviatilen Sande von Untermaßfeld wäre für die Bildungszeit der Fossilagerstätte eine Korrelation mit OIS 31 – einem die Basis des Jaramillo überschneidenden, deutlich ausgeprägten Wärmeintervall – am wahrscheinlichsten. Gibbard et al. (1998, 246) korrelieren OIS 31 mit dem tieferen Bavelium.

Bei Zugrundelegung der von Zagwijn u. Jong 1984 (166-167, Fig. 9) erarbeiteten Feingliederung des Baveliums hätte sich die Bildung der Untermaßfelder Fossilagerstätte während des normal magnetisierten Abschnitts des Bavel(s. str.)-Interglazials (Bv 2-4 mit sukzessiver Einwanderung wärmeliebender Baumvegetation in den niederländischen Raum) vollzogen. Diese Zeitspanne ist mit dem frühen Galerium (early Galerian) der italienischen Säugereinheiten (Mammal Ages) (Abbazzi et al. 1995, Fig. 3; Sardella et al. 1998, Fig. 2) bzw. einem späten »Protogalerian« sensu Caloi u. Palombo (1995, Fig. 1) zu korrelieren. In der Biozonen-Gliederung nach Guérin (1990) ist Untermaßfeld in einen frühen Abschnitt von MNQ 20 einzustufen, nach Agustí et al. (1987) entspricht die Fauna der Zone M_mQ-3a. Die Definitionen beider Biozonen werden allerdings dem Entwicklungsniveau des Untermaßfelder Faunengefüges nicht vollständig gerecht. In der russischen Gliederung (Vangengejm et al. 1991) wäre die Untermaßfelder Fauna dem tieferen Taman (= mittleres Apscheron des Ponto-Kaspi-Gebietes) zuzuordnen. Nach der Kleinsäugerfauna gehört Untermaßfeld dem späten Altbiharium sensu Fejfar u. Heinrich (1981) an (Maul, in diesem Band a).

7.4. Überregionaler Vergleich

Zur Illustration der stratigraphischen Stellung der Untermaßfelder Fauna werden im folgenden wesentliche Großsäugerassoziationen des europäischen bis mittelasiatischen bzw. nahöstlichen Raumes, die

sich aufgrund ihres Formeninventars für einen Vergleich eignen, in ihrer Altersbeziehung zu Untermaßfeld aufgeführt²⁵. Um für die berücksichtigten Länder bzw. Regionen jeweils eine zeitliche Flankierung der Bildungszeit des Untermaßfelder Fossilvorkommens zu erreichen, findet in den meisten Fällen die Zeitspanne Obervillafranchium bis frühes Mittelpleistozän Berücksichtigung.

In Spanien liegen pleistozäne Faunenfunde unterhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone aus der **Cueva Victoria** vor [Agustí 1991; Agustí u. Moyà-Solà 1991; Campillo et al. (Hrsg.) 1992; Cerdeño 1993]. Unter den Großsäugern weisen hier u.a. *Equus stenonis stenonis*, *Mammuthus meridionalis* sowie *Canis etruscus* auf ein gegenüber Untermaßfeld höheres Alter hin. Das reiche Fossilager von **Venta Micena** [Moyà-Solà et al. (Hrsg.) 1987; Agustí u. Moyà-Solà 1991, 1992; Campillo et al. (Hrsg.) 1992; Cerdeño 1993; Martínez Navarro u. Palmqvist 1995; Palmqvist et al. 1996, 1999; Palmqvist 1997; Torres et al. 1997; Arribas u. Palmqvist 1998; Martínez Navarro et al. 1998; Crégut-Bonnoure 1999; Eisenmann 1999] lieferte u.a. mit *Mammuthus meridionalis*, *Ursus etruscus* sowie *Canis etruscus* Faunenelemente, die eine im Vergleich zu Untermaßfeld ältere stratigraphische Position anzeigen. Auch die Fundstelle **Fuente Nueva 3** u.a. mit *Mammuthus meridionalis* ist unterhalb des Jaramillo einzustufen (Martínez Navarro et al. 1997; Crégut-Bonnoure 1999).

Die gesamte bisher erschlossene TD(Trincheras Dolina)-Schichtenfolge von **Atapuerca-Gran Dolina** [Carbonell et al. 1995; Bermúdez de Castro et al. 1997; Aguirre (Hrsg.) 1998; Made 1998, 1999; Falguères et al. 1999; García u. Arsuaga 1999; zu Hominiden-Resten auch J. Human Evol. 37, 3/4] ist jünger, als die Fundschicht von Untermaßfeld (Diskussion faunistischer Hinweise in Abschn. 7.2.2.). Die innerhalb von TD 1 einmalig festgestellte Normalpolarisierung (Parés u. Pérez-González 1999, 332) wird mit Vorbehalt auf das Jaramillo bezogen. Ebenfalls jünger als Untermaßfeld dürfte die Fauna von **Huescar 1** (Cerdeño 1993; Mazo et al. 1985) sein, die gemeinsam mit Atapuerca TD 4-6 der Zone M_mQ-3b zugewiesen wird (Made 1999, Tab. 1). Die Fauna von **Cúllar de Baza 1** u.a. mit *Cervus elaphus*, *Megaloceros savini*, *Equus suessenbornensis*, *E. altidens* und *Crocota crocuta* ist bereits oberhalb der M/B-Grenze einzustufen (Cerdeño 1993; Agustí u. Oms 1998; Alberdi u. Sánchez-Chillón 1998; Agustí et al. 1999).

Auch aus Frankreich sind mehrere Fundstellen bekannt, die einen zeitlichen Rahmen für die stratigraphische Einstufung von Untermaßfeld bieten. Das ausgehende Obervillafranchium wird durch die Fauna von **Sainzelles** u.a. mit *Equus stenonis* und *Mammuthus meridionalis* (M.-F. Bonifay 1971, 349, 1988, 184, 1990, 477, 1992, 58; Geraads 1990, 170) charakterisiert. Für die absolute Altersstellung werden ca. 1,4 Ma B. P. angegeben (M.-F. Bonifay u. Brugal 1999, 558). Auch **Ceyssaguet**, das u.a. *Equus stenonis*, *Ursus etruscus* und *Canis etruscus* führt (M.-F. Bonifay et al. 1984; M.-F. Bonifay 1986, 274ff., 1988, 184, 1993, 113; Geraads 1990, 169-170; Aouadi u. M.-F. Bonifay 1997-1998), ist älter als die Untermaßfelder Funde. Absolute Altersangaben liegen hier inzwischen um 1,2 Ma B. P. (M.-F. Bonifay u. Brugal 1999, 558). In eine ähnliche Altersspanne dürften sich auch die Großsäugerreste der bislang vorichtig mit dem Waal korrelierten Fundstelle **Courterolles** (Brochet et al. 1983) einordnen.

Die Großsäugerreste aus der Höhle von **Vallonnet** (Lumley et al. 1988; Moullé 1990, 1997-1998, 1999) entstammen normal polarisierten Horizonten, die dem Jaramillo zugeordnet werden. Zusammensetzung und Entwicklungsniveau der dortigen Fauna entsprechen mehr oder weniger den Untermaßfelder Verhältnissen (Moullé et al. 2000). Hemmer (in diesem Band, 732, 762, 772, Tab. 12) weist in diesem Zusammenhang auf die geringe Wahrscheinlichkeit des Leopardennachweises von Vallonnet (sowie weiterer europäischer Unterpleistozän-Fundstellen) hin. Offenbar handelt es sich jeweils um Reste von *Puma pardoides*.

Die Faunen von **Soleilhac** (M.-F. Bonifay 1986, 270ff., 1988, 184, 1993, 114; E. Bonifay u. Mergoil 1988; Geraads 1990, 170-171) wurden lange Zeit ebenfalls dem Jaramillo zugewiesen. Insbesondere die Gra-

²⁵ Entsprechende Vergleiche mit relevanten Kleinsäugerfaunen nimmt Maul (in diesem Band a, 866ff.) vor.

bungsfläche Soleilhac-Centre lieferte aber eine Fauna, die sich u.a. mit *Bison schoetensacki* und *Capreolus suessenbornensis* gegenüber Untermaßfeld als fortgeschrittener erweist. Neuere Datierungen der Fundstelle liegen bei 500-600 ka B. P. (Raynal et al. 1995, 141). Nach dem Evolutionsniveau eines *Bison schoetensacki* nahestehenden großen Boviden zu urteilen, sind auch die Faunenfunde von **Durfort** jünger als Untermaßfeld. Brugal (1995) ordnet sie mit Vorbehalt zeitlich zwischen Le Vallonnet und Isernia la Pineta (s.u.) ein.

Oberhalb der M/B-Grenze sind aus dem französischen Raum mehrere umfangreichere Faunen des Frühmittelpleistozäns bekannt, so beispielsweise von **Vergranne** u.a. mit *Capreolus* cf. *suessenbornensis*, *Equus mosbachensis*, *Ursus deningeri* und *Canis mosbachensis* (Campy 1983), von **l'Escale** (Saint-Estève-Janson) ebenfalls mit *C. suessenbornensis*, *E. mosbachensis* und *C. mosbachensis* (M.-F. Bonifay 1971, 1981; Crégut-Bonnoure 1987; Alberdi et al. 1997, 127) sowie von **Lunel Viel** (Grotte du Mas des Caves) (M.-F. Bonifay 1971; Brugal 1985; Eisenmann et al. 1985; Fosse 1996; Alberdi et al. 1997, 127) mit einem ähnlichen, auf die gegenüber Untermaßfeld merklich jüngere stratigraphische Stellung hindeutenden Artenspektrum. Das jüngere Alter der Abfolge von **Tautavel** (La Caune de l'Arago) belegen u.a. *Praeovibos priscus*, *Rangifer tarandus* ssp., *Cervus acoronatus* und *Equus mosbachensis* (Crégut u. Guérin 1979; Crégut 1980a, 1980b, 1981; Moigne 1984; Eisenmann et al. 1985; Alberdi et al. 1997, 127; Moigne et al. 2000). Ähnliches gilt für die untere Profilabfolge von **Artenac** (Beden et al. 1984; Tournepeiche 1984, 1985, 134-136, 1993, 35 ff., 1994, 27 ff.; Delagnes et al. 1999).

Typische Belege der unterpleistozänen Tierwelt Italiens liegen mit den obervillafrankischen Tasso- und Farneta-Fauneneinheiten (Azzaroli 1977) vor (Übersichten in Torre et al. 1993; Sardella et al. 1998). Dem Tasso-Komplex gehören die Funde von **Casa Frata** u.a. mit *Leptobos*, *Eucladoceros*, *Mammuthus meridionalis*, *Ursus etruscus* und *Canis etruscus* (Giuli u. Masini 1987) sowie im Tiberbecken die Vorkommen **Villa S. Faustino** und **Colle S. Andrea** (Ambrosetti et al. 1995; Sardella et al. 1995) an. In zeitlicher Nähe stehen auch die Faunenfunde aus der Karstspalte von **Alonte** bei Vicenza (Masini et al. 1995). Hier zeigen *Leptobos* cf. *etruscus* und *Ursus* cf. *etruscus* ebenfalls ein im Verhältnis zu Untermaßfeld deutlich höheres Alter an. Aus dem **Mugello-Becken** sind Nachweise sowohl von Tasso- als auch von Farneta-Faunen bekannt (Abbazzi et al. 1995). Die Lokalfaunen von **Pietrafitta** (Azzaroli u. Mazza 1993; Mazza et al. 1993; Ferretti 1999, 507; zusammenfassend Masini et al. 1994, 385; Gentili et al. 1996, 188) und **Selvella** (Giuli 1987) – beide mit *Leptobos*-Nachweisen – gehören der Farneta-Fauneneinheit an. Es folgt die möglicherweise mit dem Menap zu korrelierende Fauna von **Pirro Nord** (= Cava Pirro) (Giuli et al. 1987; Masini et al. 1994, 385) mit einer *Eobison*-Form und gegenüber Untermaßfeld älteren Cerviden (vgl. Abschn. 7.2.1.).

Innerhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone wird die Lokalfauna von **Colle Curti** plaziert (Masini et al. 1994, 386; Caloi u. Palombo 1995, 394 ff.; Torre et al. 1996, 565 ff., 1999, 541 f.; Ferretti 1999, 508), die im Gegensatz zu Untermaßfeld bereits *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* als moderneres Faunenelement enthält.

Die Zeitspanne zwischen Jaramillo und M/B-Grenze ist durch die Fauna von **Imola** mit *Bison schoetensacki*, *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* und *Mammuthus meridionalis* belegt (Masini et al. 1995; Ferretti 1999). In zeitlicher Nähe zur M/B-Grenze steht die **Slivia**-Fauneneinheit mit *Miomys savini* (Ambrosetti et al. 1979; Sardella et al. 1998, 502; Torre et al. 1999, 542). Im tieferen Teil der Brunhes-Polaritätszone folgt die Isernia-Fauneneinheit mit den Fundstellen **Isernia la Pineta** (Cremaschi et al. 1985; Sala 1987, 1990; Mussi 1995, 29 f.; Gagnepain et al. 1996, 130; Koenigswald u. Kolfschoten 1996, 216-217), die neben *Arvicola cantianus* u.a. *Bison schoetensacki*, *Panthera leo fossilis* und *Ursus deningeri* enthält, sowie **Ponte Galeria** (Caloi u. Palombo 1980, 1986, 107) mit *Megaloceros savini*, *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* und *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. Die Fauna von **Venosa** u.a. mit *Equus altidens* gehört einem noch jüngeren Frühmittelpleistozän an (Alberdi et al. 1988, 34 ff.; Mussi 1995, 31; Sardella et al. 1998, 502), ebenso **Fontana Ranuccio** mit *Bos primigenius*, *Dama clactoniana*, *Equus* cf. *mosbachensis* und *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* (Caloi u. Palombo 1986, 108 f.; Mussi 1995, 33).

Aus Großbritannien konnten Großsäugerreste des tiefsten Unterpleistozäns aus dem Weybourne Crag (Pre-Pastonian, Pastonian) u.a. bei **East Runton** (Stuart 1974, 234f., 1988, 57f.; Gibbard et al. 1991, 29ff.), das in gewisser Weise mit den Tonen von Tegelen (s.u.) vergleichbar ist (Lister 1998), geborgen werden. U. a. weisen hier *Alces gallicus*, *Eucladoceros tegulensis* (= *senezensis* = *ctenoides*)²⁶, *Equus stenonis* und *Mammuthus meridionalis* auf den im Vergleich zu Untermaßfeld älteren Charakter der Fauna hin.

Bekannter sind die zahlreichen frühmittelpleistozänen und damit gegenüber Untermaßfeld jüngeren Faunen Englands. Nach dem Vorkommen von *Mimomys savini* ist hier zunächst eine ältere Gruppe mit den Fundstellen **West Runton** (West Runton Freshwater Bed als Teil der Cromer Forest Bed Formation, »type Cromerian stage«) (Stuart 1981, 1992, 1996, 11 ff., 1997; Lister 1993, 1996b, 27 ff.; Ashwin u. Stuart 1996), **Sidestrand** (Stuart 1996, 14), **Little Oakley** (Lister et al. 1990; Stuart 1996, 16 ff.) und **Sugworth** (Stuart 1980, 1988, 1996, 18) zu unterscheiden. Zahlreiche Elemente der Fauna von West Runton belegen ihre im Vergleich zu Untermaßfeld merklich jüngere stratigraphische Stellung, so beispielsweise *Bison schoetensacki*, *Alces latifrons*, *Cervus elaphus*, *Megaloceros savini*, *Praemegaceros* (= *Megaceroidea*) *verticornis*, ein caballoider Equide und *Crocota crocota*. Ähnliches gilt für die weniger artenreichen Faunenspektren der übrigen genannten Vorkommen. Jüngere prä-anglianzeitliche Großsäugerfaunen mit *Arvicola cantianus* liegen von **Westbury-sub-Mendip** (Bishop 1982; Roberts et al. 1995, 173 f.; Stuart 1996, 19), **Boxgrove** (Bowen u. Sykes 1994; Roberts et al. 1994, 1995, 171 f.; Stuart 1996, 19) sowie von **Ostend** (Koenigswald u. Kolfshoten 1996, 217; Stuart 1996, 14 ff.) vor.

Unter den recht zahlreich vom Nordsee - Boden zwischen den Britischen Inseln und den Niederlanden (z.B. Deep Water Channel) geborgenen Wirbeltierresten findet sich eine spätunter- bis frühmittelpleistozäne Komponente (**Faunenassoziation 2**), die überwiegend dem höheren Bavelium bis Cromer-Komplex zuzuordnen ist (zusammenfassend Kolfshoten u. Laban 1995, 143-146; Vos et al. 1999). Einige Funde (z.B. von *Hippopotamus amphibius antiquus* sowie eines großen Boviden) könnten dem jeweiligen Untermaßfelder Entwicklungsniveau nahestehen oder entsprechen (vgl. auch Mol 1998, 43; Drees 1999).

In den Niederlanden unterscheidet sich naturgemäß die spätmittelvillafrankische Fauna aus den Tonen von **Tegelen** u.a. mit *Leptobos*, *Eucladoceros tegulensis*, *Sus strozzii* und *Pliocrocota perrieri* (zusammenfassend Vervoort-Kerkhoff u. Kolfshoten 1987; Bibliographie in Meijer 1996) deutlich von der Untermaßfelder Assoziation.

Relevanter sind die Großsäugerassoziationen der **Maasvlakte** – einem vor Rotterdam gelegenen künstlichen Spülfeld, sowie von Dorst-Surae. Kolfshoten u. Vervoort-Kerkhoff (1999a, 1999b) unterscheiden innerhalb der älteren Komponente der auf der Maasvlakte isoliert geborgenen Säugerreste eine **Fauna 0**, die mit dem Eburon/Waal korreliert wird. Hierzu könnte ein Nachweis von *Soergelia* zu stellen sein (Kolfshoten u. Vervoort-Kerkhoff 1999b, 377 ff.). Das als **Maasvlakte-Fauna 1** zusammengefaßte Material steht Untermaßfeld zeitlich am nächsten, es ist mit der Faunenassoziation 2 des Nordseebodens vergleichbar und wird von Kolfshoten u. Vervoort-Kerkhoff (1999a, 1999b) der Zeitspanne Bavel- bis früher Cromer-Komplex zugeordnet. Interessant dürfte sich ein Vergleich der von der Maasvlakte (Faunen 0-1) vorliegenden Cerviden, Hippopotamiden, Suiden, Rhinocerotiden, Equiden und Feliden²⁷ mit entsprechenden Untermaßfelder Funden gestalten. Einem höheren Abschnitt des Bavel-Komplexes (Leerdam-Interglazial) gehört die kleine Fauna von **Dorst-Surae** mit evoluiertem *Mammuthus meridionalis* und *Eucladoceros* an (Kolfshoten 1990a, 267-269; Mol et al. 1999, 126-127).

²⁶ Zur Synonymie s. Vos et al. (1995, 109ff.) und H.-D. Kahlke (1997, 226).

²⁷ U. a. liegt in der Sammlung A. Schoneveld (Sykenisse) in-

zwischen ein rechtes Mandibelfragment von *Panthera onca gombaszoegensis* vor.

Nachweise pleistozäner Großsäugerfaunen unterhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone liegen aus Deutschland kaum vor. Nach Koenigswald u. Tobien (1987) sind die Funde von **Mosbach 1** (= Grobes Mosbach) hier einzuordnen (ausführliche Recherche zu Fundgeschichte und Literatur bei H.-D. Kahlke 1961). Einige der für das Grobe Mosbach angeführten Taxa (Koenigswald u. Tobien 1987, 230) scheinen allerdings der aus dem paläomagnetischen Befund gefolgerten Alterseinstufung zu widersprechen [z.B. *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis*, Elaphinen]. **Kärlich A** mit *Hippopotamus* ist nach dem stratigraphischen Kontext des Gesamtprofils sowie aus der Interpretation einer paläomagnetischen Fluktuation als Jaramillo-Subzone zeitlich wahrscheinlich mit Untermaßfeld zu korrelieren (Kolfschoten u. E. Turner 1996, 232f., 246).

Von **Dorn-Dürkheim 3** liegt eine *Mimomys savini*-Fauna unterhalb der M/B-Grenze vor (Franzen 1999a, 1999b; Franzen et al. 2000), deren Großsäugerbestand sich frühestmittelpleistozänen Verhältnissen (Voigtstedt, Süßenborn) annähert und sie damit gegenüber Untermaßfeld als deutlich jünger kennzeichnet (vgl. Abschn. 7.2.2.). Zu **Würzburg-Schalksberg** (Schütt 1974; Mäuser 1987; R.-D. Kahlke 1989) fehlen paläomagnetische Daten und Arvicolidenfunde. Das gemeinsame Vorkommen von *verticornis*-Hirsch und einem dem Untermaßfelder *Eucladoceros giulii* nahestehenden Cerviden (Mäuser 1987, 27-31; H.-D. Kahlke 1997, 225-227) läßt hier ebenfalls eine stratigraphische Position unterhalb der M/B-Grenze vermuten (vgl. auch Atapuerca TD4, TD6, s.o.)

Sehr umfangreiche frühmittelpleistozäne Faunen der frühen Brunhes-Polaritätszone mit evoluerter *Mimomys savini* sind aus **Voigtstedt** [H.-D. Kahlke (Hrsg.) 1965] und **Süßenborn** [H.-D. Kahlke (Hrsg.) 1969; Forstén 1986] bekannt. Auch die Abfolge der *Mimomys savini*-Faunen von **Kärlich C, E und F** mit vereinzelt Großsäugerfunden ist oberhalb der M/B-Grenze einzustufen (Koenigswald u. Kolfschoten 1996, 218; Kolfschoten u. E. Turner 1996, 232ff.; Koenigswald u. Heinrich 1999, 77-78).

Mehrere Säugetierfaunen erweisen sich durch die Anwesenheit von *Arvicola cantianus* als einem noch jüngeren Frühmittelpleistozän zugehörig. Hierzu zählen **Kärlich G** (Kolfschoten 1990b, 28; Kolfschoten u. E. Turner 1996, 231ff.) und **Miesenheim 1** (E. Turner 1990; Kolfschoten u. E. Turner 1996, 232ff.), deren absolutes Alter durch eine datierte Bimslage im jeweils Hangenden mit $> 453 \pm 7$ ka B. P. anzusetzen ist (Bosinski 1995, 106). Weitere z.T. mit *Arvicola cantianus* assoziierte Großsäugerfaunen des Prä-Elster liegen von **Mauer** (zusammenfassend Koenigswald 1992, 1997), **Mosbach 2** (= Graues Mosbach mit Hauptfauna) (H.-D. Kahlke 1961; Brüning 1970, 1978; Koenigswald u. Tobien 1987; Pfeiffer 1997, 1998), **Randersacker** (Rutte 1958, 1959; Nobis 1981; Guenther 1989) und **Jockgrim** (Kuss 1955, 1957; Guenther u. Mai 1977) sowie aus den Spaltenfüllungen **Erpfingen 1 und 3** (Heller 1936, 1958; Kretzoi 1965, 627-629) vor. **Bad Frankenhausen** (H.-D. Kahlke 1963, 952, 1964; Fischer 1985, 81-83) repräsentiert erstmals eine typisch mittelpleistozäne Kaltfauna mit *Mammuthus trogontherii* und *Coelodonta antiquitatis* ssp. (R.-D. Kahlke 1994, 86), die noch vor dem Maximalvorstoß des Elster-Eises eingestuft werden darf.

In Österreich ist insbesondere das Höhlen- und Spaltensystem von **Deutsch-Altenburg** von Bedeutung. Die Fundstellen **DA 2C₁** und **DA 4B** lieferten hier artenreiche, im Vergleich zu Untermaßfeld ältere Klein- und Großsäugerinventare unterpleistozänen Alters (Rabeder 1976; Mais u. Rabeder 1984; Fladerer 1987; Frank u. Rabeder 1997a).

Jünger als Untermaßfeld sind die frühmittelpleistozänen Säugerfunde der *Arvicola cantianus*-Fauna von **Hundsheim** u.a. mit *Bison schoetensacki*, *Cervus elaphus*, *Equus mosbachensis*, *Panthera pardus* und *Crocuta* sp. (Daxner 1968; Rabeder 1972; Crégut-Bonnoure 1987; Frank u. Rabeder 1997b).

In Tschechien erweist sich die altbiharische Spalten-bzw. Höhlenfüllung von **Chlum 6** bei Srbsko (Böhmen), die auch eine Reihe von Großsäugertaxa erbrachte (Fejfar 1961, 112ff.; Fejfar u. Horáček 1983, 127-128), nach Aussage der Arvicolidenfauna als etwas älter im Vergleich zur Untermaßfelder Fauna (Maul, in diesem Band a, 870).

Eine sehr komplexe Fundstelle mit langer Forschungstradition ist der aus verkarsteten Jura-Kalken bestehende Berg der **Stránská skála** bei Brünn (Mähren). Neben älteren Aufsammlungen aus inzwischen

abgebauten Karsthohlräumen und einem Schuttkegel, die umfangreiche frühmittelpleistozäne Faunenkomponenten enthalten [Musil (Hrsg.) 1971 mit zahlreichen Einzelbearbeitungen], sind in jüngerer Zeit vor allem die horizontierten Aufsammlungen im Schuttkegelprofil der Stránska skála von Bedeutung [Musil (Hrsg.) 1995a]. Im tieferen Abschnitt dieses Profils (Schicht 4, 4a) ließ sich die Jaramillo-Polaritätssubzone nachweisen, die M/B-Grenze liegt im oberen Teil von Schicht 5 bzw. in der tieferen Schicht 6 (Valoch 1995, 73). Folgende in Untermaßfeld nicht vertretene Großsäuger aus dem **Schuttkegel der Stránska skála** oberhalb der M/B-Grenze (Musil 1995b; H.-D. Kahlke 1995b) untermauern das entsprechend jüngere Alter ihrer jeweiligen Fundposition: *Bos primigenius* (Schicht 14), *Capreolus* cf. *suessenbornensis* (Schichten 8-10), »Cervus« cf. *reichenau* (Schicht 9), *Cervus* sp. (*acoronatus/elaphus*-Gruppe) (Schichten 6-15), *Praemegaceros* sp. (Schichten 10b, 13), *Crocota crocuta* (Schicht 13), *Ursus deningeri* (Schicht 11-14a).

Die Füllung der Höhle C 718 bei Zlatý Kun (Böhmen), zumeist **Konéprusy C 718** genannt, enthielt eine artenreiche Wirbeltierfauna des Frühmittelpleistozäns mit *Mimomys savini* (Jungbitharium) (Fejfar 1961, 113 ff.; H.-D. Kahlke 1975, 333-334). Unter den Großsäugern zeigen insbesondere *Bison schoetensacki*, *Cervus acoronatus*, *Panthera pardus*, *Pliocrocota perrieri*²⁸ und *Ursus deningeri* das gegenüber Untermaßfeld deutlich jüngere Alter an. Das jüngste Bitharium mit sehr hoch entwickelten Formen von *Mimomys savini* ist aus einem fluviolimnischen Reliktkörper des Elbe-Flußsystems bei **Prezletice** nahe Prag belegt (Fejfar 1969, 1993; Koenigswald u. Kofschoten 1996, 214 f.). Den zeitliche Abstand zu Untermaßfeld dokumentieren hier u.a. *Capreolus* cf. *suessenbornensis*, *Cervus* cf. *elaphus* und *Equus mosbachensis*.

Holec (1985) gibt eine Übersicht zu Quartärfundstellen der Slowakei. Nach ihrem Kleinsäugerbestand älter als Untermaßfeld ist die Spaltenfüllung **Včeláre 3** im Südosten des Landes mit einigen Großsäugernachweisen (Horáček 1980; Fejfar u. Horáček 1983, 118-120). Das Profil erstreckt sich im Villanyium beginnend bis in das Altbitharium (Eburon) hinein (Horáček 1985, 356).

Die Höhlenruine der Fundstelle **Gombasek 1** (= Gombaszög) im Südslowakischen Karst wurde insbesondere durch ihre artenreiche Carnivorenassoziation bekannt (Kretzoi 1937/38, 1941a). Ein gegenüber Untermaßfeld geringeres Alter der jungbitharischen Fauna (Fejfar in Bartolomei et al. 1975, 411; Maul, in diesem Band a, 870), zeigen hier u.a. *Ursus deningeri*, aber auch die Ungulatenfauna mit *Bison schoetensacki*, *Capreolus suessenbornensis* und *Alces latifrons* (Fejfar 1961, 116; Kretzoi 1965, 616 f.). Eine ähnliche Zeitstellung könnte der Karstfüllung von **Žirany** beizumessen sein (zusammenfassend Holec 1985, 121 f.).

Eine Zusammenstellung der plio-/pleistozänen Faunenfunde Polens findet sich in dem von Kowalski (1989) herausgegebenes Sammelwerk. Die altbitharische Fauna aus der **Žabia-Höhle** bei Kroczyce lieferte eine Reihe von Resten kleinerer Carnivoren (Wolsan 1990), aus denen sich allerdings keine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit zu Untermaßfeld ergibt. Nach Aussage der Kleinsäuger (Maul, in diesem Band a, 868 f.) ist die Assoziation von Žabia älter, als die unserer Fundstelle. Damit korrespondiert der Hinweis auf *Alces gallicus* aus der Žabia-Höhle bei Czyzewska (1989, 211, 213).

Die Großsäugerkomponente der jungbitharischen Fauna von **Kozi Grzbiet** bei Kielce belegt durch die Nachweise von *Capreolus suessenbornensis*, *Alces latifrons* und *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* (Czyzewska 1989, 211, 214) sowie *Crocota* sp. und *Ursus deningeri* (Wolsan 1990) eine im Vergleich zu Untermaßfeld jüngere Altersstellung.

Die Quartärfundstellen Ungarns wurden von Jánossy (1986) zusammenfassend dargestellt. Die zahlreichen sehr ergiebigen und gut untersuchten Kleinsäugervorkommen des Landes erbrachten nicht in allen Fällen adäquate Großsäugere Funde.

²⁸ Zur stratigraphischen Verbreitung von *Pliocrocota perrieri* sowie zu ihrer Verdrängung aus dem europäischen Fau-

nengefüge während der Zeitspanne zwischen 1,5 und 0,7 Ma B. P. s. A. Turner (1992b, 155 ff.).

Deutlich älter als Untermaßfeld sind die artenreichen Faunen des oberen Villaniums (oberes Mittelvillafranchium) von **Villány 3** (aktualisierte Faunenliste bei Jánossy 1986, 32-34) u.a. mit *Gazellospira* cf. *torticornis*, **Ostramos 3** (Jánossy 1970, 1986, 35-36) mit einem Vertreter des *Sus strozzii*-Gruppe sowie **Villány 5** (Kretzoi 1956, 187ff.; Jánossy 1986, 37-38; Maul, in diesem Band a, 870) und **Kisláng** (Kretzoi 1954; Jánossy 1986, 43-45) u.a. mit *Leptobos etruscus* und Mastodonten. Nach den Befunden der Kleinsäugerfauna ist auch die Spaltenfüllung **Osztramos 8** mit einem großen *Eucladoceros* (Jánossy 1972, 1986, 51-52) etwas älter, als Untermaßfeld (Maul, in diesem Band a, 870f.).

Die altbiharische Kavernenfüllung **Somssich-hegy 2** (Jánossy 1983, 1986, 54-57) mit *Mimomys pusillus* entspricht nach Aussage der Nager (Maul, in diesem Band a, 871) in ihrer Altersstellung dem Fundlager von Untermaßfeld, oder aber sie ist geringfügig jünger. Für letztere Auffassung könnte das Vorkommen von *Capreolus* cf. *suessenbornensis* sprechen.

Die jungbiharische Fauna von **Nagyharsányhegy 4** (ohne *Mimomys pusillus*) (Kretzoi 1956, 55-57; Jánossy 1986, 53-54) darf als gegenüber Untermaßfeld jünger eingestuft werden (Maul, in diesem Band a, 871). Verwundern muß in diesem Zusammenhang das Vorkommen der villafrankischen Boviden *Gazellospira* aff. *torticornis* und *Procampoceras* cf. *brivatense*. Ebenfalls jungbiharischen (frühmittelpleistozänen) Alters ist die Karstfüllung von **Kövesvárad** im Bükk-Gebirge (Jánossy 1963, 1986, 62-65). Unter den Großsäugern deuten *Capreolus suessenbornensis* und *Ursus deningeri* die im Vergleich zu Untermaßfeld jüngere Zeitstellung an. Aus dem Travertingebiet bei Budapest wurde von **Örömhegy** eine wohl ebenfalls frühmittelpleistozäne Fauna mit *Mimomys savini* bekannt, die u.a. *Hippopotamus amphibius antiquus* enthielt (Jánossy 1962, 1986, 65-66). **Budakalász** lieferte eine ähnliche Großsäugerfauna mit *Hippopotamus* (Jánossy 1962, 1986, 66-67). Ein Elaphine (*Cervus* cf. *acoronatus*) weist hier auf die gegenüber Untermaßfeld jüngere stratigraphische Stellung hin.

Eine reiche Kleinsäuger-Faunenfolge mit *Arvicola cantianus* wurde aus der Felsnische von **Tarkö** (Bükk-Plateau) beschrieben (aktuelle Faunenlisten bei Jánossy 1986, 74-77). Die Sequenz Tarkö 15-1 belegt das ungarische Tarköian [= »Mindel II (III)«, Jánossy 1986, 173]. Im Vergleich zu Untermaßfeld modernere Großsäuger, so u.a. *Capreolus suessenbornensis*, *Cervus* cf. *acoronatus* und *Panthera pardus sickenbergi*, fanden sich vor allem in den Horizonten Tarkö 4-2. Oberhalb der M/B-Grenze sind auch die bekannten Fundstellen **Vértesszölös 1 und 2** einzugliedern (Latham u. Schwarcz 1990). Die Großsäugerfauna von Lokalität 2 repräsentiert u.a. mit *Bison priscus*, *Capreolus suessenbornensis*, *Cervus acoronatus*, *Equus mosbachensis*, *Panthera leo fossilis*, *Crocuta* sp., *Ursus deningeri* und *Vulpes* aff. *vulpes* (Jánossy 1986, 80-83, 1990) eine deutlich jüngere Assoziation als die von Untermaßfeld vorliegende. Ähnlich verhält es sich mit der möglicherweise z.T. etwas älteren Abfolge von Vértesszölös 1 (Siedlungsstelle), die meist stärker fragmentierte Reste u.a. von *Bison schoetensacki*, *B. priscus*, *Capreolus suessenbornensis*, *Rangifer tarandus stadelmanni* (oberhalb des Kulturhorizontes), *Cervus elaphus* ssp., *Equus mosbachensis* sowie *Ursus deningeri* enthielt (Kretzoi 1990).

Rakovec (1954) ordnet Gebißreste von *Alces* aff. *gallicus* aus der **Vic**-Terrasse bei Ljubljana, Slowenien, dem Obervillafranchium zu. Mittelpleistozänes Alters wird für einen Schwarzbären-Fund (*Ursus thibetanus*) aus Brekzien von **Vrhovlje** angegeben (Rakovec 1975, 262).

Mit der Fundstelle **Sandalja 1** ist aus Kroatien eine artenreiche Höhlenfüllung möglicherweise überwiegend mittel- bzw. obervillafrankischen Alters u.a. mit *Leptobos stenometopon*, *Eucladoceros tegulensis* (= *senezensis* = *ctenoides*), *Sus strozzii*, *Pliocrocuta perrieri*, *Chasmaporthetes lunensis*, *Ursus etruscus* und *Canis etruscus* bekannt (Malez 1968, 1975, 1986, 102; Malez et al. 1992, 371-374), die Untermaßfeld an Alter deutlich übertrifft. Auf der Insel **Iz** (Zadar Archipel) wurde eine Reihe von Knochenbrekzien offenbar verschiedener Altersstellung untersucht. Eine der Faunenkomponenten, die u.a. *Leptobos* cf. *stenometopon*, *Eucladoceros* und *Acinonyx* cf. *pardinensis* enthält, könnte in zeitlicher Nähe zu Sandalja 1 anzusiedeln sein (Malez 1969, 21/1, 1986, 103; Malez et al. 1992, 379-380).

Offenbar frühmittelpleistozänes Alter kommt einer Fauna von der Westküste der Halbinsel **Marjan** bei Split mit zwei Ursidenformen und *Capreolus suessenbornensis* zu (Malez 1959, 1960, 1961, 1969, 21/2).

Die Knochenbrekzie von **Dubci** in Mitteldalmatien lieferte eine ähnliche Fauna (Malez 1965, 1967, 1969, 21/2), die sich u.a. durch das Vorkommen von *Cervus elaphus* gegenüber Untermaßfeld als jünger zu erkennen gibt. Die Seekreiden von **Kninskoje Polje** werden nach Malez (1968, 1986, 103) dem Mindel zugeordnet. Sie lieferten Reste von *Mammuthus trogontherii* gemeinsam mit Funden, die als Waldelefanten angesprochen wurden. Hier bietet sich ein Vergleich mit der kleinen Serie vermeintlicher Waldelefanten-M3 von Süßenborn in Thüringen an.

Rumänien besitzt ebenfalls eine beträchtliche Anzahl relativ alter Faunenfunde. Im Olteţ-Tal des Dakischen Beckens erbrachten die Sande von **Valea Grăunceanului** (= Valea Tetoii) eine reiche spät-mittelvillafrankische und damit gegenüber Untermaßfeld deutlich ältere Säugetierfauna, die u.a. *Eucladoceros* sp., *Mammuthus meridionalis*, *Pliocrocota perrieri* und *Ursus etruscus* sowie den Giraffiden *Mitilanotherium inexpectatum* enthält (Bolomey 1965; Samson u. Radulesco 1966; Samson 1976; Radulesco u. Samson 1990, 227, 1991; Radulesco et al. 1998). Ebenfalls älter als Untermaßfeld sind die Funde von **Fîntîna Alortitei** mit *Eucladoceros* sp., *Equus stenonis mitilanensis*, einer typischen Form von *Mammuthus meridionalis* und *Canis etruscus* sowie die ähnliche Fauna der **Valea Mijlociei**, denen wie ebenfalls **Fîntîna lui Mitilan** (Irimestii) mit *Leptobos* sp., *Cervus* s. l. *nestii*, *Eucladoceros* sp., *Mitilanotherium inexpectatum* und *Sus strozzi* etwa eburonisches Alter zukommt (Radulesco u. Samson 1962, 1985, 1991; Samson u. Radulesco 1965, 1973, 1990, 227-228; Samson 1976).

Sehr wesentlich sind die Karstfüllungen und Höhlenruinen von **Betfia** (= Püspökfürdő = Episcopia Bihorului). Für die Brekzien von **Betfia XIII** wird ebenfalls eburonisches Alter angegeben (Terzea 1996). *Equus stenonis senezensis*, *Ursus etruscus* und *Canis* cf. *falconeri* (Terzea u. Jurcsák 1976) untermauern hier eine gegenüber Untermaßfeld höhere Altersstellung. Insbesondere nach Aussage der altbiharischen Kleinsäugerfauna ist auch das klassische Vorkommen von **Betfia II** (Kretzoi 1941b, 1965, 617-619) älter als Untermaßfeld (Maul, in diesem Band a, 871). Der Schichtenkomplex von **Betfia VII** deckt das Zeitintervall vom Waal bis in den Cromer-Komplex ab (Terzea 1996). Aus dem tieferen Profilabschnitt (B-VII/1b-e) liegen Großsäugerreste, darunter *Megantereon* und *Ursus etruscus*, vor (Terzea 1993, 109, 1996). Auch nach dem Gesamtkontext der Schichtenfolge erweisen sich die Funde gegenüber Untermaßfeld als älter, sie werden dem höheren Waal zugeordnet (Terzea 1995, 112). Nach Kleinsäugerbefunden (*Microtus*-Morphotypen) dürfte die reiche Fauna von **Betfia V** (Kretzoi 1941b, 1965, 619-620; Terzea u. Jurcsák 1968, 383-386, 1969, 206-209; Terzea 1996, Tab. III) ebenfalls etwas älter sein, als die von Untermaßfeld (Maul, in diesem Band a, 871). Terzea (1995, 1996) stellt sie in das höhere Menap. Mehrere aus **Betfia V** genannte Großsäugertaxa (z.B. *Bison schoetensacki*) könnten allerdings auf ein jüngeres Alter hindeuten. Entsprechende Vergleiche mit den Untermaßfelder Fundserien könnten hier Klärung schaffen.

Eine Gruppe jüngerer Fossilvorkommen des Olteţ-Tals (Dakisches Becken) lieferte post-villafrankische bis cromerische Reste (Zusammenstellung bei Radulesco u. Samson 1990, 227-228). Bemerkenswert sind hier *Bison* cf. *schoetensacki* und *Soergelia* cf. *elisabethae* von **Dealul Viilor** (Radulesco u. Samson 1965; Samson u. Radulesco 1965; Samson 1976) mit einem gegenüber Untermaßfeld jüngeren Alter.

Zwei Lößhorizonte von **Betfia VII/4** mit zwischengeschalteter Bodenbildung (Cromer I nach Terzea 1996, 538) enthielten eine im Vergleich zu Untermaßfeld ebenfalls jüngere *Mimomys savini*-Fauna u.a. mit *Bison schoetensacki*, *Alces latifrons* und *Mammuthus* cf. *trogontherii*.

Aus der Brasov-Depression wurde eine Reihe von Fundstellen oberhalb der M/B-Grenze bekannt, die sich durch ihre frühmittelpleistozänen Faunenelemente deutlich von Untermaßfeld abtrennen lassen. Zu nennen sind hier **Feldioara Cariera** mit *Capreolus suessenbornensis*, *Alces latifrons*, *Cervus acoronatus*, *E.* cf. *mosbachensis* und *Mammuthus trogontherii*, außerdem die ähnlichen Faunen von **Rotbav-Dealul Tiganilor** (»lower level« und »upper level 1«, Cromer IV nach Terzea 1996, 115) sowie die bereits kontinentaler geprägte elsterzeitliche Assoziation von **Araci-Cariera** mit *Bison* cf. *priscus*, *Megaloceros savini*, *Coelodonta antiquitatis* ssp. und *Equus* cf. *mosbachensis* (Radulesco et al. 1965; Radulescu u. Kovács 1966, 1968; Radulescu u. Samson 1985; Samson et al. 1989). Für die nach Samson u. Radulesco (1972, 321 ff.) spätelsterzeitliche Höhlenfüllung von **Gura Dobrogei 2** wurde eine Meldung von *Saiga* inzwischen revidiert (Radulesco et al. 1998, 286).

In Moldova liegen aus **Chishmiki** am Prut obervillafrankische Faunenfund e u.a. mit *Equus cf. stenor* und *Mammuthus meridionalis* vor (Ali-Zade et al. 1972, 46 ff.; Nikiforova 1982, 27 ff.).

Eine kleinere Fauna mit *Equus cf. suessenbornensis* aus dem höheren Abschnitt der Matuyama-Polaritätszone ist von **Valeny** (Prut) bekannt (Ali-Zade et al. 1972, 13 ff.). Umfangreiche Fauneninventare wurden vor allem aus den frühmittelpleistozänen Dnestr-Kiesen von **Tiraspol** (Kolkotova Balka), **Sukleya** und **Malaeshty** geborgen (Nikiforova et al. 1971; Beljaeva u. David 1975; Dubrovo 1975; Gromova u. Dubrovo 1975; David 1977, 1980; David u. Svistun 1981, 11 ff.; Nikiforova 1982; David et al. 1990; Croitor 1997). Die Großsäugerspektren der dortigen *Mimomys savini*-Faunen zeigen u.a. mit *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis*, *Cervus acoronatus*, *E. cf. mosbachensis* und *Mammuthus trogontherii* ihr im Verhältnis zu Untermaßfeld eindeutig jüngeres Alter an.

Bereits seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden aus dem Pliozän Bulgariens recht zahlreiche Mastodontenfunde sowie Reste einiger begleitender Arten beschrieben. Auch oberpleistozäne Faunenfund e sind von mehreren Lokalitäten bekannt. Allerdings wurde bislang kaum unter- bis frühmittelpleistozänes Material gemeldet. Spassov u. Crégut-Bonnoure (1999) geben von **Slivnitsa** westlich Sofia eine artenreiche Großsäugerfauna des höheren Mittelvillafranchiums u.a. mit *Gazellospira cf. torticornis*, *Procamptoceras brivatense*, *Cervus s. l. nestii*-Gruppe, *Eucladoceros cf. tegulensis* (= *senezensis* = *ctenoides*), *Equus cf. stenor* und *Canis ex. gr. etruscus* bekannt, die deutlich älter als Untermaßfeld einzustufen ist.

Übersichten zu den Quartärfaunen Griechenlands finden sich bei Tsoukala (1992) sowie Koufos u. Kostopoulos (1997). Pliozänes bis endvillafrankisches Alter kommt den Aufsammlungen Sickenbergs bei **Polylakos**, **Livakos** und **Kapetanois** (Haliakmon-Becken) im Nordwesten des Landes zu (Steensma 1988; Koufos u. Kostopoulos 1997). Das Material enthält u.a. die in Untermaßfeld nicht mehr vertretenen Taxa *Leptobos* und *Anancus arvernensis*.

Die reiche Säugerfauna von **Gerakarou 1** (Mazedonien) ist dem Obervillafranchium zuzuordnen (Koufos u. Melentis 1983; Koufos 1986, 1992; Kostopoulos u. Koufos 1994; Kostopoulos u. Athanassiou 1997; Koufos u. Kostopoulos 1997; Kostopoulos 1998). Hier belegen u.a. *Leptobos cf. etruscus*, *Eucladoceros tegulensis* (= *senezensis* = *ctenoides*), *Sus strozzii*, *Pliocrocota perrieri* und *Canis etruscus* den zeitlichen Abstand zu Untermaßfeld. Eine Gerakarou ähnliche Aufsammlung mit *Leptobos* und *Gazellospira cf. torticornis* liegt auch von **Krimni 1** (Mazedonien) vor (Kostopoulos u. Koufos 1994; Koufos u. Kostopoulos 1997). Das Material von **Ravin of Vulgarakis** (Mazedonien) mit *Hippopotamus amphibius antiquus* wird dem Endvillafranchium zugerechnet (Koufos et al. 1989; Koufos 1992; Koufos u. Kostopoulos 1997). Die nach Kleinsäugerbefund althoharische Fauna von **Kaiafas** (westlicher Peloponnes), die u.a. *Alces cf. latifrons* und *Canis cf. mosbachensis* enthält, korrelieren Meulen u. Kolfshoten (1986, 209, Fig. 2-3) mit Betfia II (s.o.). Damit ist auch sie älter als die Untermaßfelder Fund e.

In relativer zeitlicher Nähe zu Untermaßfeld steht die 1990 entdeckte Fauna von **Apollonia 1** (Mazedonien) (Koufos 1992, 1993; Kostopoulos u. Koufos 1994; Martinez Navarro u. Palmqvist 1996; Kostopoulos 1997; Koufos u. Kostopoulos 1997; Koufos et al. 1997). Die Artiodactylenfauna mit der neuen Form *Soergelia brigittae* sowie mit *Praeovibos* sp., *Pontoceros ambiguus mediterraneus* und *Eucladoceros giulii* (Made 1998, 275, 1999, 397) enthält einen vorläufig zu *Bison* (*Eobison*) gestellten großen Boviden (Kostopoulos 1997). Dieser sowie das Vorkommen von *Ursus etruscus* und *Canis etruscus* könnten auf ein gegenüber Untermaßfeld etwas höheres Alter hindeuten.

Die Spaltenfüllung **Tourkovounia 2** (= Tourkobounia, Athen) mit *Macaca sylvanus florentina* (Symeonidis u. Zapfe 1977) ist nach Kleinsäugerbefund (Maul, in diesem Band a, 873) den Untermaßfelder Funden zeitlich etwa gleichzusetzen. Die Spalten **Tourkovounia 3-5** erstrecken sich in ihrer stratigraphischen Reichweite dagegen über einen längeren Zeitraum eventuell bis in das frühe Mittelpleistozän hinein (Symeonidis u. Vos 1977).

Maratousa (Megalopolis, Peloponnes) ist wegen der Nachweise von *Praemegaceros* (= *Megaceroides*) *verticornis* und *Panthera leo fossilis* (Sickenberg 1976; Koufos u. Kostopoulos 1997) jünger als Unter-

maßfeld. Dem frühen Galerium ordnen Meulen u. Kolfschoten (1986, 210, Fig. 2-3) die kleine Fauna von **Volos** (Thessalien) zu. Die pleistozäne Höhlenfüllung von **Petralona** (Chalkidiki) enthält miteinander vermischte Reste zweier Faunen unterschiedlicher Altersstellung. Neben einer spätmittel- oder frühoberpleistozänen Komponente ließ sich eine frühmittelpleistozäne Fauna abtrennen, die oberhalb der M/B-Grenze eingestuft wird (Tsoukala 1989, 1991 mit Zusammenstellung älterer Literatur, 1996). Die Nachweise von *Praemegaceros* sp., *Pliocrocota perrieri* und *Ursus deningeri* belegen das gegenüber Untermaßfeld jüngere Alter.

In der Türkei ist mit **Yukari-Sögütönü** eine aus fluviatilen Ablagerungen des späten Mittel- bis frühen Obervillafranchiums stammende Offenlandfauna u. a. mit cf. *Leptobos* sp., cf. *Eucladoceros*, *Equus stenonis* ssp. und *Mammuthus meridionalis* bekannt (Sickenberg et al. 1975, 44-45, 55), die Untermaßfeld deutlich an Alter übertrifft. Die von Sickenberg u. Tobien (1971, 60f.) bzw. Sickenberg et al. (1975, 55, 77) mitgeteilten Funde von **Kamisli** (= Merzifon) dürften insbesondere wegen des gemeinsamen Vorkommens von *Canis etruscus* und *Pliocrocota perrieri* ebenfalls älter als Untermaßfeld sein. Auch hier könnte die gemeldete leopardengroße Pantherkatze auf *Puma pardoides* zu beziehen sein (s. o.).

Dursunlu (Gülec et al. 1999; Howell et al. 1999) verkörpert nach der Großsäugerfauna (u. a. mit *Equus mosbachensis*) eine gegenüber Untermaßfeld jüngere Fauna der späten Matuyama-Polaritätszone. Eine noch wenig bekannte Höhlenfüllung des Altpaläolithikums wurde bei **Yarimburgaz** ergraben. Der unter den Bärenresten dominierende *Ursus deningeri* (Tsoukala 1996) zeigt auch hier die jüngere Zeitstellung an.

Im europäischen Teil Rußlands wird das Obervillafranchium durch den Psekups-Faunenkomplex (= mittleres Aktchagyl bis unteres Apscheron) charakterisiert (Vangengejm et al. 1990, 1991; Titov 1999, 19). Der Stratotyp des (tieferen) Psekups u. a. mit *Equus stenonis* und einer typischen Form von *Mammuthus meridionalis* liegt zwischen Saratovskaja und Bakinskaja im **Psekups-Tal** bei Krasnodar (Aleksseeva 1977, 27f.). Limnische Ablagerungen von **Mal'zev** und **Georgievsk** im nördlichen Kaukasus erbrachten gleichfalls Reste von *Mammuthus meridionalis* (Aleksseeva 1977, 26), aus letztgenanntem Vorkommen liegt ein Skelettfund vor (Garutt u. Safronov 1965). Am Asowschen Meer sind *meridionalis*-Funde von **Chutor Asow** sowie aus verschiedenen anderen Vorkommen der sogenannten »Skythischen Tone« bekannt (Lebedeva 1978, 73f.).

Die Typuslokalität des spätunterpleistozänen Taman-Faunenkomplexes Rußlands (= Mittleres und tieferer Teil des Oberen Apscheron) (Vangengejm et al. 1991) ist **Sinjaja Balka** am Nordufer der Taman-Halbinsel (Dubrovo 1963). Von hier wurde *Mammuthus meridionalis tamanensis* erstmals beschrieben (Dubrovo 1964). Ein Teil der Elefantenreste von Sinjaja Balka (*tamanensis*-Molaren) wird dem Jaramillo zugeordnet. Damit würde es Untermaßfeld zeitlich nahestehen. Möglicherweise jüngere Funde von Sinjaja Balka (primitive *trogontherii*-Molaren) könnten dem spätesten Abschnitt der Matuyama-Polaritätszone zugerechnet werden (Vangengejm et al. 1991; Sher 1999).

Unterhalb der M/B-Grenze wurden bei **Margaritovka** (Taganrogskij Saliv, Asowsches Meer) (Vangengejm et al. 1991, 47) ebenfalls Reste von *M. meridionalis tamanensis* (Dubrovo 1964, 90; Dubrovo u. Aleksseev 1964) sowie außerdem von *Canis (Xenocyon)* sp. [mdl. Mitt. Dr. M. V. Sotnikova (Moskau)] geborgen. Eine Fauna mit *Equus* cf. *suessenbornensis* liegt von **Port Katon** (Asowsches Meer) vor (Bajguševa 1968, 14). Der Kleinsäugerbefund deutet hier auf eine Altersstellung ähnlich der von Untermaßfeld hin (Maul, in diesem Band a, 869).

Nahe dem Asowschen Meer fanden sich vereinzelt Großsäugerreste auch des frühmittelpleistozänen Tiraspol-Faunenkomplexes (= spätes Oberes Apscheron bis Baku) (Vangengejm et al. 1991). So wurde von **Gerasimovka** *Mammuthus trogontherii* bekannt (Aleksseeva 1977, 37-38). Aus dem Kagal'nik Kar'er nahe der Stadt **Asow** konnte ein Skelett des Steppenelefanten geborgen werden (Bajguševa u. Garutt 1987). Die Form liegt weiterhin aus dem **Kar'er Girej** bei Kropotkin sowie einigen anderen Vorkommen des nördlichen Kaukasus-Gebietes vor (Aleksseeva 1977, 38). Der Kar'er Girej lieferte außerdem *Bison* cf. *schoetensacki* sowie einen Elaphinen (David 1977, 7). Die reichen Funde aus den Schichten 6-7a der

nordkaukasischen **Treugol'naja-Höhle** (Karatschaj-Tscherkessien) belegen u. a. mit cf. *Capreolus suesbornensis*, *Panthera leo*, *Crocota crocota* und *Ursus deningeri* ihre im Vergleich zu Untermaßfeld jüngere stratigraphische Position. Den gesondert ausgehaltenen kaukasischen Urup-Faunenkomplex korreliert Baryšnikov (1993) mit dem Tiraspol-Faunenkomplex.

In der Ukraine wird der Odessa-Faunenkomplex (= höherer Abschnitt des Chaprov-Komplexes bei einigen Autoren) mit dem obervillafrankischen Psekups-Faunenkomplexes Rußlands zeitlich gleichgesetzt. Die ukrainische Typuslokalität liegt am Westufer des Kujalnik-Limans bei Odessa (Alekseeva 1977, 23). Insbesondere aus dem Profil der Lestniza Trobotti von **Zevachova Gora** wurden zahlreiche – wohl nicht sämtlich gleichaltrige – Großsäugerreste, darunter solche von *Equus stenonis* und *Mammuthus meridionalis* geborgen (Zusammenstellung bei Alekseeva 1977, 23; Dubrovo u. Kapelist 1979, 88). Eine ähnliche Fauna ist von **Čebotareva** am Chadsibej-Liman sowie von **Bolschaja Kamyshevacha** bei Charkov bekannt (Alekseeva 1977, 24-26; Dubrovo u. Kapelist 1979, 85).

Dem spätunterpleistozänen Taman-Faunenkomplex werden Funde aus dem oberen Horizont von **Kryzanovka** bei Odessa mit einem Elaphinen, stenoniden Equiden und *Mammuthus meridionalis tamanensis* zugeordnet (Dubrovo u. Kapelist 1979, 92). Nahe der Stadt **Nogajsk** am Asowschen Meer wurde ein entsprechendes Skelett geborgen (Garutt 1954). Nach Aussage der Arvicoliden ist das dortige Fundmaterial älter als die Untermaßfelder Fauna (Maul, in diesem Band a, 869). Zeitlich steht das Material von **Kairy** den Funden von Nogajsk nahe (Dubrovo u. Kapelist 1979, 88-89; Rekovec 1994, 15). Schwierig einzuschätzen ist die Fundassoziation von **Dolinskoje** bei Odessa, die neben *Bison suchovi* (?= *B. tamanensis*, vgl. Sher 1997, 174), *Eucladoceros* und *Mammuthus meridionalis tamanensis* eventuell auch *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* enthält (Alekseeva 1967; Ali-Zade et al. 1972, 56ff.; Dubrovo u. Kapelist 1979, 87; David u. Svistun 1981, 3-4).

Verschiedendlich fanden sich in der Ukraine Vorkommen des im Vergleich zu Untermaßfeld jüngeren Tiraspol-Faunenkomplexes (s. o.). So lieferte **Nagornoje** bei Odessa eine Fauna u. a. mit *Bison schoetensacki*, *Alces latifrons*, *Praemegaceros* (= *Megacerooides*) cf. *verticornis*, *Cervus acoronatus*, *Equus* cf. *mosbachensis* und *Mammuthus trogontherii* (Alekseeva 1977, 37; David 1977, 5-6). Von **Krasnoselka** am Kujalnik-Liman wurde eine ähnliche Fauna ebenfalls mit *Bison schoetensacki*, *Equus mosbachensis* und *Mammuthus trogontherii* beschrieben (Alekseeva 1977, 37). **Tichonovka** bei Saporoshje in der Südukraine (David 1977, 5; David et al. 1990, 37) u. a. mit *Bison priscus*, *Cervus elaphus* und *Equus mosbachensis* dürfte in ein noch jüngeres Mittelpleistozän einzustufen sein.

In Georgien rahmen die jeweils reichen Faunenfundes von Dmanisi und Achalkalaki das Fossilvorkommen von Untermaßfeld zeitlich ein. Die noch in Ausgrabung befindliche obervillafrankische Hominidenfundstelle **Dmanisi** (Schicht V) (L. Gabunia u. Vekua 1989, 20ff., 1990, 644f., 1993, 1995; Vekua u. L. Gabunia 1989; Vekua 1991, 1995; Bräuer u. Schultz 1996; Vekua u. Lordkipanidze 1998, 263; L. Gabunia et al. 1999a, 1999b, 1999-2000) zeigt mit mehreren Großsäugertaxa deutliche Anzeichen für ihre gegenüber Untermaßfeld höhere Altersstellung (Cervidenfauna, typischer *Mammuthus meridionalis*, ursprünglichere Form von *Megantereon cultridens*, *Pliocrocota perrieri*, *Ursus etruscus* etc.). Eingehendere Vergleiche beider Fundinventare sind wünschenswert. Unterlagert wird die fossilführende Quartärabfolge von Dmanisi durch normal polarisierten (Olduvai) Dolerit mit einem K/Ar-Alter von $1,8 \pm 0,1$ Ma B. P. (Majsuradze et al. 1989) bzw. $2,0 \pm 0,1$ Ma B. P. (fehlergewichteter Mittelwert) (Schmincke u. Bogaard 1995). Im abgegrabenen Fundstellenbereich tritt die liegende Lavoerfläche frisch und scharfkantig zutage, so daß ein nur relativ geringer zeitlicher Abstand zu den Faunenfundes gegeben ist. Die jeweils überwiegend durch Gelegenheitsfundes belegten Vorkommen von **Kotsakhuri** (mit **Taribana**) im Osten und **Tsalka** im Süden des Landes (Vekua et al. 1985; L. Gabunia u. Vekua 1990, 643-644; Vekua 1991, 313-316) dürften ebenfalls in zeitlicher Nähe zu Dmanisi stehen (Taribana-Faunenkomplex) und damit Untermaßfeld an Alter übertreffen.

Die ostgeorgische Fauna von **Achalkalaki** (Vekua 1962, 1986, 1991, 320ff.; R.-D. Kahlke 1985b; L. Gabunia u. Vekua 1989, 42ff., 1990, 645) ist oberhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone zu plazieren und mit

Dorn-Dürkheim 3 vergleichbar (s.o.). Schicht 5 der Höhle **Kudaro 1** am Südrhang des Großen Kaukasus (Süd-Ossetien) enthielt eine gegenüber Untermaßfeld deutlich jüngere Warmzeitfauna des Mittelpleistozäns u.a. mit *Capreolus capreolus*, *Panthera pardus*, *Crocota crocuta* und *Ursus deningeri* (Baryšnikov 1986, 34 ff., 43 ff., 1987, 5 ff., 1991; Guérin u. Baryčnikov 1987).

Von Armenien ist eine kleine (Misch-)Fauna von **Leninakan** (Avakân 1950, 1952, 1959; Alekseeva 1977, 41) bekannt, die offenbar spätestunter- bis mittelpleistozäne Elemente (stenonider Equide, *Mammuthus trogontherii*) enthält.

Im westlichen Aserbaidschan lieferten die lagunären Ablagerungen von **Palan-Tyukan** eine obervillafrankische Fauna (Sablin 1990; Kuz'mina u. Sablin 1991; Sotnikova u. Sablin 1993; Vislobokova et al. 1995, 373). U. a. zeigen hier die Formen *Sus strozzi*, *Pliocrocota perrieri* und *Ursus etruscus* ein gegenüber Untermaßfeld höheres Alter an.

Die in der autonomen Region Berg-Karabach gelegene Höhle von **Asych** erbrachte aus Schicht 6 (»frühes Acheuléen«) frühmittelpleistozäne Faunenfunde u.a. mit *Bison cf. schoetensacki*, *Cervus acoronatus* und *Ursus cf. deningeri* (Aliev 1969; Baryšnikov 1987, 7-9).

Aus dem östlichen Kasachstan liegt eine wesentliche Fauna des Obervillafranchiums vor. Für das ergiebige Vorkommen von **Kopaly** (= Aktogaj)²⁹ (Schicht 7 der Ili-Serie) (Kožamkulova 1969, 119 ff.; Kožamkulova et al. 1987; Kočenov u. Kožamkulova 1988, 1990; Tūt'kova 1988; Kožamkulova 1990; Vislobokova et al. 1995, 369, 373) veranschlagen Sotnikova et al. (1997, 252 f.) ein Maximalalter von 1,7 Ma B.P. In seiner zentralasiatisch geprägten Makrofauna weisen u.a. *Leptobos*, *Mammuthus gromovi* (=früheste Form eurasischer *meridionalis*-Elefanten) und *Canis etruscus* auf die gegenüber Untermaßfeld höhere Altersstellung hin. Eine nordkasachische Großsäugerfauna eher europäisch-westsibirischen Charakters mit *Mammuthus meridionalis*, die offenbar unterhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone anzusiedeln ist, wurde bei **Pyatoryzsk** geborgen (Kožamkulova 1969, 121, 1977, 90; Zylkibaev 1975, 32; Vislobokova et al. 1995, 369, 373).

Frühmittelpleistozänen und damit jüngeren Alters als Untermaßfeld ist die Fauna von **Koshkurgan** nahe Turkestan u.a. mit *Cervus elaphus* und *Equus cf. mosbachensis* (Kožamkulova 1969, 125 ff., 1977, 92 ff.; David 1977, 10-11), die mit dem Tiraspol-Faunenkomplex korreliert wird.

Einige Fundmaterialien geringeren Umfangs liegen auch aus Turkmenistan vor. Mehrere Fundstücke von **Monzukly** im Paläotal der Amudarja belegen *Mammuthus meridionalis* an der Basis des höheren Apscheron (Dubrovo u. Nigarov 1990, 37). Im gleichen Raum wurden bei **Hudaj Dag** der Schädel sowie postcraniale Elemente eines frühmittelpleistozänen Waldelefanten gefunden, den Dubrovo (1955) als neue Art *Hesperoloxodon turkmenicus* beschrieb (Dubrovo 1960, 68 ff.; Dubrovo u. Nigarov 1990, 37-38). Auch die Funde von **Tcheleken** nahe Krasnovodsk (Dubrovo u. Nigarov 1990, 38) beinhalten offenbar eine frühmittelpleistozäne Komponente.

Im südlichen Tadschikistan fand sich in revers magnetisierten Schichten von **Lahuti 2** wenige Meter unterhalb der M/B-Grenze eine spätunterpleistozäne Fauna [Nikiforova u. Vangengejm (Hrsg.) 1988; Sotnikova 1989; Sotnikova u. Vislobokova 1990; Sotnikova et al. 1997, 253-254] mit caballoidem Equiden sowie zahlreichen bedeutsamen Carnivoren-Resten, darunter *Panthera onca gombaszoegensis*, *Pachycrocota brevirostris*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides* und *Canis cf. mosbachensis*. Vergleiche zu den Untermaßfelder Caniden finden sich bei Sotnikova (2001).

²⁹ In der älteren Literatur findet sich für die genannte, am linken Ufer des Charyn gelegene Fundstelle Kopaly als Synonym die Ortsbezeichnung Aktogaj. Ein zweites, ebenfalls als Aktogaj bezeichnetes Profil ist am rechten

Ufer des Charyn 14 km nördlich Kopaly aufgeschlossen [mdl. Mitt. M. V. Sotnikova, A. E. Dodonov in lit. (beide Moskau)]. Auch dieses lieferte einige wenige Großsäugerreste, wird in vorliegender Übersicht aber nicht behandelt.

Eine Lahuti 2 ähnliche stratigraphische Stellung wird dem Material von **Tepke 1** im nordöstlichen Kirgistan zugeschrieben (Sotnikova et al. 1997, 254). Ebenfalls unterhalb der M/B-Grenze geborgen liegt hier eine Fauna u.a. mit *Bison* sp., caballoidem Equiden, *Pachycrocuta* cf. *brevirostris* und *Canis* ex gr. *etruscus/mosbachensis* vor. Die frühmittelpleistozäne Fauna von **Tepke 2** mit normaler Polarisierung (Brunhes) enthielt Nachweise des Elaphinen *Cervus* cf. *acoronatus* sowie von *Mammuthus trogontherii trogontherii* (Sotnikova 1997, 255). Damit sind beide Faunen jünger als Untermaßfeld. Ein noch geringeres frühmittelpleistozänes Alter kommt den Funden aus den Schichten 3-5 der Höhle **Sel'-Ungur** im Westen des Landes zu. U. a. sind hier *Panthera* cf. *pardus*, *Hyaena prisca*, *Ursus deningeri* und *Cuon priscus* enthalten (Baryšnikov u. Batyrov 1994, 4ff.).

In Syrien ist die Fauna von **Latamne** (Hooijer 1961, 1966; Guérin et al. 1993; Tchernov et al. 1994, 329, 332) bemerkenswert. Gegenüber Untermaßfeld erweist sie sich vor allem durch die Anwesenheit von *Bison* cf. *priscus*, *Dama dama mesopotamica* und *Stephanorhinus* cf. *hemitoechus* als jünger.

Den zeitlichen Rahmen zu den Untermaßfelder Funden bilden in Israel die Fundstellen Ubeidiya, Evron und Gesher Benot Ya'aqov. Die Faunenreste von **Ubeidiya** (Tchernerov u. Guérin 1986; Guérin et al. 1996, 711-712) werden nach Tchernov (1987, 1988, 191 ff., 1999, 93) sowie Tchernov et al. (1994) um 1,4 Ma B. P. datiert. Wenngleich die geographische Nähe zum afrikanischen Kontinent (*Hippopotamus gorgops*, frühes Auftreten von *Crocuta crocuta* etc.) sowie eine deutlich endemische Faunenkomponente hier den unmittelbaren Vergleich zu Untermaßfeld erschweren, deuten doch einige Großsäugertaxa eurasischer Herkunft (*Leptobos*, *Gazellospira torticornis*, *Sus strozzii*, *Ursus etruscus*) auf ein höheres Alter von Ubeidiya hin. In diesem Zusammenhang überraschte allerdings der Nachweis von *Praemegaceros* (= *Megacerooides*) *verticornis* (Geraads 1986, 145-150; Guérin et al. 1996, 711). Die Form tritt in Mitteleuropa nach bisheriger Kenntnis erst oberhalb der Jaramillo-Polaritätssubzone auf und fehlt somit auch in Untermaßfeld. Tchernov (1987, 23) postuliert ein ostmediterranes Entstehungszentrum der *verticornis*-Hirsche.

Die bislang lediglich 12 Taxa umfassende Fauna von **Evron** plazieren Tchernov et al. (1994) in einem Zeitabschnitt deutlich älter als 0,8 Ma B. P. Unmittelbare faunistische Vergleichsmöglichkeiten zu Untermaßfeld ergeben sich nicht. Die Funde von **Gesher Benot Ya'aqov** (Hooijer 1959, 1960; Tchernov et al. 1994) erweisen sich u.a. durch das Vorkommen von *Dama dama* cf. *mesopotamica* und *Stephanorhinus hemitoechus* (vgl. Latamne) gegenüber Untermaßfeld als jünger. Tchernov et al. (1994, 338) akzeptieren ein absolutes Alter von < 0,8 Ma B. P. Innerhalb der Benot Ya'aqov-Formation ließ sich die M/B-Grenze nachweisen (Verosub et al. 1998).

Vereinzelte Faunenfundstücke wahrscheinlich unterpleistozänen Alters sind auch aus Saudi-Arabien bekannt. Im Sandgebiet von **An Nafud** wurden drei Vorkommen mit Resten einer deutlich afrikanisch geprägten Tierwelt gefunden, die u.a. *Panthera* cf. *onca gombaszoegensis* und *Crocuta crocuta* enthält (Thomas et al. 1998).

8. Faunengeschichtliche Bedeutung

Wie bereits festgestellt, illustrieren die Untermaßfelder Funde ein im eurasischen Raum noch wenig bekanntes faunistisches Entwicklungsniveau, das sich sowohl von obervillafrankischen als auch von spätestunter- bis frühmittelpleistozänen Assoziationen unterscheidet. Bisherige, auf jeweils relativ geringen Fundmengen (vgl. Abschn. 7.4.) basierende Betrachtungen ließen paläarktische Faunengemeinschaften mit Altersstellungen zwischen 1,2 und 0,9 Ma B. P. zumeist als simple Mischung »typisch villafrankischer« und ebenso »typisch frühmittelpleistozäner« (»galerischer«) Elemente erscheinen (vgl. z.B. Azzaroli 1995, 312). Die eingehendere Beurteilung eines ersten umfangreicheren Fundkomplexes der genannten Zeitspanne, wie ihn Untermaßfeld nunmehr liefert, zeigt dagegen, daß innerhalb zahlreicher Säugergruppen Entwicklungsstadien vorliegen, die der Gesamtfauuna einen durchaus eigenständigen Charakter verleihen (vgl. auch R.-D. Kahlke 2000a):

Die Ersetzung der *Eobison*-Gruppe durch *Bison* s. str. ist in Untermaßfeld vollzogen, ohne daß bereits *Bison schoetensacki* oder *B. priscus* auftreten. *Capreolus cusanoides* liegt nach bisheriger Kenntnis weder aus villafrankischen noch aus frühmittelpleistozänen Horizonten vor. Sowohl *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* als auch *Eucladoceros giulii* repräsentieren eigenständige Formen innerhalb von Entwicklungslinien, die dem Obervillafranchium entstammen. Beide Cerviden werden oberhalb der M/B-Grenze durch frühmittelpleistozäne Arten verdrängt.

Das Untermaßfelder Entwicklungsniveau von *Hippopotamus amphibius antiquus* läßt sich (vor allem nach seiner Schädelmorphologie) sowohl von Formen obervillafrankischen als auch sicher frühmittelpleistozänen Alters abgrenzen. Der villafrankische *Sus strozzii* war bereits durch eine frühe Form von *Sus scrofa* ersetzt.

Die Untermaßfelder Individuen von *Stephanorhinus etruscus* unterscheiden sich in ihren Körpermaßen tendenziell von obervillafrankischem Material der Typusregion sowie ebenfalls von frühmittelpleistozänen Fundkomplexen Mitteleuropas.

Mit dem Auftreten von *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus* in Untermaßfeld wird ein aus dem Osten herrührender transpaläarktischer Genfluß oder aber eine Zuwanderung asiatischer Geparden nach Europa signalisiert (Hemmer 2000). *Megantereon cultridens adroveri* stellt das spezialisierteste Stadium entsprechender Dolchzahnkatzen dar. Jüngere Funde als die Untermaßfelder liegen in Europa nicht vor. *Pachycrocuta brevirostris* ist im Untermaßfelder Faunengefüge als einzige Hyäne vertreten, Hinweise auf *Chasmaporthetes lunensis*, *Pliocrocuta perrieri* und/oder *Crocuta crocuta* ssp. fehlen. Den arctoiden Bären von Untermaßfeld heben insbesondere seine bedeutenderen Körper- und Gebißdimensionen von älteren *Ursus etruscus*-Populationen ab.

Auch innerhalb der Canidenfauna ist eine von älteren Verhältnissen abweichende Situation belegt. *Canis (Xenocyon) ex gr. falconeri*, *C. etruscus* und *C. arnensis* treten nicht mehr auf. Die dafür gefundenen Arten *C. (Xenocyon) lycaonoides* und *C. mosbachensis* zeigen Entwicklungsstadien, die von frühmittelpleistozänen Populationen morphologisch weitgehend abtrennbar sind.

1988 stellten Azzaroli et al. (S. 89) den Übergang von villafrankischen zu galerischen Faunen – das sog. »end-Villafranchian« dispersal event – in zeitliche Nähe zur Jaramillo-Polaritätssubzone. Später wurde der Gedanke einer etwas längeren Zeitspanne für diesen Faunenwandel formuliert (Azzaroli 1995, 311 ff.). Kolfshoten (1994, 27) sowie Kolfshoten u. Roebroeks (1995, 303) widersprachen dem Konzept einer nur kurz andauernden, quasi abrupten Umwandlung villafrankischer zu galerischen Faunen und setzen für diesen Prozeß mehr als 500 ka an. Agustí u. Moyà-Solà (1998) lehnen die Vorstellung eines »End-Villafranchian« events generell ab, indem sie erkennen, daß die unterpleistozäne Faunenerneuerung mit der frühesten Ausbreitung asiatischer bzw. beringischer Faunenelemente (u.a. *Allophaiomys pliocaenicus*, *Lemmus*, Ovibovini) nach Europa bereits in zeitlicher Nähe zur oberpliozänen Olduvai-Polaritätssubzone einsetzt.

Vor dem Hintergrund dieser Diskussion ergibt sich die Notwendigkeit einer Redefinition der biostratigraphischen Einheiten Villafranchium (Azzaroli et al. 1988) und Galerium (Sala et al. 1992) und damit einer exakteren Gliederung des Unter- bis Frühmittelpleistozäns. Entsprechende Möglichkeiten der nur durch Konvention herbeizuführenden Problemlösung listen Caloi u. Palombo (1995, 394 ff.) auf: Verlegung der Obergrenze des Villafranchiums an die M/B-Grenze oder Verlegung der Untergrenze des Galeriums in das späte Unterpleistozän (Jaramillo) oder aber Einführung eines »Protogalerium« (mit verschiedenen denkbaren stratigraphischen Reichweiten) zwischen beide Einheiten.

Der oben zusammenfassend skizzierte, weitgehend eigenständige Charakter der Untermaßfelder Großsäugerfauna als bislang vollständigstem Fundkomplex Eurasiens aus der Zeitspanne etwa zwischen 1,2 und 0,9 Ma B.P. unterstützt den Gedanken der Etablierung einer gesonderten biostratigraphischen Einheit [biochron = Biochrono-Zone sensu Steininger u. Piller (Hrsg., 1999) oder assemblage zone = Vergesellschaftungs-Zone sensu Steininger u. Piller (Hrsg., 1999)] zwischen Villafranchium und Galerium. Als Begriff fand bereits in zurückliegenden Arbeiten der von Bourdier (1961, 245-249) ein-

geführte Name Epivillafranchium Verwendung (z.B. R.-D. Kahlke 1992, 1993a, 13f., 1993b, 1994, 11f., 1995b, 7-10, 1996, 1997c, 415, 1999, 10, 2000c; Unger u. R.-D. Kahlke 1995, 215f.; Hemmer 2000).

Bei Kennzeichnung des Epivillafranchiums als Biochrono-Zone könnte der große Cervide *Eucladoceros giulii* aufgrund seiner individuellen Häufigkeit zum definierenden Taxon erhoben werden. Für eine wohl günstigere Auffassung der genannten Zeitspanne als Vergesellschaftungs-Zone wäre vorläufig die Assoziation *Bison menneri/Capreolus cusanoides/Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis/Eucladoceros giulii/Stephanorhinus etruscus* (evoluerter als Typusmaterial) als Definitionsgrundlage geeignet. Typische Begleitelemente dieser Vergesellschaftung, allerdings mit geringerer stratigraphischer Aussagekraft, sind in Europa sowie möglicherweise in weiten Teilen Asiens *Alces carnutorum*, *Panthera onca gombaszoegensis*, *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*, *Puma pardoides*, *Pachycrocuta brevirostris*, frühe arctoide Bären, *Canis (Xenocyon) lycaonoides* und *Canis mosbachensis*.

Ob sich die Handhabung einer solcherart in gemäßigten Breiten Europas definierten Zone des Epivillafranchiums als praktikabel, d.h. als überregional nutz- und korrelierbar erweist, werden zukünftige Forschungen erweisen. Erforderlich sind neben Vergleichen mit weiteren stratigraphischen Schemen die Einbeziehung von Fundkomplexen der genannten Zeitspanne aus anderen biogeographischen Regionen.

Der sich nunmehr deutlicher abzeichnende Prozeß einer epivillafrankischen Faunenerneuerung ist selbstredend in globalem Kontext zu sehen. Azzaroli (1995, 312ff.) zeigte, daß im gesamten eurasischen Raum zwischen 1, 2 und 0,9 Ma B. P. ungeachtet mehrerer ausgeprägter Wärmeperioden Indikationen tendenzieller Abkühlung sowie eine Zunahme kontinentalerer Verhältnisse feststellbar sind. Insbesondere Analysen von Lösssedimentation und Pollensequenzen weisen auf gravierendere Abwandlungen der jeweiligen regionalen ökologischen Situationen hin. Das subtropische Afrika kennzeichnen zu dieser Zeit ebenfalls signifikante Veränderungen der klimatischen Variabilität (deMenocal u. Bloemendal 1995). Eine Erhöhung der Amplituden ist bei den $\delta^{18}\text{O}$ -Werten von Ocean Drilling Program (ODP) site 677 (OIS 36-22) zu beobachten, obgleich sich die Bohrung nahe des Äquators im östlichen Pazifik befindet (Shackleton 1995, Fig. 17. 1.). Ähnliches gilt für ODP site 659 vor NW-Afrika und site 607 im zentralen N-Atlantik (Tiedemann et al. 1994, Fig. 3).

Das Epivillafranchium war also durch eine gesteigerte klimatische Variabilität gekennzeichnet, die letztendlich auch die ökologischen Rahmenbedingungen der Ausbreitung früher Hominiden in Europa prägte.

Zusammenfassung

Zwischen 1978 und 1995 konnten bei Untermaßfeld (Südthüringen, Mitteldeutschland) aus einer bis 4,5m unter Flur abgegrabenen Fläche von 584m² 9400 bestimmbare Groß- sowie ca. 3000 Kleinvertebraten-Reste geborgen und in eine interdisziplinäre Untersuchung einbezogen werden. Insgesamt wurden aus der Fundstelle bislang 99 Taxa nachgewiesen (Gastropoda: 36, Osteichthyes: 3, Amphibia: 7, Reptilia: 3, Aves: 7, Mammalia: 43).

Sämtliche während der Plangrabungen angetroffenen auswertbaren Reste von Großsäugern sind in beigefügten Grabungsplänen erfasst. Erhaltungszustände, groß- und kleinräumliche Anordnungen des Fundgutes sowie Knochenmodifikationen und -spektren werden beschrieben. Rekonstruktionen von Knochen- und Individualverbänden sowie die Ermittlung von Mindestindividuenzahlen und individueller Altersstruktur belegter Großsäugertaxa vervollständigen das Bild.

Lithologische Merkmale der fossilführenden Horizonte von Untermaßfeld weisen auf wiederholte und weitgehend gleichartige Hochflutereignisse hin. Mehrere dieser Ereignisse trugen Kadaver bzw. Teile solcher in den Raum der heutigen Fundstelle ein. Die Akkumulation sämtlicher Skelettreste erfolgte in mehr oder weniger identischer Position leeseitig eines von Osten in das Profil eingeschobenen Hangschuttfächers. Als Herkunftsgebiet der in der Konzentratlagerstätte angereicherten Funde wurde ein potentieller Überflutungsraum von ca. 94km² Ausdehnung ermittelt. Besonderen Einfluß auf den für die Tierwelt katastrophalen Verlauf der Überflutungen hatte eine schleifenförmige Taleinengung flußaufwärts der heutigen Fundstelle, die entsprechende Rückstauereffekte sowie beträchtliche Turbulenzen im fließenden Wasser verursachte.

Etwa 50% der aus der Grabungsstelle nachgewiesenen Individuen größerer Säugetiere (MNI = 311) sind auf frisch tote Flutopfer zu beziehen. Spektrum, Individuenzahl und Altersstruktur der überlieferten Wirbeltierreste sind in entscheidendem Maße durch die Populationsdichte der jeweiligen Arten im unterpleistozänen Biotop, ihre spezifischen Verhaltensmuster und lokomotorischen Fähigkeiten, außerdem wohl durch Art und Weise der Anlage von Ruheorten sowie durch das Gewicht bzw. die Transportfähigkeit der angefallenen Kadaver bestimmt.

Die taphonomische Situation in den fossilführenden Lagen der Unteren Fluviatilen Sande (Überflutungsflächen) weist auf überwiegend ruhigen Absatz der Nekromasse hin. Die Einlagerung beträchtlicher Mengen weitgehend disartikulierter und z.T. fragmentierter Skelettelemente in die Oberen Fluviatilen Sande (Rinnenfüllung) belegt dagegen ein Akkumulationsgeschehen, das im unmittelbaren Anschluß an den Höhepunkt einer besonders ausgeprägten Hochflut einsetzte. Gefördert und modifiziert wurde die Dekomposition des Untermaßfelder Skelettmaterials durch Aktivitäten der artenreichen Raubtiergesellschaft, darunter insbesondere durch *Pachycrocuta brevirostris*. Koproolithennester und das Verteilungsmuster von Kleinsäuger-Nagespuren deuten auf ein gelegentliches Trockenfallen von Sedimentoberflächen vor ihrer endgültigen Abdeckung hin.

Für die saisonale Einlagerungszeit der Kadaverreste ergeben sich aus den zahlreichen schädelechten Geweihfunden Zeitspannen des Winterhalbjahres. Die bei Untermaßfeld geborgenen Lebensreste dokumentieren die Entwicklungsgeschichte einer Fossilagerstätte, die sich über eine geologisch kurze, d.h. biostratigraphisch nicht relevante Zeitspanne hatte ausformen können.

Aus der Gesamtheit der vorliegenden geologischen, taphonomischen und paläozoologisch-ökologischen Daten läßt sich für die Entstehungszeit des Untermaßfelder Vorkommens ein detailliertes Landschaftsbild entwerfen. Das flache Sohllental der unterpleistozänen Werra war von einem dynamischen Flußlauf durchzogen. In geschützten Abschnitten lagen strömungsarme, offene und klare Wasserflächen. Innerhalb der Flußauwe existierten tote Flußarme mit stagnierenden Wässern und Verlandungszonen, außerdem feuchte Auewiesen, immerfeuchte Standorte mit Dickichten sowie in hochwassergefährdeten Flächen niedrigwüchsige Waldbestände. Innerhalb der Talsohle dürften sich zudem lichte Mischwälder ausgedehnt haben. Fundstellennahe Muschelkalkabhänge trugen neben Biotopen mit artenarmer Baum- bis Strauchvegetation auch offene Flächen. Auf den flankierenden Hochflächen dehnten sich parkartige Landschaften sowie über weite Strecken gehölzarme bis offene Biotope aus.

Die Komposition der Untermaßfelder Fauna und das abgeleitete Landschaftsbild zeigen ohne Zweifel warmklimatische Verhältnisse an. Die Fossilbelege umfassen hauptsächlich gemäßigte und thermophile Elemente unterschiedlicher und unterschiedlich starker Biotopbindung. Höhere Sommertemperaturen als sie in heutiger Zeit vor Ort gemessen werden, sowie milde Winter mit minimalen Lufttemperaturen von einigen wenigen Minusgraden dürfen gefolgert werden. Regional herrschte ein durch atlantisch-mediterrane Einflüsse ausgeglichenes warmhumides Klima ohne extreme tages- oder jahreszeitliche Temperaturschwankungen.

Eine deutliche zeitliche Abtrennung der Untermaßfelder Säugetierassoziaton von älteren Faunen des europäischen Villafranchiums wird bei *Bison menneri*, *Alces carnutorum*, *Cervus s. l. nestii vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Stephanorhinus etruscus*, *Panthera onca gombaszoegensis*, *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Ursus rodei*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides*, *Canis mosbachensis* sowie in der Kleinsäugerfauna deutlich. Aus faunistischer Sicht ergibt sich für Untermaßfeld eine maximale Altersstellung von < 1,2 Ma B. P.

Zur Fixierung des entsprechenden Mindestalters eignen sich vor allem *Bison menneri*, *Capreolus cusanoides*, *Cervus s. l. nestii vallonnetensis*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Stephanorhinus etruscus*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Homotherium crenatidens*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides*, *Canis mosbachensis* sowie ebenfalls die Kleinsäuger. Unter Berücksichtigung der Altersdifferenz zu datierten jüngeren Fundhorizonten Europas ist für das Fundlager von Untermaßfeld eine minimale Altersstellung von ca. 0,9 Ma B. P. anzugeben. Damit entspricht die unterhalb der Knochenfunde gelegene magnetische Grenze der Basis der unterpleistozänen Jaramillo-Polaritätssubzone. Den Faunenresten kommt somit ein absolutes Alter von etwas mehr als einer Million Jahren zu.

Zur Illustration der stratigraphischen Stellung der Untermaßfelder Fauna werden wesentliche Großsäugerassoziationen aus ca. 180 Vorkommen des europäischen bis mittelasiatischen bzw. nahöstlichen Raumes, die sich aufgrund ihrer Formeninventare für einen Vergleich eignen, in ihrer Altersbeziehung zu Untermaßfeld aufgeführt. Dabei wird deutlich, daß die Fundstelle ein im eurasischen Raum nur wenig bekanntes faunistisches Entwicklungsniveau illustriert, das sich sowohl von obervillafrankischen als auch von spätestunter- bis frühmittelpleistozänen Assoziationen merklich unterscheidet.

Der weitgehend eigenständige Charakter der Untermaßfelder Großsäugerfauna als bisher vollständigstem Fundkomplex Eurasiens aus der Zeitspanne zwischen 1,2 und 0,9 Ma B. P. führt zum Vorschlag der Definition einer zwischen Villafranchium und Galerium einzuschubenden Biochron- bzw. Vergesellschaftungs-Zone (biochron bzw. assemblage zone) des Epivillafranchium. Das Epivillafranchium zeichnet sich durch eine gesteigerte klimatische Variabilität aus, die letztlich auch die ökologischen Rahmenbedingungen der Ausbreitung früher Hominiden in Europa prägte.

Summary

Between 1978 and 1995, an excavation was undertaken near Untermaßfeld (Southern Thüringen, Central Germany), covering an area of 584 m² and in places extending as much as 4.5 m below the surface. A total of 9400 determinable remains of larger vertebrates were found, together with 3000 small vertebrate specimens, all of which are included in an interdisciplinary study. Thus far, a total of 99 taxa have been identified from the site (Gastropoda: 36, Osteichthyes: 3, Amphibia: 7, Reptilia: 3, Aves: 7, Mammalia: 43).

All the larger mammal remains found during the planned excavations are included on the enclosed excavation maps. The state of preservation, the large- and smaller-scaled patterns of distribution of finds, as well as bone modifications and bone spectra, are described. Reconstructions of bone- and individual-assemblages, in addition to the determination of the minimum number of individuals and the individual age structure of detected larger mammal taxa, complete the picture.

Lithological features of the fossil bearing horizons at Untermaßfeld indicate a repeated succession of roughly similar high-flood events. Several of these events carried carcasses, both complete and fragmented, into the area where the recent excavations have taken place. The accumulation of all skeletal material occurred in a similar position on the lee-side of a clastic mud-flow fan, which interfingers the section from the east. It was calculated that the finds that enriched the Konzentratlagerstätte originated from a potentially-flooded area of approximately 94 km². A lace-like narrowing of the valley upstream of the excavation site produced a back-damming effect together with strong turbulence, which accentuated the catastrophic impact on the fauna.

Approximately 50% of the larger mammal individuals (MNI = 311) were shown to be direct victims of flood events. The spectrum, number of individuals and age structure of the preserved vertebrate remains are primarily determined by the population density of the different species within the Lower Pleistocene biotope, their specific behavioural pattern and their locomotive abilities. Furthermore, it is also possible that the positioning of sleeping localities was influential, as were the weight and transportability of the fresh carcasses.

The taphonomic situation of the fossiliferous layers of the Lower Fluvatile Sands (flooded areas) indicates that deposition of the necromass occurred in a low energy environment. In contrast, the accumulation of larger amounts of mostly disarticulated and partly fragmented skeletal elements in the Upper Fluvatile Sands (channel infill), indicates accumulation began here just after the climax of a pronounced high-flood event. Decomposition of the Untermaßfeld skeletal material was accelerated and modified by the diverse carnivore community, particularly by *Pachycrocuta brevirostris*. Coprolite nests, together with the spatial distribution pattern of small mammal gnaw marks, indicate the intermittent drying-out of sediment surfaces before they were finally covered.

The large number of antlers connected to skull fragments indicates that when accumulation of necromass occurred, it was restricted to the winter half of the year. The faunal remains recovered near Untermaßfeld, document the evolutionary history of a fossil site that formed during a geologically short period, in other words, a biostratigraphically irrelevant time-span.

All the available geological, taphonomical and palaeozoologic-ecological data, provide a detailed picture of the landscape whilst the Untermaßfeld fossil site was evolving. The broad, flat-bottomed valley of the Lower Pleistocene Werra contained a dynamic river. Protected areas of the river were characterised by open and clear, low-energy conditions. Within the floodplain were ox-bow lakes with stagnating water and increasing sedimentation, water-meadows, permanently wet biotopes with thicket-like vegetation, in addition to stunted woodland in areas susceptible to flooding. Within the valley, open mixed-woodland also developed. The Muschelkalk slopes in the vicinity of the site indicate biotopes with low-diversity vegetation comprised of trees and shrubs, adjacent to open areas. Park-like landscapes and, in many cases, biotopes that had very few, if any, trees, developed on the flanking higher ground.

The composition of the Untermaßfeld fauna and the deduced picture of the landscape indicate, without doubt, warm climatic conditions. The fossil record predominately contains moderate to thermophile elements, which are associated with a suite of biotopes by varying degrees. Higher summer temperatures than those presently experienced in this region can be concluded, as well as mild winters with minimum air temperatures a few degrees below 0°C. A regional climate developed that lacked extreme variations in daily and yearly temperatures because of moderating Atlanto-Mediterranean influences.

A clear temporal distinction between the Untermaßfeld mammal association and older faunas of the European Villafranchian is illustrated by *Bison menneri*, *Alces carnutorum*, *Cervus s. l. nestii vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Stephanorhinus etruscus*, *Panthera onca gombaszoegensis*, *Acinonyx pardinensis pleistocaenicus*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Ursus rodei*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides*, *Canis mosbachensis* and the micro-mammal fauna. From a faunistic point of view, a maximum age of < 1.2 Ma B. P. is determined for the Untermaßfeld site.

A corresponding minimum age is fixed by utilising *Bison menneri*, *Capreolus cusanoides*, *Cervus s. l. nestii vallonnetensis*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Stephanorhinus etruscus*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Homotherium crenatidens*, *Canis (Xenocyon) lycaonoides* and *Canis mosbachensis*, as well as the micro-mammals. Comparison of the Untermaßfeld fauna with those from well-dated, younger fossil horizons elsewhere in Europe, leads to the conclusion that the current site has a minimum age of approximately 0.9 Ma B. P. It is therefore clear, that the magnetic boundary identified immediately beneath the bone-layers must be the base of the Lower Pleistocene Jarmillio sub-zone. Consequently, an absolute age of slightly more than one million years can be ascribed the Untermaßfeld faunal remains.

To illustrate the stratigraphic position of the Untermaßfeld fauna, important comparable larger mammal associations from some 180 localities, ranging from Europe to Central Asia and the Near East, were grouped according to age. It becomes clear that the Untermaßfeld fauna describes a faunistic level that is relatively poorly known in Eurasia, which differs significantly from both Upper Villafranchian and latest Lower- to early Middle Pleistocene associations.

On the basis of the characteristic larger mammal fauna from Untermaßfeld, which represents the most complete Eurasian fossil record from the period between 1.2 and 0.9 Ma B. P., it is proposed that the Epivillafranchian be defined as a biochrone or assemblage zone (Biochrone- or Vergesellschaftungs-Zone) between the Villafranchian and the Galerian. The Epivillafranchian was characterised by an increased climatic variability, which ultimately provided the ecological background to the dispersal of early hominids in Europe.

Danksagung

Mein Dank gilt allen an der internationalen »Forschungsgruppe Untermaßfeld« beteiligten Kollegen, deren Ergebnisse in die zusammenfassende Gesamtdarstellung zur Fundstelle Untermaßfeld einfließen, für ihre Mitarbeit. Diskussionen und Hinweise zu speziellen Teilaspekten der behandelten Thematik verdanke ich außerdem Frau Dr. M. Böhme (München) (Ichthyofauna), Frau Dr. B. Bratlund (Stockholm) (Populationsdynamik), Herrn PD Dr. J. Ellenberg (Jena) (Sedimentologie, Geomorphologie), Herrn H. v. Essen (Dieren) (Proboscidier), Frau Dr. N. Garcia (Madrid) (Carnivoren, Taphonomie), Herrn Prof. Dr. H. Hemmer (Mainz) (Carnivoren, Ökologie, Ethologie), Frau Dr. T. Krachmalnaja (Kiew) (Literaturhinweise), Herrn Dr. J. v. d. Made (Madrid) (Faunenvergleich), Herrn D. Mol (Hofddorp) (Proboscidier), Herrn Dr. O. Oms (Barcelona) (Paläomagnetik), Herrn Dr. C. Radulesco (Bukarest) (Regionalfaunen), Frau Dr. M. V. Sotnikova (Moskau) (Faunenvergleich) sowie Herrn Prof. Dr. A. K. Vekua (Tbilisi) (Regionalfaunen). An der Erstellung der Grabungspläne waren über mehr als 15

Jahre die unter Fußn. 4 genannten Mitarbeiter des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar/Bereich Quartärpaläontologie Weimar der Friedrich-Schiller-Universität Jena beteiligt. Ihnen ist besonders zu danken. Mein Vater, Prof. Dr. Dr. H.-D. Kahlke (Weimar), war freundlicherweise bei der Rekonstruktion der zahlreichen Knochenverbände behilflich. Die Anwendung von Computertechnik unterstützte Herr Dr. L. Maul (Weimar). Herr Dr. A. Precker (Hamburg) führte in dankenswerter Weise die computergestützten Flächenmessungen zum potentiellen Überflutungsraum durch. Zu danken ist weiterhin Herrn Fotomeister T. Korn (Weimar) für die Anfertigung der überwiegenden Menge der verwendeten Fotos sowie Herrn N. Fiebig (Weimar) für die Ausführung der Reinzeichnungen zu den Abb. 15-22 und 24-25. Bei der Übersetzung der Zusammenfassung war freundlicherweise Herr Dr. R. Meyrick (Weimar) behilflich. Für abschließende kritische Manuskriptdurchsichten danke ich den Herren Prof. Dr. H. Hemmer und Dr. L. Maul.

Literatur

- Abbazzi, L., Benvenuti, M., Rook, L. u. Masini, F. 1995: Biochronology of the Mugello intermontane basin (Northern Apennines, Italy). *Il Quaternario* 8, 1, 5-10, Verona.
- Aguirre, E. (Hrsg.) 1998: *Atapuerca y la evolución humana*. 453 S., Fundación Ramón Areces; Madrid.
- Aguirre, E. u. Morales, J. 1990: Villafranchian Faunal Record of Spain. *Quartärpaläontologie* 8, 7-11, Berlin.
- Agustí, J. 1991: The *Allophaiomys* Complex in Southern Europe. *Géobios* 25, 1, 133-144, Villeurbanne.
- Agustí, J. u. Moyà-Solà, S. 1991: Les faunes de mammifères du Pléistocène inférieur et moyen de l'Espagne: implications biostratigraphiques. *L'Anthropologie* 95, 4, 753-764, Paris.
- 1992: Mammalian dispersal events in the Spanish Pleistocene. In: Koenigswald, W. v. u. Werdelin, L. (Hrsg.): *Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary*, Courier Forsch.-Inst. Senckenberg 153, 69-77, Frankfurt a. M.
- 1998: The Early Pleistocene mammal turnover in Spain: evidence against an »End-Villafranchian« event. In: Kolfchoten, T. v. u. Gibbard, P. L. (Hrsg.): *The Dawn of the Quaternary*, Proceedings of the SEQS-EuroMam symposium 1996, Meded. Nederl. Inst. Toegepaste Geowetenschappen TNO 60, 239-262, Haarlem.
- Agustí, J., Moyà-Solà, S. u. Pons-Moyà, J. 1987: La sucesión de Mamíferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 287-295, Sabadell.
- Agustí, J. u. Oms, O. 1998: The Middle Pleistocene Cullar area sites. In: Agustí, J., Oms, O. u. Martín-Suárez, E. (Hrsg.): *The Plio-Pleistocene Vertebrate Succession of the Guadix-Baza Basin (SE Spain)*, Field Guide, 31-32, European Quaternary Mammal Research Association (INQUA-SEQS); Granada.
- Agustí, J., Oms, O. u. Pares, J. M. 1999: Calibration of the Early-Middle Pleistocene transition in the continental beds of the Guadix-Baza Basin (SE Spain). *Quaternary Sci. Rev.* 18, 1409-1417, Oxford.
- Alberdi, M. T., Azanza, B., Cerdeño, E. u. Prado, J. L. 1997: Similarity relationship between Mammal faunas and biochronology from Latest Miocene to Pleistocene in the Western Mediterranean area. *Eclogae geol. Helv.* 90, 115-132, Basel.
- Alberdi, M.-T., Caloi, L. u. Palombo, M.-R. 1988: The Quaternary fauna of Venosa: Equids. *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco* 31, 5-39, Monaco.
- Alberdi, M. T. u. Sánchez-Chillón, B. 1998: The Cullar-Baza 1 site. In: Agustí, J., Oms, O. u. Martín-Suárez, E. (Hrsg.): *The Plio-Pleistocene Vertebrate Succession of the Guadix-Baza Basin (SE Spain)*, Field Guide, 33-35, European Quaternary Mammal Research Association (INQUA-SEQS); Granada.
- Alekseeva, L. I. 1967: K istorii podsemejstva Bovinae v eoplejstocene Evropejskoj časti SSSR. In: Burgelâ, N. K., Negadaev-Nikonov, K. N., Polev, P. V., Safarov, E. I. u. Edel'stejn, A. A. (Red.): *Paleontologîa, geologîa i poleznye iskopaemye Moldavii*. *Paleontologîa i stratigrafîa*, 125-142, Akad. Nauk Moldavskoy SSR; Kišinev (russisch).

- 1977: Teriofauna rannego antropogena vostočnoj Evropy. 214 S., Nauka; Moskva (russisch).
- Aliev, S. D. 1969: Fauna Azyzhskoj paleolitičeskoj stoânki. Avtoreferat dissertazii, 29 S., Akad. Nauk Azerbajdzanskoj SSR, Sekt. Paleobiol., Baku (russisch).
- Ali-Zade, A. A., Alizade, K. A., Aleskerov, D. A., Buleishvili, D. A., Vekua, A. K., Konstantinova, N. A., Lebedeva, N. A., Negadaev-Nikonov, K. N., Nikiforova, K. V., Pevzner, M. A., Khubka, A. N., Chepalyga, A. L. u. Chernyakhovsky, A. G. 1972: Guidebook. Excursions in Moldavia, Georgia, Azerbaijan. May-June, 1972. 104 S., INQUA Subcommission on the Pliocene-Quaternary Boundary, IUGS Subcommission on Neogene Stratigraphy; Moscow.
- Ambrosetti, P., Bartolomei, G., Giuli, C. de, Ficarelli, G. u. Torre, D. 1979: La breccia ossifera di Slivia (Aurisina-Sistiana) nel Carso di Trieste. Boll. Soc. Paleont. Ital. 18, 2, 207-220, Modena.
- Ambrosetti, P., Basilici, G., Capasso Barbato, L., Carboni, M. G., Stefano, G. di, Esu, D., Gliozzi, E., Petronio, C., Sardella, R. u. Squazzini, E. 1995: Il Pleistocene Inferiore nel ramo sud-occidentale del Bacino Tiberino (Umbria): Aspetti litostratigrafici e biostratigrafici. Il Quaternario 8, 1, 19-36, Verona.
- Aouadi, N. u. Bonifay, M.-F. 1997-1998: Études paléontologique et taphonomique de restes de proboscidiens (Ceyssaguet, Haute-Loire). Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco 39, 17-27, Monaco.
- Arribas, A. u. Palmqvist, P. 1998: Taphonomy and palaeoecology of an assemblage of large mammals: Hyaenid activity in the Lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain). Géobios 31, 3, suppl., 3-47, Villeurbanne.
- Ashwin, T. u. Stuart, T. 1996: The West Runton Elephant. Current Archaeol. 149, 164-168, London.
- Avakân, L. A. 1950: Ostatki *Elephas trogontherii* POHL. Naučn. trudy Erevanskogo Gos. univ. im. V. M. Molotova [obne Jg.], 149-161, Erevan (russisch, georgische Zusammenfassung).
- 1952: Ostatki *Equus stenonis* iz četvertičnyh otloženij Armenii. Naučn. trudy Erevanskogo Gos. univ. im. V. M. Molotova 37, ser. geol. nauk, 109-117, Erevan (russisch, georgische Zusammenfassung).
- 1959: Četvertičnoe iskopaemye mlekopitaûšie Armenii. 72 S. + XII Taf., Izd. AN Armânskoj SSR; Erevan (russisch).
- Azzaroli, A. 1977: The Villafranchian Stage in Italy and the Plio-Pleistocene Boundary. Giorn. Geol. 41, 1-2, 61-79, Roma.
- 1992: The cervid genus *Pseudodama* n. g. in the Villafranchian of Tuscany. Palaeontograph. Ital. 79, 1-14, Pisa.
- 1995: The »Elephant-*Equus*« and the »End-Villafranchian« Events in Eurasia. In: Vrba, E. S., Denton, G. H., Partridge, T. C. u. Burckle, L. H. (Hrsg.): Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins, 311-318, Yale Univ. Press; New Haven, London.
- Azzaroli, A., Giuli, C. de, Ficarelli, G. u. Torre, D. 1988: Late Pliocene to early mid-Pleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersal events. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 66, 77-100, Amsterdam.
- Azzaroli, A. u. Mazza, P. 1993: Large early Pleistocene deer from Pietrafitta lignite mine, Central Italy. Palaeontograph. Ital. 80, 1-24, Pisa.
- Bajguševa, V. S. 1968: Paleontologičeskâ karakteristika po faune mlekopitaûših osnovnyh verhnepliocenovyh razrezov severo-vostočnogo Priazov'â (Livenzovka, Port-Katon). Avtoreferat dissertazii, Rostovskij gosudarstvennyj univ., Rostov-na-Dony (russisch).
- Bajguševa, V. S. u. Garutt, V. E. 1987: Skelet stepnogo slona *Archidiskodon trogontherii* (POHLIG, 1885) iz severo-vostočnogo Priazov'â. In: Kuz'mina, I. E. u. Baryšnikov, G. F. (Hrsg.): Plejstocenovyje mlekopitaûšie severnoj Evrazii, Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 168, 21-37, Leningrad (russisch, engl. Zusammenfassung).
- Bartolomei, G., Chaline, J., Fejfar, O., Jánossy, D., Jeannet, M., Koenigswald, W. v. u. Kowalski, K. 1975: *Pliomys lenki* (HELLER 1930) (Rodentia, Mammalia) en Europe. Acta Zool. Carcov. 20, 10, 393-467, Kraków.
- Baryšnikov, G. F. 1986: Plejstocenovyje volki (rod *Canis*) Bol'sogo Kavkaza. In: Verešagin, N. K. u. Kuz'mina, I. E. (Hrsg.): Mlekopitaûšie četvertičnoj fauny SSSR, Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 149, 33-52, Leningrad (russisch, engl. Zusammenfassung).
- 1987: Mlekopitaûšie Kavkaza v epohu rannego paleolita. In: Kuz'mina, I. E. u. Baryšnikov, G. F. (Hrsg.): Plejstocenovyje mlekopitaûšie severnoj Evrazii, Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 168, 3-20, Leningrad (russisch, engl. Zusammenfassung).
- 1991: *Ursus mediterraneus* v plejstocene Kvkaza i zamečaniâ po istorii melkih medvedej Evrazii. In: Baryšnikov, G. F. u. Kuz'mina, I. E. (Hrsg.): Paleoteriologičeskie issledovaniâ fauny SSSR, Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 238, 3-60, Sankt-Peterburg (russisch, engl. Zusammenfassung).
- 1993: Krupnye mlekopitaûšie ašels'koj stoânki v pešere Treugol'naâ na Severnom Kavkaze. In: Baryšnikov, G. F. u. Kuz'mina, I. E. (Hrsg.): Materialy no mezozojskoj i kajnozojskoj istorii nazemnyh pozvonočnyh, Ross. Akad. Nauk, Trudy Zool. Inst. 249, 3-47, Sankt-Peterburg (russisch, engl. Zusammenfassung).
- Baryšnikov, G. F. u. Batyrov, B. H. 1994: Sredneplejstocenovyje hisnye mlekopitaûšie (Carnivora, Mammalia) Srednej Azii. In: Kuz'mina, I. E. u. Baryšnikov, G. F. (Hrsg.): Čet-

- vertičná fauna severnoj Evrazii, Ross. Akad. Nauk, Trudy Zool. Inst. 256, 3-43, Sankt-Peterburg (russisch, engl. Zusammenfassung).
- Bassinot, F. C., Labeyrie, L. D., Vincent, E., Quidelleur, X., Shackleton, N. J. u. Lancelot, Y. 1994: The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal. *Earth and Planetary Science Letters* 126, 91-108, New York etc.
- Beden, M., Bonis, L. de, Brunet, M. u. Tournepiche, J.-F. 1984: Première découverte d'un félin machairodonte dans le Pléistocène moyen des Charentes. *C. R. Acad. Sci. Paris* 298, Sér. II, 6, 241-244, Paris.
- Behrensmeyer, A. K. 1988: Vertebrate preservation in fluvial channels. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 63, 183-199, Amsterdam.
- Beljaeva, E. I. u. David, A. I. 1975: Die Nashörner (Rhinocerotidae) aus dem Faunenkomplex von Tiraspol. *Quartärpaläontologie* 1, 157-175, Berlin.
- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. u. Aubry, M.-P. 1995: A Revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. In: Berggren, W. A., Kent, D. V., Aubry, M.-P. u. Hardenbol, J. (Hrsg.): *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation*, Soc. Sediment. Geol., Spec. Publ. 54, 131-212, Tulsa.
- Bergh, G. D. v. d., Sondaar, P. Y., Vos, J. de u. Aziz, F. 1996: The proboscideans of the South-East Asian islands. In: Shoshani, J. u. Tassy, P. (Hrsg.): *The Proboscidea. Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives*, 240-248, Oxford Univ. Press; Oxford etc.
- Berinke, L. 1959: Early Pleistocene Fish fossils from the Üröm quarry. *Ann. Hist.-Nat. Mus. nation. Hungar.* 51, 105-112, Budapest.
- Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Carbonell, E., Rosas, A., Martínez, I. u. Mosquera, M. 1997: A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible Ancestor to Neandertals and Modern Humans. *Science* 276, 1392-1395, Washington.
- Binford, L. R. 1981: *Bones. Ancient Man and Modern Myths*. 320 S., Acad. Press; Orlando etc.
- Bishop, M. J. 1982: The mammal fauna of the early Middle Pleistocene cavern infill site of Westbury-sub-Mendip, Somerset. *Spec. Pap. Palaeont.* 28, 1-108, London.
- Böhme, G. 1996: Fischreste aus dem Eem-Interglazial von Schönfeld bei Calau, Niederlausitz. In: Striegler, R. u. Striegler, U. (Red.): *Eem von Schönfeld II, Naturlandschaft in der Niederlausitz, Sonderh.*, 9-48, Cottbus.
- 1997a: Die Amphibienreste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): *Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen)*. Teil 1. *Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr.* 40, 1, 81-87, Mainz.
- 1997b: Fossile Fischfaunen aus dem jüngeren Känozoikum Deutschlands. *Quartär* 47/48, 113-138, Saarbrücken.
- Bolomey, A. 1965: Die Fauna zweier villafrankischer Fundstellen in Rumänien. *Ber. geol. Ges. DDR* 10, 1, 77-88, Berlin.
- Bonifay, E. u. Mergoil, J. 1988: Les maars de Soileilhac (Blanzac, Haute-Loire) et leurs séries volcano-sédimentaires. *C. R. Acad. Sci. Paris* 307, Sér. II, 1561-1566, Paris.
- Bonifay, M.-F. 1971: Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., N. S., Sér. C*, 21, 2, 43-377, Paris.
- 1981: Les *Praemegaceros* du Pléistocène moyen de la Grotte de l'Escale à Saint-Estève-Janson (Bouches-du-Rhône): leur intérêt dans le contexte biostratigraphique européen. *Bull. Assoc. Franc. Ét. Quatern.* 7-8, 3/4, 109-120, Paris.
- 1986: Intérêt des études taphonomiques au Pléistocène ancien: Soleilhac et Ceysseguyet (Blanzac, Haute Loire). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4e sér.*, 8, C, 2, 269-281, Paris.
- 1988: L'autre préhistoire. . . Remarques sur les faunes contemporaines du très vieux Paléolithique français. *Archaeozoologia* 2, 1, 2, 181-188, Grenoble.
- 1990: Relations between paleoclimatology and plio-pleistocene biostratigraphic data in West European countries. In: Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. u. Mein, P. (Hrsg.): *European Neogene Mammal Chronology*, NATO ASI Ser., A: Life Sci. 180, 475-485, Plenum; New York, London.
- 1992: Apport des grandes faunes villafranchiennes du Massif central français dans le cadre général du Plio-Pléistocène. In: 117^e Congr. nat. soc. sav., 55-64; Clermont-Ferrand.
- 1993: Paleoclimatic correlations between Western european continental and marine areas. Contribution of big villafranchian fauna. *Ciências da Terra (UNL)* 12, 111-115, Lisboa.
- Bonifay, M.-F., Bonifay, E. u. Malaterre, J.-F. 1984: Le site Pléistocène inférieur de Ceysseguyet (Haute-Loire). Résultats préliminaires. In: 10^e Reunion Annuelle des Sciences de la Terre, 73, Soc. Géol. Franc.; Bordeaux.
- Bonifay, M.-F. u. Brugal, J.-P. 1999: Biogéographie et Biostratigraphie des grandes faunes quaternaires en Europe du sud: apport des gisements français. In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): *Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia*, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 557-566, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Bosinski, G. 1995: The earliest occupation of Europe: Western Central Europe. In: Roebroeks, W. u. Kolfschoten, T. v. (Hrsg.): *The Earliest Occupation of Europe*, Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 103-128, Univ. Leiden; Leiden.

- Bourdier, F. 1961: Le Bassin du Rhone au Quaternaire. Géologie et Préhistoire. Tome I. Texte. C. N. R. S.; Paris.
- Bowen, D. Q. u. Sykes, G. A. 1994: How old is 'Boxgrove man'? Roberts replies. *Nature* 371, 751, London.
- Bräuer, G. u. Schultz, M. 1996: The morphological affinities of the Plio-Pleistocene mandible from Dmanisi, Georgia. *J. Human Evol.* 30, 445-481, London etc.
- Brochet, G., Chaline, J. u. Poplin, F. 1983: Courterolles (Yonne), une faune interglaciaire a hippopotame (Waalien?) et une microfaune steppique a *Allophaiomys* (Ménapien?) du Pléistocène inférieur. *Mém. Soc. Prehist. France* 16, 15-18, Paris.
- Brugal, J.-P. 1985: Le *Bos primigenius* Boj., 1827 du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco* 28, 7-62, Monaco.
- 1995: Le bison (Bovidae, Artiodactyla) du Pléistocène moyen ancien de Durfort (Gard, France). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4e sér.*, 16, C, 2-4, 349-381, Paris.
- Brüning, H. 1970: Zur Klima-Stratigraphie der pleistozänen Mosbacher Sande bei Wiesbaden (Hessen). *Mainzer Naturw. Arch.* 9, 204-246, Mainz.
- 1978: Zur Untergliederung der Mosbacher Terrassenabfolge und zum klimatischen Stellenwert der Mosbacher Tierwelt im Rahmen des Cromer-Komplexes. *Mainzer Naturw. Arch.* 16, 143-190, Mainz.
- Caloi, L., Kotsakis, T., Palombo, M. R. u. Petronio, C. 1996: The Pleistocene dwarf elephants of Mediterranean islands. In: Shoshani, J. u. Tassy, P. (Hrsg.): *The Proboscidea. Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives*, 234-239, Oxford Univ. Press; Oxford etc.
- Caloi, L. u. Palombo, M. R. 1980: *Megaceros savini* e *Megaceros* cf. *verticornis* (Cervidae) del Pleistocene medio-inferiore di Ponte Galeria (Roma). *Geol. Rom.* 19, 121-130, Roma.
- 1986: Le mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale: problemi biostratigrafici ed implicazioni paleoclimatiche. *Mem. Soc. Geol. Ital.* 35, 99-126, Roma.
- 1995: Late Early Pleistocene Mammal Faunas of Italy: Biochronological Problems. *Il Quaternario* 8, 2, 391-402, Verona.
- Campillo, D., Garcia Olivares, E., Malgosa, A., Martinez, F. u. Martinez, B. (Hrsg.) 1992: Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992). Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. 503 S., Museo de Prehistoria José Gibert; Orce.
- Campy, M. (Dir.) 1983: L'Aven de Vergranne (Doubs). Un site du pléistocène moyen à Hominidé. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 4 Ser., 5, 1-137, Besançon.
- Cande, S. C. u. Kent, D. V. 1995: Revised calibration of the geomagnetic polarity timescale for the late Cretaceous and Cenozoic. *Journ. Geophys. Res.*, 100, B 4, 6093-1095, Los Angeles.
- Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Diez, J. C., Rosas, A., Cuenca-Bescós, G., Sala, R., Mosquera, M. u. Rodrigues, X. P. 1995: Lower Pleistocene Hominids and Artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain). *Science* 269, 826-830, Washington.
- Cerdeño, E. 1993: Remarks on the Spanish Plio-Pleistocene *Stephanorhinus etruscus* (Rhinocerotidae). *C. R. Acad. Sci. Paris* 317, Sér. II, 1363-1367, Paris.
- Chadwick, D. H. 1991: Elephants. Out of time, out of space. *National Geographic* 179, 5, 3-49, Washington.
- Child, G. 1968: Behavior of large mammals during the formation of Lake Kariba. 123 S., Trustees of the National Museum of Rhodesia; Salisbury, Bulawayo.
- Crégut, E. 1980a: *Equus mosbachensis tautavelensis* nov. subsp., un nouvel Equide (Mammalia, Perissodactyla) du gisement pléistocène moyen anté-rissien de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées Orientales, France). *Géobios* 13, 1, 121-127, Lyon.
- 1980b: La faune de Mammifères du gisement pléistocène moyen anté-rissien de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France). *C. R. Acad. Sci. Paris, Sér. D*, 290, 751-754, Paris.
- Crégut-Bonnoure, E. 1981: Données de la faune de grands Mammifères pour la biostratigraphie et l'environnement du gisement Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel. In: Lumley, H. de u. Labeyrie, J. (dir.): *Colloque International du C. N. R. S., Tautavel, Lundi 22 - Dimanche 28 Juin 1981, Datations absolues et analyses isotopiques en préhistoire. Methodes et limites. Datation du remplissage de la Caune de l'Arago à Tautavel*, 223-242, Tautavel.
- 1987: Caractères distinctifs du carpe et du tarse d'*Hemitragus* et de *Capra* (Mammalia, Bovidae, Caprinae). *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco* 30, 43-94, Monaco.
- 1999: Les petits Bovidae de Venta Micena (Andalousie) et de Cueva Victoria (Murcia). In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): *Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995*, 191-228, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Crégut, E. u. Guérin, C. 1979: Première découverte en Europe sudoccidentale de *Praeovibos priscus* (Mammalia, Artiodactyla, Ovibovinae) dans le gisement pléistocène moyen anté-rissien de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-orientales, France). *Géobios* 12, 3, 459-465, Lyon.
- Cremaschi, M., d'Henry, G., Peretto, C. u. Sala, B. 1985: Isernia La Pineta. In: *Homo. Journey to the Origins of Man's History. Four Million Years of Evidence*, 90-94, Cataloghi Marsilio; Venezia.

- Croitor, R. 1997: Plio-Pleistocene deer from the Republic of Moldova. Their paleogeographic and stratigraphic significance. Author's abstract of Ph. D. thesis, 22 S., Inst. Zool. Acad. Sci. Moldova; Kishinau.
- Czyżewska, T. 1989: Parzystokopytne – Artiodactyla. In: Kowalski, K. (Red.): Historia i ewolucja lądowej fauny Polski. History and Evolution of the terrestrial fauna of Poland. Folia Quaternaria 59-60, 209-217, Kraków.
- David, A. I. 1977: Sopotavlenie teriofauny antropogena Moldavii s sootvetsvušimi faunami Evrazii. In: David, A. I., Negadaev-Nikonov, K. N., Hubka, A. N. u. Azko, I. A. (Hrsg.): Faunističeskie komplekxy i flora kajnozoâ Pričernomor'â, 3-23, Stiinza; Kišinev (russisch).
- 1980: Malaeshtskoe mestonahozhdenie ranneantropogenoj fauny. Izv. Akad. Nauk Moldavskoj SSR, Ser. biol. chim. nauk, 3, 55-60, Kišinev (russisch).
- David, A. I. u. Svistun, V. I. 1981: Ostatki bisonov iz verhneplejstocenovyh i nižneplejstocenovyh otloženii Moldavii i ũga Ukrainy. In: Negadaev-Nikonov, K. N., David, A. I., Roska, V. H., Hubka, A. N. u. Volosina, M. I. 1981: Biostratigrafiâ antropogena i neogena ũgo-zapada SSSR, 3-15, Stiinza; Kišinev (russisch).
- David, A. I., Tatarinov, K. A. u. Svistun, V. I. 1990: Hišnye, hobotnye i kopytnye rannego plejstocena ũgo-zapada SSSR. 130 S., Stiinza; Kišinev (russisch).
- Daxner, G. 1968: Die Wildziegen (Bovidae, Mammalia) aus der altpleistozänen Karstspalte von Hundsheim in Niederösterreich. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 13, 3, 305-334, Berlin.
- Debenath, A. u. Tournepeche, J.-F. 1993: Préhistoire de la Charente. Les temps anté-historiques en Angoumois à travers les collections du Musée. 79 S., Germa; Angoulême.
- Deckert, K. u. Karrer, C. 1965: Die Fischreste des Frühpleistozäns von Voigtstedt in Thüringen. Paläont. Abh., A, Paläozool., II, 2/3, 299-333 + Taf. III-V, Berlin.
- Delagnes, A., Tournepeche, J.-F., Armand, D., Desclaux, E., Diot, M.-F., Ferrier, C., Le Fillâtre, V. u. Vandermeersch, B. 1999: Le gisement Pléistocène moyen et supérieur d'Artenac (Saint-Mary, Charente): premier bilan interdisciplinaire. Bull. Soc. Préhist. Franc., 96, 4, 469-496, Paris.
- Delson, E. 1980: Fossil Macaques, Phyletic Relationships and a Scenario of Deployment. In: Lindburg, D. G. (Hrsg.): The Macaques: Studies in Ecology, Behavior and Evolution, 10-30, Van Nostrand Reinhold Comp.; New York etc.
- deMenocal, P. B. u. Bloemendal, J. 1995: Plio-Pleistocene Climatic Variability in Subtropical Africa and the Paleoenvironment of Hominid Evolution: A Combined Data-Model Approach. In: Vrba, E. S., Denton, G. H., Partridge, T. C. u. Burckle, L. H. (Hrsg.): Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins, 262-288, Yale Univ. Press; New Haven, London.
- Dietrich, W. O. 1965: Fossile Elefantenzähne von Voigtstedt in Thüringen. Paläont. Abh., A, Paläozool., II, 2/3, 521-536 + Taf. XXXII-XXXV, Berlin.
- Drees, M. 1999: *Bison menneri* from the North Sea? Cranium 16, 2, 69-70, Leiden.
- Dubrovo, I. A. 1955: Novye dannye o stroenii i rasprostranenii drevnego slona (*Hesperoloxodon*). Dokl. AN SSSR 101, 4, 759-762, Moskva (russisch).
- 1960: Drevnie slony SSSR. Vypusk 1. Trudy Paleont. Inst. 85, 1-78 + 3 Taf., Moskva (russisch).
- 1963: Novye dannye o tamanskom faunističeskom komplexe pozvonočnyh. Bũll. Moskovsk. Obs. ispyt. priir., otd. geol., 6, 94-99, Moskva (russisch).
- 1964: Slony roda *Archidiskodon* na territorii SSSR. Paleont. Źurn. 3, 82-94, Moskva (russisch).
- 1975: *Mammuthus trogontherii trogontherii* (POHLIG) aus dem Pleistozän von Tiraspol. Quartärpaläontologie 1, 125-155, Berlin.
- 2001: Remains of Elephantidae from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 589-605 + Taf. 95-101, Mainz.
- Dubrovo, I. A. u. Alekseev, M. N. 1964: K stratigrafii četvertičnyh otloženij Priazov'â. Bũll. Kom. Izuč. Četv. Per. 29, 35-43, Moskva (russisch).
- Dubrovo, I. A. u. Kapelist, K. V. 1977: Katalog mestonahozhdenij tretičnyh pozvonočnyh USSR. 159 S., Nauka; Moskva (russisch).
- Dubrovo, I. A. u. Nigarov, A. N. 1990: Plio-Pleistocene Fossil Vertebrate Localities of South-Western Turkmenia, U. S. S. R. Quartärpaläontologie 8, 35-45, Berlin.
- Eisenmann, V. 1999: *Equus granatensis* of Venta Micena and evidence for primitive non-stenonid horses in the Lower Pleistocene. In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 171-189, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Eisenmann, V., Crégut-Bonnoure, E. u. Moigne, A.-M. 1985: *Equus mosbachensis* et les grands Chevaux de la Caune de l'Arago et de Lunel-Viel: crâniologie comparée. Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4^e sér., 7, C, 2, 157-173, Paris.
- Ellenberg, J. 1968: Die geologisch-geomorphologische Entwicklung des südwest-thüringischen Werragebietes im Pliozän und Quartär. Dissertation Friedrich-Schiller- Univ. Jena, 188 S., Jena.
- 1975: Schwermineralverteilung, Sedimentation und Stratigraphie im Quartär der mittleren Werra. Z. geol. Wiss. 3, 11, 1389-1404, Berlin.

- 1995: Neotektonik. In: Seidel, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen, 418-422, Schweizerbart; Stuttgart.
- Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratal und der Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 29-62 + Taf. 1-18, Mainz.
- Ellenberg, J., Kahlke, R.-D. u. Maul, L. 1997: Litho- und Biostratigraphie der thüringischen Quartär-Abfolge. In: Lütznert, H. u. Seidel, G. (Hrsg.): Regionale Geologie von Mitteleuropa, Exkursionsführer, 149. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Schriftenr. Deutsch. Geol. Ges. 3, 35-57, Hannover.
- Eltringham, S. K. 1999: The Hippos. Natural History and Conservation. 184 S., T. & A. D. Poyser Nat. Hist.; London.
- Falguères, C., Bahain, J.-J., Yokoyama, Y., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E., Bischoff, J. L. u. Dolo, J.-M. 1999: Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain. *J. Human Evol.* 37, 3/4, 343-352, London etc.
- Faure, M. u. Guérin, C. 1984: *Sus strozii* et *Sus scrofa*, deux mammifères artiodactyles, marqueurs des paléoenvironnements. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 48, 215-228, Amsterdam.
- Fejfar, O. 1961: Review of Quaternary vertebrata in Czechoslovakia. *Inst. Geol. 34, INQUA Warszawa 1961*, 109-118 + Taf. I-V, Warszawa.
- 1969: Human remains from the Early Pleistocene in Czechoslovakia. *Current Anthropology* 10, 170-173, Chicago.
- 1993 (mit einem Beitrag von Wighart v. Koenigswald): Die Fauna aus dem limnischen Ablagerungen von Prezletice bei Prag und ihre biochronologische Aussage. *Röm.-Germ. Zentralmus., Jb.* 40, 103-113 + Taf. 4-8, Mainz.
- Fejfar, O. u. Heinrich, W.-D. 1981: Zur biostratigraphischen Untergliederung des kontinentalen Quartärs anhand von Arvicoliden (Rodentia, Mammalia). *Eclogae geol. Helv.* 74, 3, 997-1006, Basel.
- 1989: Muroid Rodent Biochronology of the Neogene and Quaternary in Europe. In: Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. u. Mein, P. (Hrsg.): *European Neogene Mammal Chronology*, NATO ASI Series, A: Life Sci. 180, 91-117, Plenum; New York, London.
- Fejfar, O. u. Horáček, I. 1983: Zur Entwicklung der Kleinsäugerfaunen im Villányium und Alt-Biharium auf dem Gebiet der ČSSR. In: Heinrich, W.-D. (Hrsg.): *Wirbeltier-Evolution und Faunenwandel im Känozoikum*, Schriftenr. geol. Wiss. 19/20, 111-207, Berlin.
- Ferretti, M. 1999: *Mammuthus meridionalis* (Mammalia, Proboscidea, Elephantidae) from the »Sabbie Gialle« of Oriolo (Cava La Salita, Faenza, Northern Italy) and other European late populations of southern mammoth. *Eclogae geol. Helv.* 92, 503-515, Basel.
- Fischer, K. 1985: Säugetierfunde aus dem Quartär des Kreises Artern. Beiträge zur Kyffhäuserlandschaft, Veröff. Kreisheimatmus. Bad Frankenhausen 9, 69-96, Bad Frankenhausen.
- Fladerer, F. 1987: *Macaca* (Cercopithecidae, Primates) im Altpleistozän von Deutsch-Altenburg, Niederösterreich. *Beitr. Paläont. Österr.* 13, 1-24, Wien.
- 1991: Der erste Fund von *Macaca* (Cercopithecidae, Primates) im Jungpleistozän von Mitteleuropa. *Z. Säugetierkd.* 56, 272-283, Hamburg, Berlin.
- Flerov, K. K. 1979: Систематика и эволюция. In: Sokolov, V. E. (Hrsg.): *Zubr. Morfoložiâ, sistematika, evolūziâ, ekologiâ*, 9-127, Nauka; Moskva (russisch).
- Forstén, A. 1986: A Review of the Süssenborn Horses and the Origin of *Equus hydruntinus* REGALIA. *Quartärpaläontologie* 6, 43-52, Berlin.
- 1988: Middle Pleistocene Replacement of Stenonid Horses by Cabaloid Horses – Ecological Implications. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 65, 23-33, Amsterdam.
- 1990: Old World »Asses«. *Quartärpaläontologie* 8, 71-78, Berlin.
- 1998: *Equus* species as stratigraphic markers. Reality or wishful thinking? *Quaternary Sci. Rev.* 17, 1097-1100, Oxford.
- 1999: A review of *Equus stenonis* Cocchi (Perissodactyla, Equidae) and related forms. *Quaternary Sci. Rev.* 18, 1373-1408, Oxford.
- Fortelius, M., Mazza, P. u. Sala, B. 1993: *Stephanorhinus* (Mammalia: Rhinocerotidae) of the western European Pleistocene, with a revision of *S. etruscus* (Falconer, 1868). *Palaeontograph. Ital.* 80, 63-155, Pisa.
- Fosse, P. 1996: La grotte no 1 de Lunel-Viel (Hérault, France): Repaire d'hyènes du Pleistocene moyen. *Etude taphonomique du matériel osseux. Paléo* 8, 47-81, s. l.
- Frank, C. u. Rabeder, G. 1997a: Deutsch-Altenburg 2-4-16-30. In: Döppes, D. u. Rabeder, G. (Hrsg.): *Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Ein Katalog der wichtigsten Fossilfundstellen und ihrer Faunen*, Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 10, 241-250, Wien.
- 1997b: Hundsheim. In: Döppes, D. u. Rabeder, G. (Hrsg.): *Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. Ein Katalog der wichtigsten Fossilfundstellen und ihrer Faunen*, Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 10, 270-274, Wien.
- Franzen, J. L. 1973: Ein Primate aus den altpleistozänen Schneckenmergeln von Hohensülzen (Rheinessen). *Senckenbergiana lethaea* 54, 2/4, 345-358, Frankfurt a. M.

- 1999a: Die große Flut – der Rheinhessensee. *Natur u. Museum* 129, 7, 201-212, Frankfurt a. M.
- 1999b: The late Early Pleistocene teeth and bone accumulation of Dorn-Dürkheim 3 (Germany, Rheinhessen): Natural or man-made? In: The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages. *Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr.* 42, 41-56, Mainz.
- Franzen, J. L., Gliozzi, E., Jellinek, T., Scholger, R. u. Weidenfeller, M. 2000: Die spätaltpleistozäne Fossilagerstätte Dorn-Dürkheim 3 und ihre Bedeutung für die Rekonstruktion der Entwicklung des rheinischen Flußsystems. *Senckenbergiana lethaea* 80, 1, 305-353, Frankfurt a. M.
- Gabounia, L. u. Vekua, A. K. 1995: La mandibule de l'homme fossile du Villafranchien supérieur de Dmanissi (Géorgie orientale). *L'Anthropologie* 99, 1, 29-41, Paris.
- Gabunia, L. K., Jöris, O., Justus, A., Lordkipanidze, D., Nioradze, M. u. Vekua, A. 1999-2000: *Homo erectus* aux portes de l'Europe. Découvertes d'hominidés de 1,75 million d'années à Dmanisi (Géorgie, Caucase). *L'Archéologue* 45, 46-50, Paris.
- Gabunia, L., Jöris, O., Justus, A., Lordkipanidze, D., Mischelishvili, A., Nioradze, M., Swisher III, C. C. u. Vekua, A. K., unter Mitarbeit von Bosinski, G., Ferring, R. C., Majsuradze, G. M. u. Tvalcrelidze, M. 1999a: Neue Hominidenfunde des altpaläolithischen Fundplatzes Dmanisi (Georgien, Kaukasus) im Kontext aktueller Grabungsergebnisse. *Archäol. Korrespondenzbl.* 29, 4, 451-488, Mainz.
- Gabunia, L., Justus, A., Vekua, A. u. Lordkipanidze, D. 1999b: Ein neu entdeckter Hominiden-Rest vom Fundplatz Dmanisi (Ostgeorgien). *Archäol. Korrespondenzbl.* 29, 3, 299-305, Mainz.
- Gabunia, L. u. Vekua, A. 1989: Antropogenovye lošadi Gruzii. 140 S., Mezniereba; Tbilisi (russisch).
- 1990: L'évolution du paléoenvironnement au cours de l'anthropogène en Géorgie (Transcaucasie). *L'Anthropologie* 94, 4, 643-650, Paris.
- 1993: Dmanisskij iskopaemyj čelovek i soputstvuisaä emu fauna pozvonočnyh. 72 S., Mezniereba; Tbilisi (russisch).
- Gabunia, M. K., Vekua, A. K. u. Tvalcrelidze, M. 1994: Der altpaläolithische Fundplatz Achalkalaki am Amiranis-Berg im Dzavacheti-Gebiet (Süd-Georgien). *Archäol. Korrespondenzbl.* 24, 237-240, Mainz.
- Gagnepain, J., Hedley, I., Bahain, J.-J., Falguères, C., Laurent, M., Peretto, C., Wagner, J.-J. u. Yokoyama, Y. 1996: Synthèse des données radiochronologiques et paléomagnétiques du site de Ca'Belvedere di Monte Poggiolo (Romagna, Italie) et de son environnement géologique. In: XIII Int. Congr. Prehist. Protohist. Sci. Forli, Italia, 8/14 Sept. 1996, Abstracts 2, The workshops and the posters of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, 129-130, Abaco s. r. l.; Forli.
- Garcia, N. u. Arsuaga, J. L. 1999: Carnivores from the Early Pleistocene hominid-bearing Trincheras Dolina 6 (Sierra de Atapuerca, Spain). *J. Human Evol.* 37, 3/4, 415-430, London etc.
- Garutt, V. E. 1954: Ūznyj slon *Archidiskodon meridionalis* (NESTI) iz pliozена severnogo poberež'а Azovskogo Morā. *Büll. Kom. Izuč. Četv. Per.* 10, 2, 1-76, Moskva, Leningrad (russisch).
- Garutt, V. E. u. Bajguševa, V. S. 1981: *Archidiskodon gromovi* GARUTT et ALEXEEVA – der älteste Elefant der Mammutlinie in Eurasien. *Quartärpaläontologie* 4, 19-25, Berlin.
- Garutt, V. E. u. Safronov, I. N. 1965: Nahodka skeleta ūznogo slona *Archidiskodon meridionalis* (NESTI) bliz g. Georgievskā (Severnyj Kavkaz). *Büll. Kom. Izuč. Četv. Per.* 30, 79-88, Moskva (russisch).
- Gaudant, J. 1979: L'ichthyofaune tiglienne de Tegelen (Pays-Bas): signification paléocéologique et paléoclimatique. *Scripta Geologica* 50, 1-16, Leiden.
- Gentili, S., Abbazzi, L., Masini, F., Ambrosetti, P., Argenti, P. u. Torre, D. 1996: Voles from the Early Pleistocene of Pietrafitta (central Italy, Perugia). In: Nadachowski, A. u. Werdelin, L. (Hrsg.): Neogene and Quaternary Mammals of the Palaearctic, Papers in Mammal Palaeontology honoring Kazimierz Kowalski, *Acta zool. cracov.* 39, 1, 185-199, Kraków.
- Geraads, D. 1983: Artiodactyles (Mammalia) du Pléistocène de Vergranne (Doubs). In: Campy, M. (dir.): L'Aven de Vergranne (Doubs). Un site du pléistocène moyen à Hominidé. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 4 Ser., 5, 69-81, Besançon.
- 1986: Les ruminants du Pléistocène d'Oubeidiyeh (Israel). In: Tchernov, E. u. Guérin, C. (Hrsg.): Les mammifères du Pléistocène inférieur de la vallée du Jourdain à Oubéidiyeh, *Mém. trav. Centre Rech. franc. Jérusalem* 5, 143-181, Paris.
- 1990: Contribution des cervidés à la chronologie des débuts de l'occupation humaine en Europe occidentale. *Quaternaire* 1, 3-4, 167-174, Paris.
- Gibbard, P. L., West, R. G., Zagwijn, W. H., Balson, P. S., Burger, A. W., Funnell, B. M., Jeffery, D. H., Jong, J. de, Kolfshoten, T. v., Lister, A. M., Meijer, T., Norton, P. E. P., Preece, R. C., Rose, J., Stuart, A. J., Whiteman, C. A. u. Zalasiewicz, J. A. 1991: Early and early Middle Pleistocene correlations in the Southern North Sea Basin. *Quaternary Sci. Rev.* 10, 23-52, Oxford.
- Gibbard, P. L., Zalasiewicz, J. A. u. Mathers, S. J. 1998: Stratigraphy of the marine Plio-Pleistocene crag deposits of East Anglia. In: Kolfshoten, T. v. u. Gibbard, P. L. (Hrsg.): The Dawn of the Quaternary, Proceedings of the SEQS-EuroMam symposium 1996, *Meded. Nederl. Inst. Toegepaste Geowetenschappen TNO* 60, 239-262, Haarlem.

- Giuli, C. de 1987: Late Villafranchian faunas of Italy: the Selvella Local Fauna in the southern Chiana Valley – Umbria. *Palaeontograph. Ital.* 74, 11-50, Pisa.
- Giuli, C. de u. Masini, F. 1987: Late Villafranchian faunas in Italy: the Casa Frata Local Fauna (Upper Valdarno, Tuscany). *Palaeontograph. Ital.* 74, 1-9, Pisa.
- Giuli, C. de, Masini, F. u. Torre, D. 1987: The Latest Villafranchian Faunas in Italy: the Pirro Nord Fauna (Aprinena, Gargano). *Palaeontograph. Ital.* 74, 51-62, Pisa.
- Goddard, J. 1970: Age criteria and vital statistics of a Black Rhinoceros population. *E. Afr. Wildl. J.* 8, 105-121, Nairobi.
- Grasselt, T. 1994: Siedlungs- und Grabfunde von der »Strick« bei Henfstädt, Lkr. Hildburghausen. In: Dušek, S. (Hrsg.): Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, Band 28: Südliches Thüringen, 170-173, Theiss; Stuttgart.
- Gromova, V. I. u. Dubrovo, I. A. 1975: Fossile Pferde aus dem Faunenkomplex von Tiraspol. *Quartärpaläontologie* 1, 107-124, Berlin.
- Guenther, E. W. 1989: Die Bestimmung der Art und der zeitlichen Eingliederung pleistozäner Elefanten nach ihren Gebissen. Zur Untersuchung einer eiszeitlichen Elefantenfauna von Randersacker bei Würzburg. *Quartär* 39/40, 7-65, Bonn.
- Guenther, E. W. u. Mai, H. 1977: Die pleistozänen Schichten von Jockgrim in der Rheinpfalz. *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* 47, 5-24, Kiel.
- Guérin, C. 1990: Biozones or mammal units? Methods and limits in Biochronology. In: Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. u. Mein, P. (Hrsg.): *European Neogene Mammal Chronology*, NATO ASI Ser., A: Life Sci. 180, 119-130, Plenum; New York, London.
- Guérin, C. u. Barychnikov, G. F. 1987: Le rhinocéros acheuléen de la grotte de Koudaro I (Géorgie, URSS) et le problème des espèces relictues du Pléistocène du Caucase. *Géobios* 20, 3, 389-396, Lyon.
- Guérin, C., Bar-Yosef, O., Debard, E., Faure, M., Shea, J. u. Tchernov, E. 1996: Mission archéologique et paléontologique dans le Pléistocène ancien d'Oubéidiyeh (Israël): résultats 1992-1994. *C. R. Acad. Sci. Paris* 322, Sér. II a, 709-712, Paris.
- Guérin, C., Eisenmann, V. u. Faure, M. 1993: Les grands mammifères du gisement pléistocène moyen de Latamné (vallée de l'Oronte, Syrie). In: Sanlaville, P., Besançon, J., Copeland, L. u. Muhsen, S. (dir.): *Le Paléolithique de la vallée moyenne de l'Oronte (Syrie), Peuplement et environnement*, BAR Internat. Ser. 587, 169-178, Oxford.
- Guérin, C. u. Faure, M. 1997: The Wild Boar (*Sus scrofa prisus*) from the Post-Villafranchian Lower Pleistocene of Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): *Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen)*. Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 375-383 + Taf. 63-67, Mainz.
- Gülec, E., Howell, F. C. u. White, T. D. 1999: Dursunlu – A new Lower Pleistocene Faunal and Artifact-bearing Locality in Southern Anatolia. In: Ullrich, H. (Hrsg.): *Hominid Evolution. Lifestyles and Survival Strategies*, 349-364, Edition Archaea; Gelsenkirchen/Schwelm.
- Haltenorth, T. u. Diller, H. 1977: *Säugetiere Afrikas und Madagaskars*. 403 S., BLV Verlagsges.; München, Bern.
- Heller, F. 1936: Eine Forest Bed-Fauna aus der Schwäbischen Alb. *Sitzungsber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.*, 2, 1-29, Heidelberg.
- 1958: Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 107, 1, 1-102, Stuttgart.
- Hemmer, H. 1971: Zur Charakterisierung und stratigraphischen Bedeutung von *Panthera gombaszoegensis* (KRETZOI, 1938). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 12, 701-711, Stuttgart.
- 1972: Zur systematischen Stellung von »*Jansofelis vaufreyi*« BONIFAY, 1971, und »*Felis lunellensis*« BONIFAY, 1971, aus dem Pleistozän Südfrankreichs (Carnivora, Felidae). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 4, 215-223, Stuttgart.
- 1993a: *Felis silvestris* Schreber, 1777 – Wildkatze. In: Stubbe, M. u. Krapp, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 5: Raubsäuger-Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae, 1076-1118, Aula-Verl.; Wiesbaden.
- 1993b: *Felis (Lynx) lynx* Linnaeus, 1758 – Luchs, Nordluchs. In: Stubbe, M. u. Krapp, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae, 1119-1167, Aula-Verl.; Wiesbaden.
- 2000: Out of Asia: A paleoecological scenario of man and his carnivorous competitors in the European Lower Pleistocene. In: Lordkipanidze, D., Bar-Yosef, O. u. Otte, M. (Hrsg.): *Early Humans at the Gates of Europe, Proceedings of the first international symposium. Dmanisi, Tbilisi (Georgia) Septembre 1998*. Et. Rech. Archéol. Univ. Liège 92, 99-106, Liège.
- in diesem Band: Die Feliden aus dem Epivillafranchium von Untermaßfeld.
- Hemmer, H. u. Schütt, G. 1969: Ein Unterkiefer von *Panthera gombaszoegensis* (KRETZOI, 1938) aus den Mosbacher Sanden. *Mainzer Naturw. Arch.* 8, 90-101, Mainz.
- 1970: Körpergröße und Extremitätenmaße ältest- und pleistozäner europäischer Pantherkatzen (Genus *Panthera*). *Mainzer Naturw. Arch.* 9, 132-146, Mainz.
- Heptner, V. G., Naumov, N. P., Jürgenson, P. B., Sludski, A. A., Cirkova, A. F. u. Bannikov, A. G. 1974: Die Säugetier-

- re der Sowjetunion. Band II: Seekühe und Raubtiere, 1006 S., Fischer; Jena.
- Holec, P. 1985: Vertebratenfauna des Quartärs in der Slowakei. Acta Geol. Geogr. Univ. Comenianae, Geologica 39, 115-128, Bratislava.
- Hooijer, D. A. 1959: Fossil mammals from Jisr Banat Yaqub, south of lake Huleh, Israel. Bull. Res. Council. Israel, 8, G: Geo-Sci., 4, 177-199, s. I.
- 1960: A *Stegodon* from Israel. Bull. Res. Council. Israel, 9, G: Geo-Sci., 104-108, s. I.
- 1961: Middle Pleistocene mammals from Latamne, Orontes valley, Syria. Ann. Archéol. Syrie 11, 117-132, Damaskus.
- 1966: Additional notes on the Pleistocene Mammalian fauna of the Orontes valley. Ann. Archéol. Syrie 15, 101-104, Damaskus.
- Horáček, I. 1980: Vceláre 3 – nové naleziště staropleistocenní fauny Slovenského krasu. Slov. kras 18, 183-192, Brno.
- 1985: Survey of the fossil vertebrate localities Vceláre 1-7. Čas. min. geol. 30, 4, 353-366, Praha.
- Horwitz, L. K. 1998: The influence of prey body size on patterns of bone distribution and representation in a striped hyaena den. In: Économie préhistorique: Les comportements de subsistance au Paléolithique, XVIIIe Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 31-42, Éd. APDCA; Sophia Antipolis.
- Howell, F. C., White, T. D., Gülec, E., Sarac, G. u. Curtis, G. H. 1999: Dursunlu, Lower Pleistocene faunal and archaeological locality, Konya basin, Anatolia (Turkey). In: Gilbert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 459-468, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Jánosy, D. 1962: Az első fosszilis viziloleletek hazánk Pleisztocénjéből. Der erste Nachweis von *Hippopotamus antiquus* Desmarest, 1822 im ungarischen Altpleistozän (Budapest). Különlény. Állatt. Közlém. 49, 1, 63-74 + Taf. I-II, Budapest.
- 1963: Die altpleistozäne Wirbeltierfauna von Kövesvárad bei Répáshuta (Bükk-Gebirge). Ann. Hist.-Nat. Mus. Natn. Hungarici 55, Pars Min. Palaeont., 109-141, Budapest.
- 1970: Ein neuer Eomyide (Rodentia, Mammalia) aus dem Ältestpleistozän (»Oberes Villafrankium«, Villányium) des Osztramos (Nordostungarn). Ann. Hist.-Nat. Mus. Natn. Hungarici 62, Pars Min. Palaeont., 99-113, Budapest.
- 1972: Ein kleiner *Hystrix* aus dem Altpleistozän der Fundstelle Osztramos 8. (Nordungarn). Vertebr. Hung. 13, 163-182, Budapest.
- 1983: Lemming-remain from the Older Pleistocene of Southern Hungary (Villány, Somssich-hegy 2). Fragm. Min. Palaeont. 11, 55-60, Budapest.
- 1986: Pleistocene vertebrate faunas of Hungary. 208 S., Akad. Kiadó; Budapest.
- 1990: Vertebrate fauna of site II. In: Kretzoi, M. u. Dobosi, V. T. (Hrsg.): Vértesszölös. Site, Man and Culture, 187-229, Akad. Kiadó; Budapest.
- 1997: Die Vogelreste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 95-100 + Taf. 21, Mainz.
- Kahlke, H.-D. 1961: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. Geologie 10, 4/5, 493-532, Berlin.
- 1963: *Ovibos* aus den Kiesen von Süßenborn. Ein Beitrag zur Systematik und Phylogenie der Ovibovini und zur Stratigraphie des Pleistozäns. Geologie, 12, 8, 942-972, Berlin.
- 1964: Early middle pleistocene (Mindel/Elster) *Praeovibos* and *Ovibos*. Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol. 24, 5, 3-17, Helsinki.
- (Hrsg.) 1965: Das Pleistozän von Voigtstedt. Paläont. Abh., A, II, 2/3, 221-692 + Taf. I-XL, Berlin.
- (Hrsg.) 1969: Das Pleistozän von Süßenborn. Paläont. Abh., A, III, 3/4, 367-788 + Taf. I-LXVI, Berlin.
- 1975: The Macro-faunas of Continental Europe During the Middle Pleistocene: Stratigraphic Sequence and Problems of Intercorrelation. In: Butzer, K. W. u. Isaac, G. L. (Hrsg.): After the Australopithecines, 309-374, Mouton; The Hague.
- (Hrsg.) 1990a: Quartärpaläontologie 8, 1-281, Berlin.
- 1990b: On the Evolution, Distribution and Taxonomy of Fossil Elk/Moose. Quartärpaläontologie 8, 83-106, Berlin.
- 1995a: Ein fossiler Elch-Fund aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld in Thüringen (Mitteldeutschland). Quartär 45/46, 227-235, Bonn.
- 1995b: Neue Cerviden-Reste der Stránská Skála bei Brno. In: Musil, R. (Hrsg.): Stránská Skála Hill. Excavation of open-air sediments 1864-1972, Anthropos 26 (N. S. 18), 85-91, Brno.
- 1997: Die Cerviden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 181-275 + Taf. 34-44, Mainz.
- 2001a: Neufunde von Cerviden-Resten aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 461-482 + Taf. 72-76, Mainz.

- 2001b: Die Rhinocerotiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 501-555 + Taf. 79-91, Mainz.
- Kahlke, R.-D. 1985a: Untersuchungen zur Incisivenreduktion an altpleistozänen *Hippopotamus*-Mandibeln von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR). Biol. Rdsch. 23, 315-321, Jena.
- 1985b: On the Occurrence of *Hippopotamus* (Mammalia, Artiodactyla) in the Pleistocene of Achalkalaki (Gruzini-an SSR, Soviet Union) and on the Distribution of the Genus in South-East Europe. Z. geol. Wiss. 15, 3, 407-414, Berlin.
- 1987: Die unterpleistozänen *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR) – Ein Beitrag zur Forschungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte fossiler Hippopotamiden in Europa. Dissertation Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, 167 S. + 21 Anl. + 102 Tab. + 27 Abb. + 18 Taf., Greifswald.
- 1989: Die unterpleistozänen *Hippopotamus*-Reste von Würzburg-Schalksberg. Quartär 39/40, 67-94, Bonn.
- 1990: Zum Stand der Erforschung fossiler Hippopotamiden (Mammalia, Artiodactyla) – Eine Übersicht. Quartärpaläontologie 8, 107-118, Berlin.
- 1992: Eine komplexe Großsäugerfauna aus der Forschungsgrabung Untermaßfeld (Südthüringen). In: DEU-QUA '92, Tagungsprogramm und Kurzfassungen, 59-61, Kiel.
- 1993a: Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen *Mammuthus-Coelodonta*-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger). Habilitationsschr., Christian-Albrechts-Univ. Kiel, 285 S. + 23 Karten, Kiel.
- 1993b: Untermaßfeld – A Complex Epivillafranchian Vertebrate Fauna from a Neogene Volcanic Area in Central Germany. In: Follieri, M., Girotti, O., Kotsakis, T., Taddeucci, A. u. Turner, C. (Hrsg.): Symposium Quaternary Stratigraphy in Volcanic Areas, Abstracts, INQUA SEQS; 39, Rome.
- 1994: Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen *Mammuthus-Coelodonta*-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger). Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges. 546, 1-164, Frankfurt a. M. (= 1999: The History of the Origin, Evolution and Dispersal of the Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* Faunal Complex in Eurasia (Large Mammals). 219 S., Fenske; Rapid City.)
- 1995a: Untermaßfeld near Meiningen – Early Pleistocene fauna. In: Schirmer, W. (Hrsg.): Quaternary field trips in Central Europe. Volume 2. Field trips on special topics, 730-732, Pfeil; München.
- 1995b: Die Abfolge plio-/pleistozäner Säugetierfaunen in Thüringen (Mitteldeutschland). Cranium 12, 1, 5-18, Leiden.
- 1996: Geology, taphonomy and larger mammal fauna from the Lower Pleistocene Untermaßfeld site (Central Germany). In: Kolfschoten, T. v. u. Gibbard, P. (Hrsg.): The Dawn of the Quaternary, Abstracts INQUA-SEQS, 16-21 June 1996, 49, Kerkrade.
- Kahlke, R.-D., mit Beiträgen von G. Böhme, J. Ellenberg, M. Faure, C. Guérin, D. Jánossy, H.-D. Kahlke, L. Maul, E. Krolopp, E. Rutte, A. V. Sher u. Wiegank, F. 1997: Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, I-VIII + 1-418 + Taf. 1-67, Mainz.
- Kahlke, R.-D. 1997a: Zur Entdeckungs- und Erforschungsgeschichte der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 1-28, Mainz.
- 1997b: Die *Hippopotamus*-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 277-374 + Taf. 45-62, Mainz.
- 1997c: Bisheriger Gesamtbefund zur Geologie, Paläozoologie, Taphonomie, Ökologie und Stratigraphie der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 385-418, Mainz.
- 1999: Overview and first quantitative data on the taphonomy of the Lower Pleistocene fossil site of Untermaßfeld (Thüringen, Germany). In: The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 42, 7-19, Mainz.
- 2000a: Untermaßfeld – a reference fauna of the Eurasian Post-Villafranchian Lower Pleistocene. In: Les premiers habitants de l'Europe, Resumes des Communications, 52, Tautavel.
- 2000b: Beuterest: Vorderbein-Skelett eines »Etruskischen Nashorns« aus Südthüringen. Natur u. Museum 130, 6, 197-199, Frankfurt a. M.
- 2000c: The Early Pleistocene (Epivillafranchian) Faunal Site of Untermaßfeld (Thuringia, Central Germany) – Synthesis of new results. In: Lordkipanidze, D., Bar-Yosef, O. u. Otte, M. (Hrsg.): Early Humans at the Gates of Europe. Proceedings of the first international symposium, Dmanisi, Tbilisi (Georgia) Septembre 1998. Et. Rech. Archéol. Univ. Liège 92, 123-138, Liège.
- 2001a: Die Fortführung der Forschungsarbeiten zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in den Jahren 1989-1996. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 419-432, Mainz.

- 2001b: Verbesserte geologische Standardprofile zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 433-445 + Anl. I, Mainz.
- 2001c: Schädelreste von *Hippopotamus* aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 483-500 + Taf. 77-78, Mainz.
- in diesem Band: Ein Hinweis auf Herbivoren-Osteophagie im Unterpleistozän von Untermaßfeld sowie Bemerkungen zur Gabelbildung an Knochenenden.
- Kahlke, R.-D. u. Kierdorf, U. 1997: Diffuse idiopathische skeletale Hyperostose bei einem Bären (*Ursus* sp.) aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen, Deutschland). Quartär 47/48, 159-175, Bonn.
- Kästner, H., Seidel, G. u. Wiefel, H. 1995: Regionalgeologische Stellung und Gliederung. In: Seidel, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen, 13-21, Schweizerbart; Stuttgart.
- Keiler, J.-A. 1995: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste unter Berücksichtigung des Fossilmaterials der Komplexfundstelle Untermaßfeld/Südthüringen. Restaurierung und Museumstechnik 12, 31 S. + Taf. 1-24, Weimar.
- 2001a: Die Präparation und Konservierung des Fossilmaterials aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 447-459 + Taf. 68-71, Mainz.
- 2001b: Die Kopolithen aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 691-698 + Taf. 128-131, Mainz.
- Kleinschmidt, A. 1965: Die Mechanik der Sedimentbewegung in kleinen Flußrinnen. Ein Beitrag zur analytischen Sediment-Gefügekunde (Stratonomie). Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg 120, 126-184, Stuttgart.
- Kočenov, V. G. u. Kožamkulova, B. S. 1988: Novaâ pozdnepliocenovaâ lošad' iz Aktogaâ (Ilijskaâ vpadina, r. Čaryn). In: Mezregional'noe sopostavlenie mezozoj-kajnozojkskih faun i flor Kazahstana, Materialy ist. fauny flory Kazahstana 10, 99-120, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- 1990: Slon Gromova ŭgo-vostočnoj časti Kazahstana i ego stratigafičeskaâ priuročennost'. In: Fauna pozvonočnyh i flora mezozoâ i kajnozoâ Kazahstana 11, 75-80, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- Koenigswald, W. v. 1991: Exoten in der Großsäuger-Fauna des letzten Interglazials von Mitteleuropa. Eiszeitalter u. Gegenwart 41, 70-84, Hannover.
- 1992: Zur Ökologie und Biostratigraphie der beiden pleistozänen Faunen von Mauer bei Heidelberg. In: Beinbauer, K. W. u. Wagner, G. A. (Hrsg.): Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*, 101-110, Reiß-Museum, Edition Braus; Mannheim.
- 1997: Die fossilen Säugetiere aus den Sanden von Mauer. In: Wagner, G. A. u. Beinbauer, K. W. (Hrsg.): *Homo heidelbergensis* von Mauer – Das Auftreten des Menschen in Europa, 215-240, Heidelberger Verlagsanst.; Heidelberg.
- Koenigswald, W. v. u. Heinrich, W.-D. 1999: Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa – der Versuch einer biostratigraphischen Zuordnung. In: Schrenk, F. u. Gruber, G. (Hrsg.): Current Research 2 (Plio-Pleistocene Mammalian Evolution), Kaupia, Darmstädter Beitr. Naturgesch. 9, 53-112, Darmstadt.
- Koenigswald, W. v. u. Kolfshoten, T. v. 1996: The *Miomys-Arvicola* boundary and the enamel thickness quotient (SDQ) of *Arvicola* as stratigraphic markers in the Middle Pleistocene. In: Turner, C. (Hrsg.): The early Middle Pleistocene in Europe, Proceedings of the SEQS Cromer Symposium Norwich/United Kingdom, 3-7 September 1990, 211-226, Balkema; Rotterdam, Brookfield.
- Koenigswald, W. v. u. Tobien, H. 1987: Bemerkungen zur Altersstellung der pleistozänen Mosbach-Sande bei Wiesbaden. Geol. Jb. Hessen 115, 227-237, Wiesbaden.
- Kolfshoten, T. v. 1990a: The Early Biharian Mammal Fauna from Bavel and Dorst-Surae. Quartärpaläontologie 8, 265-272, Berlin.
- 1990b: The evolution of the mammal fauna in the Netherlands and the Middle Rhine area (Western Germany) during the late Middle Pleistocene. Meded. Rijks Geol. Dienst 43, 3, 1-69, Haarlem.
- 1994: Mammalian remains in a palaeolithic context. In: Milliken, S. u. Peretto, C. (Hrsg.): Archaeology, Methodology and the Organization of the Research, Acts of the Round Table, Isernia 27 May 1994, 19-35, A. B. A. C. O.; Forli.
- Kolfshoten, T. v. u. Laban, C. 1995: Pleistocene terrestrial mammal faunas from the North Sea. Meded. Rijks Geol. Dienst 52, 135-151, Haarlem.
- Kolfshoten, T. v. u. Roebroeks, W. 1995: The earliest occupation of Europe: a reappraisal of artefactual and chronological evidence. In: Roebroeks, W. u. Kolfshoten, T. v. (Hrsg.): The Earliest Occupation of Europe, Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 297-315, Univ. Leiden; Leiden.
- Kolfshoten, T. v. u. Turner, E. 1996: Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Kärlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications. In: Turner, C. (Hrsg.): The early Middle Pleistocene in Europe, Proceedings of the SEQS Cromer Symposium Norwich/United Kingdom, 3-7 September 1990, 227-253, Balkema; Rotterdam, Brookfield.

- Kolfschoten, T. v. u. Vervoort-Kerkhoff, Y. 1999a: The Pleistocene and Holocene mammalian assemblages from the Maasvlakte near Rotterdam (The Netherlands), with special reference to the Proboscidea. In: Reumer, J. W. F. u. Vos, J. de (Hrsg.): Official Conference Papers, Volume of Abstracts, Excursion Guide, 2nd International Mammoth Conference, 200 Years of Mammoth Research, May 16-20, 1999, Natuurmuseum Rotterdam, The Netherlands, 89-99, Natuurmuseum Rotterdam; Rotterdam (als Manuskript gedruckt).
- 1999b: The Pleistocene and Holocene Mammalian assemblages from the Maasvlakte near Rotterdam (the Netherlands), with special reference to the *Ovibovini Soergelia minor* and *Praeovibos cf. priscus*. In: Reumer, J. W. F. u. Vos, J. de (Hrsg.): Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar, *Deinsea* 7, 369-381, Rotterdam.
- Kostopoulos, D. S. 1997: The Plio-Pleistocene artiodactyls (Vertebrata, Mammalia) of Macedonia. 1. The fossiliferous site »Apollonia-1«, Mygdonia basin of Greece. *Geodiversitas* 19, 4, 845-874, Paris.
- 1998: *Parastrepsicerus koufosi* n. sp. (Mammalia: Bovidae); note on the possible presence of a *Prostrepsicerus* descendant in the latest Pliocene of northern Greece. *Acta zool. cracov.* 41, 1, 101-109, Kraków.
- Kostopoulos, D. S. u. Athanassiou, A. S. 1997: Les Gazelles du Pliocène moyen-terminal de la Grèce continentale (Macédoine, Thessalie). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 205, 3, 413-430, Stuttgart.
- Kostopoulos, D. S. u. Koufos, G. D. 1994: The Plio-Pleistocene artiodactyls of Macedonia (Northern Greece) and their biostratigraphic significance; preliminary report. *C. R. Acad. Sci. Paris* 318, Sér. II, 1267-1272, Paris.
- Koufos, G. D. 1986: The presence of *Sus strozzii* in the Villafranchian (Villanyian) of Macedonia (Greece). *Paläont. Z.* 60, 3/4, 341-351, Stuttgart.
- 1992: The Pleistocene carnivores of the Mygdonia basin (Macedonia, Greece). *Ann. Paléont.* 78, 4, 205-257, Paris.
- 1993: Late Pliocene carnivores from western Macedonia (Greece). *Paläont. Z.* 67, 3/4, 357-376, Stuttgart.
- Koufos, G. D. u. Kostopoulos, D. S. 1997: Biochronology and succession of the Plio-Pleistocene macromammalian localities of Greece. In: Aguilar, J.-P., Legendre, S. u. Michaux, J. (Hrsg.): *Actes du Congrès Biochron'97*, *Mém. Trav. E. P. H. E., Inst. Montpellier* 21, 619-634, Montpellier.
- Koufos, G. D., Kostopoulos, D. S. u. Sylvestrou, I. A. 1997: *Equus apolloniensis* n. sp. (Mammalia, Equidae) from the latest Villafranchian locality of Apollonia, Macedonia, Greece. *Paleont. i Evol.* 30-31, 49-76, Sabadell.
- Koufos, G. D. u. Melentis, J. K. 1983: New data from the Villafranchian mammal locality of Gerakarou (Macedonia-Greece). *Proc. Acad. Athens* 58, 185-191, Athens.
- Koufos, G., Syrides, G. u. Koliadimou, K. 1989: A new Pleistocene mammal locality from Macedonia (Greece). Contribution to the study of Villafranchian (Villangian) [sic!] in Central Macedonia. *Bull. Geol. Soc. Greece* 23, 2, 113-124, Athens.
- Kowalski, K. (Red.) 1989: Historia i ewolucja lądowej fauny Polski. History and Evolution of the terrestrial fauna of Poland. *Folia Quaternaria* 59-60, 1-278, Kraków.
- Kožamkulova, B. S. 1969: Antropogena i iskopamaa teriofauna Kazachstana. 149 S. + 34 Taf., Nauka; Alma-Ata (russisch).
- 1977: Zoogeografičeskij analiz sostava i raspredelenia antropogenoj fauny Kazachstana v prostranstve i vremeni. In: Kožamkulova, B. S., Tleuberdina, P. A., Savinov, P. F. u. Orlovskaja, E. R.: *Mezokajnozojskaja fauna i flora severozapadnogo Kazachstana*, *Materialy ist. fauny flory Kazachstana* 7, 89-104, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- 1990: Teriokompleksy pozdnego pliocena i rannego plejstocena Kazachstana i ih analogi v vostočnoj Evrope i asiatskoj časti SSSR. In: *Fauna pozvonočnyh i flora mezozoä i kajnozoä Kazachstana* 11, 5-17, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- Kožamkulova, B. S., Savinov, P. F., Tüt'kova, L. A. u. Pak, T. K. 1987: Pliocennovye mlekopitaúšie uročiša Aktogaj. In: *Mezozojskaja i kajnozojskaja fauna i flora zentral'nogo Kazachstana, úznogo Altaä i severnogo Tân'-Šanä*, *Materialy ist. fauny flory Kazachstana* 9, 82-120, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- Kretzoi, M. 1937/38: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtf fauna. (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquartäers). *Ann. Mus. Nat. Hung.* 31, Pars Min. *Geol. Palaeont.*, 88-157 + Taf. 1-3, Budapest.
- 1941a: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Gombaszög. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 34, Pars Min. *Geol. Palaeont.*, 105-139 + Taf. 5, Budapest.
- 1941b: Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárád. *Földt. Közl.* 71, 7-12, 308-355, Budapest.
- 1954: Jelentés a kislángi kalabriai (villafrankai) fauna feltárásáról. (Bericht über die Calabrische (Villafranchische) Fauna von Kisláng). *Kom. Fejér. Földt. Int. Évi. Jel.* 1, 213-264, Budapest.
- 1956: Die altpleistozänen Wirbeltier-Faunen des Villányer Gebirges. *Geol. Hung., Ser. Palaeont.* 27, 1-264, Budapest.
- 1965: Die Nager und Lagomorphen von Voigtstedt in Thüringen und ihre chronologische Aussage. *Paläont. Abh. A, Paläozool.* II, 2/3, 585-660 + Taf. XXVIII-XXIX, Berlin.
- 1990: Vertebrate fauna of the archaeological site. In: Kretzoi, M. u. Dobosi, V. T. (Hrsg.): *Vértesszölös. Site, Man and Culture*, 231-247, Akad. Kiadó; Budapest.
- Krolopp, E. 1997: Die Molluskenreste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): *Das*

- Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 71-75 + Taf. 19, Mainz.
- Kruuk, H. 1972: The Spotted Hyena. A Study of Predation and Social Behavior. xvi + 335 S., Univ. Chicago Press; Chicago, London.
- Kurtén, B. 1968: Pleistocene Mammals of Europe. 317 S., Weidenfeld & Nicolson; London.
- Kuss, S. E. 1955: Die stratigraphische Verteilung der altpleistocänen Fauna aus dem Tonlager von Jockgrim in der Pfalz. Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland 14, 2, 93-100, Freiburg i. Br.
- 1957: Altpleistozäne Reste des *Hippopotamus antiquus* DESMAREST vom Oberrhein. Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 2, 299-331, Freiburg i. Br.
- Kuz'mina, I. E. u. Sablin, M. V. 1991: O novoj nahodke isko-paemyh ostatkov *Equus stenonis* Cocchi v Zakavkaz'e. In: Baryšnikov, G. F. u. Kuz'mina, I. E. (Hrsg.): Paleoteriologičeskie issledovaniâ fauny SSSR, Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 238, 61-67, Sankt-Peterburg (russisch, englische Zusammenfassung).
- Latham, A. G. u. Schwarcz, H. P. 1990: Magnetic polarity of travertine samples from Vértesszölös. In: Kretzoi, M. u. Dobosi, V. T. (Hrsg.): Vértesszölös. Site, Man and Culture, 553-555, Akad. Kiadó; Budapest.
- Laws, R. M. 1968: Dentition and ageing of the Hippopotamus. E.-Afr. Wildl. J. 6, 19-52, Nairobi.
- Lebedeva, N. A. 1978: Korrelâziâ antropogenovyh toľš Ponto-Kaspiâ. 135 S., Nauka; Moskva (russisch).
- Lister, A. M. 1993: The stratigraphical significance of deer species in the Cromer Forest-bed Formation. J. Quatern. Sci. 8, 2, 95-108, New York etc.
- 1996a: Evolution and taxonomy of Eurasian mammoths. In: Shoshani, J. u. Tassy, P. (Hrsg.): The Proboscidea. Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives, 203-213, Oxford Univ. Press. Oxford etc.
- 1996b: The stratigraphical interpretation of large mammal remains from the Cromer Forest-bed Formation. In: Turner, C. (Hrsg.): The early Middle Pleistocene in Europe, Proceedings of the SEQS Cromer Symposium, Norwich/United Kingdom, 3-7 september 1990, 25-44, Balkema; Rotterdam, Brookfield.
- 1998: The age of Early Pleistocene mammal faunas from the 'Weybourne Crag' and Cromer Forest-bed Formation (Norfolk, England). In: Kolfshoten, T. v. u. Gibbard, P. L. (Hrsg.): The Dawn of the Quaternary. Proceedings of the SEQS-EuroMam symposium 1996, Meded. Nederl. Inst. Toegepaste Geowetenschappen TNO 60, 271-280, Haarlem.
- Lister, A. M., McGlade, J. M. u. Stuart, A. J. 1990: The Early Middle Pleistocene vertebrate fauna from Little Oakley, Essex. Phil. Trans. R. Soc. Lond., B, 328, 359-385, London.
- Lumley, H. de, Kahlke, H.-D., Moigne, A.-M. u. Moullé, P.-E. 1988: Les faunes de grands Mammifères de La Grotte du Vallonnet Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes. L'Anthropologie 92, 2, 465-496, Paris.
- Lüps, P. u. Wandeler, A. I. 1993: *Meles meles* (Linnaeus, 1758) – Dachs. In: Stubbe, M. u. Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae, 856-906, Aula-Verl.; Wiesbaden.
- Made, J. v. d. 1998: Ungulates from Gran Dolina (Atapuerca, Burgos, Spain). Quaternaire 9, 4, 267-281, Paris.
- 1999: Ungulates from Atapuerca TD6. J. Human Evol. 37, 3/4, 389-413, London etc.
- Mais, K. u. Rabeder, G. 1984: Das große Höhlensystem im Pfaffenberg bei Bad Deutsch-Altenburg (Niederösterreich) und seine fossilen Faunen. Die Höhle 35, 3/4, 213-230, Wien.
- Majsuradze, G., Pavlenisvili, E., Schmincke, H.-U. u. Sologasvili, D. 1989: Paläomagnetik und Datierung der Basaltlava. In: Dzaparidze, V., Bosinski, G., Bugianisvili, T., Gabunia, L., Justus, A., Klopotovskaja, N., Kvavadse E., Lordkipanidze, D., Majsuradze, G., Mgeladze, N., Nioradze, M., Pavenisvili, E., Schmincke, H.-U., Sologasvili, D., Tusabramisvili, D., Tvalcrelidze, M. u. Vekua, A.: Der altpaläolithische Fundplatz Dmanisi in Georgien (Kaukasus), Röm.-Germ. Zentralmus., Jb. 36, 74-76, Mainz.
- Malez, M. 1959: A new Old-Pleistocene fauna in Dalmatia. Bulletin scientifique, Conseil des Academies des Sciences et des Arts de la RSF de Yougoslavie 5, 1, 13-14, Zagreb.
- 1960: Etruskisches Nashorn – *Dicerorhinus etruscus* (FALCONER) – aus altpleistozänen Brekzien der Halbinsel Marjan bei Split (Dalmatien). Anthropos, suppl. 1960, Mammalia pleistocaenica I, 115-125, Brno.
- 1961: Staropleistocenska fauna kostane brece poluotoka Marjana kod Splita. Die altpleistozäne Brekzienfauna der Halbinsel Marjan bei Split. Palaeontologia Jugoslavica 4, 1- 43, Zagreb.
- 1965: Der altpleistozäne Fundort Dubci in Mitteldalmatien. Bulletin scientifique, Conseil des Academies des Sciences et des Arts de la RSF de Yougoslavie 10, 12, 418-420, Zagreb.
- 1967: Donjopleistocenska fauna kostane brece kod sela Dubci u Dalmaciji. Die altpleistozäne Knochenbrekzienfauna beim Dorfe Dubci in Dalmatien. Jugoslav. Akad. Znanosti Umjetnosti, otd. priro. nauke, 345, 53-101, Zagreb.
- 1968: Die altpleistozänische Vertebratenfauna in dem Gebiete des Dinarischen Karstes. Bulletin scientifique, Conseil des Academies des Sciences et des Arts de la RSF de Yougoslavie, A, 13, 5-6, 152, Zagreb.

- 1969: Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen aus den Höhlen von Kroatien. V. Int. Kongr. Speläologie Stuttgart 1969, Abh. 4, Biospeläologie, B 21/1-6, München.
- 1975: O znacanju otkrica ostatka roda *Homo* u naslagama Vilafranka Sandalje I kod Pule. On the significance of the genus *Homo* discovery in the Villafranchian sediments of Sandalja I near Pula. RAD Jugoslav. akad. znanosti umjetnosti 371, 181-201, Zagreb.
- 1986: Die quartären Vertebraten-Faunen in der SFR Jugoslawien. Quartärpaläontologie 6, 101-117, Berlin.
- Malez, M., Forstén, A. u. Lenardic, J. 1992: Fossil horses (Mammalia, Equidae) from the bone breccias of Croatia, northern Balcan. Paläont. Z. 66, 3/4, 369-385, Stuttgart.
- Martinez Navarro, B. u. Palmqvist, P. 1995: Presence of the African Machairodont *Megantereon whitei* (Broom, 1937) (Felidae, Carnivora, Mammalia) in the Lower Pleistocene Site of Venta Micena (Orce, Granada, Spain), with some considerations on the Origin, Evolution and Dispersal of the Genus. J. Archaeol. Sci. 22, 569-582, London, New York.
- 1996: Presence of the African Saber-toothed Felid *Megantereon whitei* (Broom, 1937) (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) in Apollonia-1 (Mygdonia Basin, Macedonia, Greece). J. Archaeol. Sci. 23, 869-872, London, New York.
- 1999: Venta Micena (Orce, Granada, Spain): Human activity in a hyena den during the Lower Pleistocene. In: The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages, Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 42, 57-71, Mainz.
- Martinez Navarro, B., Palmqvist, P. u. Arribas, A. 1998: The paleontological site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Province of Granada, Spain). In: Agustí, J., Oms, O. u. Martín-Suárez, E. (Hrsg.): The Plio-Pleistocene Vertebrate Succession of the Guadix-Baza Basin (SE Spain), Field Guide, 23-24, European Quaternary Mammal Research Association (INQUA-SEQS); Granada.
- Martinez Navarro, B., Turq, A., Agustí Ballester, J. u. Oms, O. 1997: Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe. J. Human Evol. 33, 611-620, London etc.
- Masini, F., Abbazzi, L., Ferretti, M. u. Mazza, P. 1995: Fauna a mammiferi terrestri dalle »Sabbie Gialle« quaternarie di Imola. In: Pacciarelli, M. u. Var, G. B. (Hrsg.): Catalogo delle collezioni, La Collezione Scarabelli, I. Geologia, 314-318, Musei Civici di Imola; Imola.
- Masini, F., Ficarelli, G. u. Torre, D. 1994: Late Villafranchian and the Earliest Galerian mammal faunas from some intermontane basins of north-central Italy. Mem. Soc. Geol. Ital. 48, 381-389, Pisa.
- Masini, F., Sala, B. u. Vorlicek, P. A. 1995: Late Villafranchian mammals from a karst fissure at Alonte (Berici Hills, Vicenza, Northern Italy). Il Quaternario 8, 2, 443-448, Verona.
- Maul, L. 1997: Nachweis eines Zungenbeinfragmentes einer Schildkröte (Emydini, Emydidae, Testudinata) aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 89-94, Mainz.
- in diesem Band a: Die Kleinsäugerreste (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.
- in diesem Band b: Nagespuren von Kleinsäufern an Knochenmaterial aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.
- Maul, L., Masini, F., Abbazzi, L. u. Turner, A. 1998: The use of different morphometric data for absolute age calibration of some South- and Middle European arvicolid populations. Palaeontograph. Ital. 85, 111-151, Pisa.
- Mäuser, M. 1987: Geologische und paläontologische Untersuchungen an der altpleistozänen Säugetier-Fundstelle Würzburg-Schalksberg. Münchner Geowiss. Abh., A, 11, 1-78, München.
- Mayhew, D. F. 1978: Reinterpretation of the extinct beaver *Trogotherium* (Mammalia, Rodentia). Phil. Trans. R. Soc. London 281, B 983, 407-438, London.
- Mazo, A. V., Sesé, C., Ruiz Bustos, A. u. Peña, J. A. 1985: Geología y paleontología de los yacimientos plio-pleistocenos de Huescar (Depresion de Guadix-Baza, Granada). Estud. geol. 41, 467-493, Madrid.
- Mazza, P. 1991: Interrelations between Pleistocene hippopotami of Europe and Africa. Boll. Soc. Paleont. Ital. 30, 2, 153-186, Modena.
- 1995: New evidence on the Pleistocene hippopotamuses of Western Europe. Geol. Rom. 31, 61-241, Roma.
- Mazza, P., Sala, B. u. Fortelius, M. 1993: A small latest Villafranchian (late Early Pleistocene) rhinoceros from Pietrafitta (Perugia, Umbria, Central Italy), with notes on the Pirro and Westerhoven rhinoceroses. Palaeontograph. Ital. 80, 25-50, Pisa.
- Meijer, T. 1996: References of relevant publications about Pliocene and Lower-Pleistocene deposits in The Netherlands. 18 S., INQUA-SEQS '96, The Dawn of the Quaternary, 16-21 June 1996, Kerkrade - The Netherlands, Geol. Survey of The Netherlands; Kerkrade (als Manuskript gedruckt).
- Meulen, A. J. v. d. u. Kolfshoten, T. v. 1986: Review of the Late Turolian to Early Biharian mammal faunas from Greece and Turkey. Mem. Soc. Geol. It. 31, 201-211, Firenze.
- Mohr, E. 1965: Altweltliche Stachelschweine. 164 S., Ziemsen; Wittenberg.
- Moigne, A.-M. 1984: The giant muskox of the Arago Cave, Tautavel, France. Biol. Pap. Univ. Alaska Spec. Rep. 4, 145-147, Fairbanks.

- Moigne, A.-M., Belda, V., Briki, D., Kacimi, S., Lacombe, F., Moutoussamy, J., Quiles, J., Rivals, F. u. Testu, A. 2000: Les faunes de grands mammifères du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago (complex stratigraphique moyen), à Tautavel. Leur place dans le cadre biostratigraphique et paléoclimatique du Quaternaire. Les horizons biostratigraphiques Arago CM I, CM II et CM III. In: Les premiers habitants de l'Europe, Resumes des Communications, 57-58, Tautavel.
- Mol, D. 1998: Uit de literatuur. Kahlke, R. D. (ed), 1997. Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil I. Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz, Monographien, Band 40, viii + 418 pp., 67 platen, 166 tekeningen en foto's in tekst. Verlag Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz. *Cranium* 15, 1, 41-43, Utrecht.
- Mol, D., Bergh, G. D. v. d. u. Vos, J. de 1999: Fossil proboscideans from The Netherlands, the North Sea and the Oosterschelde Estuary. In: Haynes, G., Klimowicz, J. u. Reumer, J. W. F. (Hrsg.): Mammoths and the Mammoth Fauna: Studies of an Extinct Ecosystem. Proceedings of the First International Mammoth Conference, St. Petersburg, Russia, October 16-21, 1996, *Deinsea* 6, 119-145, Rotterdam.
- Moullé, P.-É. 1990: Les cervidés de La Grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes). *Quaternaire* 1, 3-4, 193-196, Paris.
- 1997-1998: Les grands mammifères de La Grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes). Synthèse des études antérieures et nouvelles déterminations. *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco* 39, 29-36, Monaco.
- 1999: Paléontologie des grands mammifères de la grotte du Vallonnet (Roquebrune Cap-Martin, Alpes-Maritimes, France). In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 571-582, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Moullé, P.-É., Echassoux, A., Moigne, A.-M., Palombo, M.-R., Caloi, L., Kahlke, R.-D., Vekua, A. u. Lordkipandize, D. 2000: Les faunes de la fin du Pléistocène inférieur de la grotte du Vallonnet (Alpes-Maritimes, France), de Redicoli (Latium, Italie), de Untermassfeld (Allemagne) et de Akhalkalaki (Géorgie): L'horizon biostratigraphique du Vallonnet. In: Les premiers habitants de l'Europe, Resumes des Communications, 50-51, Tautavel.
- Moyà-Solà, S. 1987: Los bóvidos (*Artiodactyla*, Mammalia) del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada, España). *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 181-236, Sabadell.
- Moyà-Solà, S., Agustí, J., Gibert, J. u. Vera, J. A. (Hrsg.) 1987: Geología y Paleontología del Pleistoceno inferior de Venta Micena. *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 1-295, Sabadell.
- Musil, R. (Hrsg.) 1971: Stránská skála I. 1910-1945. *Studia Musei Moraviae, Anthropos* 20 (N. S. 12), 1-204, Brno.
- (Hrsg.) 1995a: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1864-1972. *Anthropos* 26 (N. S. 18), 1-213, Brno.
- 1995b: Large fauna of talus cones at the Stránská Skála Hill. In: Musil, R. (Hrsg.) 1995: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1864-1972, *Anthropos* 26 (N. S. 18), 65-83, Brno.
- 2001a: Die Equiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 557-587 + Taf. 92-94, Mainz.
- 2001b: Die Ursiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 633-658 + Taf. 114-120, Mainz.
- Mussi, M. 1995: The earliest occupation of Europe: Italy. In: Roebroeks, W. u. Kolfschoten, T. v. (Hrsg.): The Earliest Occupation of Europe, Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 27-49, Univ. Leiden; Leiden.
- Nikiforova, K. V. (Hrsg.) 1982: Guidebook for excursions A-7, C-7. Moldavia and the Odessa Region. 45 S., INQUA, XI Congress, Moscow.
- Nikiforova, K. V., Belâeva, E. I., Vangengejm, E. A., Konstantinova, N. A. u. Negadaev-Nikonov, K. N. (Hrsg.) 1971: Plejstocen Tiraspolâ. 187 S., Stiinza; Kišinev (russisch).
- Nikiforova, K. V. u. Vangengejm, E. A. (Hrsg.) 1988: Biostratigrafiâ pozdnego pliocena-rannego plejstocena Tadzikistana (po faune mlekopitaúših). 126 S., Nauka; Moskva (russisch).
- Nobis, G. 1981: *Equus mosbachensis* v. REICHENAU aus Ablagerungen des cromerzeitlichen Mains von Randersacker bei Würzburg. *Quartärpaläontologie* 4, 93-104, Berlin.
- Palmqvist, P. 1997: A critical re-evaluation of the evidence for the presence of hominids in Lower Pleistocene times at Venta Micena, Southern Spain. *J. Human Evol.* 33, 1, 83-89, London etc.
- Palmqvist, P., Arribas, A. u. Martínez-Navarro, B. 1999: Ecological study of large canids from the lower Pleistocene of southeastern Spain. *Lethaia* 32, 75-88, Oslo.
- Palmqvist, P., Martínez-Navarro, B. u. Arribas, A. 1996: Prey selection by terrestrial carnivores in a lower Pleistocene palaeocommunity. *Paleobiology* 22, 4, 514-534, Chicago.
- Parés, J. M. u. Pérez-González, A. 1998: Contexto estratigráfico y cronológico de Gran Dolina (Yacimiento de Atapuerca). In: Aguirre, E. (Hrsg.): Atapuerca y la Evolución Humana, 51-60, Fundación Ramón Areces; Madrid.
- 1999: Magnetochronology and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *J. Human Evol.* 37, 3/4, 325-342, London etc.

- Pei, W.-C. 1934: On the Carnivora from Locality 1 of Choukoutien. *Palaeont. Sin.*, Ser. C, 8, 1, 1-224, Peiping.
- Peters, G. 1993: *Canis lupus* Linnaeus, 1758 – Wolf. In: Stubbe, M. u. Krapp, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*, Band 5: Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustelidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae, 47-106, Aula-Verl.; Wiesbaden.
- Pfeiffer, T. 1997: *Dama (Pseudodama) reichenani* (KAHLKE 1996) (Artiodactyla: Cervidae, Cervini) aus den Mosbach-Sanden (Wiesbaden-Biebrich). *Mainzer Naturw. Arch.* 35, 31-59, Mainz.
- 1998: *Capreolus suessenbornensis* KAHLKE 1956 (Cervidae, Mammalia) aus den Mosbach-Sanden (Wiesbaden-Biebrich) mit einem Beitrag zur Stellung der Rehe im System pleistozäner und holozäner Cerviden. *Mainzer Naturw. Arch.* 36, 47-76, Mainz.
- 1999: Die Stellung von *Dama* (Cervidae, Mammalia) im System plesiometacarpaler Hirsche des Pleistozäns. *Phylogenetische Rekonstruktion – Metrische Analyse*. Courier Forschungsinst. Senckenberg 211, 1-218, Frankfurt a. M.
- Rabeder, G. 1972: Die Insectivoren und Chiropteren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Hundsheim (Niederösterreich). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien* 76, 375-474, Wien.
- 1976: Die Carnivoren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Deutsch-Altenburg 2. Mit Beiträgen zur Systematik einiger Musteliden und Caniden. *Beitr. Paläont. Österr.* 1, 5-119, Wien.
- Radulescu, C. u. Kovács, A. 1966: Contributii la cunoasterea faunei de mamifere fosile din Bazinul Baraolt (depresiunea Brasov). *Lucr. Inst. speol.* »Emil Racovita« 5, 233-250, Bucuresti.
- 1968: Noi contributii la cunoasterea faunei de mamifere fosile din Bazinul Baraolt (Depresiunea Barsov). *Lucr. Inst. speol.* »Emil Racovita« 7, 231-253, Bucuresti.
- Radulesco, C. u. Samson, P. 1962: Sur la Presence de *Megalovis latifrons* dans de Villafranchien d'Olténie (Roumanie). *Vertebrata Palasiatica* 6, 3, 262-269, Beijing (chinesisch, französisch).
- 1965: *Soergelia elisabethae* Schaub dans le Pléistocène moyen de l'Olténie (Roumanie). *Eclogae geol. Helv.* 58, 2, 1107-1110, Bâle.
- 1985: Pliocene and Pleistocene mammalian biostratigraphy in southeastern Transylvania (Romania). *Trav. Inst. Spéol* »Emile Racovitz« 24, 85-95, Bucarest.
- 1990: The Plio-Pleistocene Mammalian Succession of the Oltet Valley, Dacic Basin, Romania. *Quartärpaläontologie* 8, 225-232, Berlin.
- 1991: Traces d'activité humaine a la limite Pliocène/Pléistocène dans le Bassin Dacique (Roumanie). In: Bonifay, E. u. Vandermeersch, B. (Dir.): *Les Premiers Européens*. 114^e Congr. nat. Soc. sav. (Paris, 3-9 avril 1989), 203-207, Paris.
- Radulesco, C., Samson, P., Mihaila, N. u. Kovács, A. 1965: Contributions à la connaissance des faunes de Mammifères pléistocènes de la Dépression de Brasov (Roumanie). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 16, 132-188, Öhringen.
- Radulesco, C., Samson, P.-M. u. Stiuca, E. 1998: Cadre biostratigraphique de Paléolithique inférieur en Roumanie. *Quaternaire* 9, 4, 283-290, Paris.
- Rai, U. 1998: Major Indian Reserve Devastated by Monsoon Floods. *CAT News* 29, 22-23, Bougy.
- Rakovec, I. 1954: *Libralces* aff. *gallicus* Azzaroli z viskega Brda pri Ljubljani. *Libralces* aff. *gallicus* Azzaroli from the Vic terrace near Ljubljana. *Razprave Slov. Akad. Znanosti Umetnosti*, cl. 4, 2, 297-317, Ljubljana.
- 1975: Razvoj kvartarne sesalske favne Slovenije. Über quartäre Säugetierfaunen Sloweniens (NW Jugoslawien). *Arheol. Vestnik* 24, 225-270, Ljubljana.
- Raynal, J.-P., Magoga, L. u. Bindon, P. 1995: Tephrofacts and the first human occupation of the French Massif Central. In: Roebroeks, W. u. Kolfschoten, T. v. (Hrsg.): *The Earliest Occupation of Europe*, Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 129-146, Univ. Leiden; Leiden.
- Rekovec, L. I. 1994: Melkie mlekopitaûsie antropogena ûga vostočnoj Evropy. 370 S., Naukova dumka; Kiev (russisch).
- Richmond, G. M. 1996: The INQUA-approved provisional Lower-Middle Pleistocene boundary. In: Turner, C. (Hrsg.): *The early Middle Pleistocene in Europe*, 319-327, Balkema; Rotterdam.
- Roberts, M. B., Gamble, C. S. u. Bridgland, D. R. 1995: The earliest occupation of Europe: the British Isles. In: Roebroeks, W. u. Kolfschoten, T. v. (Hrsg.): *The Earliest Occupation of Europe*, Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 165-191, Univ. Leiden; Leiden.
- Roberts, M. B., Stringer, C. B. u. Parfitt, S. A. 1994: A hominid tibia from Middle Pleistocene sediments at Boxgrove, UK. *Nature* 369, 311-313, London.
- Rook, L. u. Torre, D. 1996: The latest Villafranchian – early Galerian small dogs of the Mediterranean area. In: Nadaschowski, A. u. Werdelin, L. (Hrsg.): *Neogene and Quaternary mammals of the Palaearctic*. Papers in mammal palaeontology honoring Kazimierz Kowalski, *Acta zool. cracov.* 99, 1, 427-434, Kraków.
- Roth, H. H. 1969: Über das Schwimmen afrikanischer Landsäugetiere im Kariba-Stauseegebiet und ihr Verhalten gegenüber Flutwasser. *Zool. Garten* 37, 1/3, 12-29, Leipzig.

- Roth, H. H. u. Child, G. 1968: Distribution and Population Structure of Black Rhinoceros (*Diceros bicornis* L.) in the Lake Kariba basin. Z. Säugetierkd. 33, 214-226, Hamburg, Berlin.
- Rutte, E. 1958: Die Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. Geol. Jb. 73, 737-754, Hannover.
- 1959: Neue Beobachtungen in der Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. Fränkische Natur u. Landschaft 2, 30-35, Würzburg.
- 1997: Die Fischreste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 77-80 + Taf. 20, Mainz.
- Sablin, M. V. 1990: Ostatki hišnyh i kopytnyh iz nizneapšeronskih otlozenij Azerbajdzana. Akad. Nauk SSSR, Trudy Zool. Inst. 213, 138-142, Leningrad (russisch, englische Zusammenfassung).
- Sala, B. 1987: *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pineta (early Mid-Pleistocene - Italy) and revision of the European species of bison. Palaeontograph. Ital. 74, 113-170, Pisa.
- 1990: *Panthera leo fossilis* (v. REICH., 1906) (Felidae) de Isernia la Pineta (Pléistocène moyen inférieur d'Italie). Géobios 23, 2, 189-194, Lyon.
- Sala, B., Masini, F., Ficarelli, G., Rook, L. u. Torre, D. 1992: Mammal dispersal events in the Middle and Late Pleistocene of Italy and Western Europe. In: Koenigswald, W. v. u. Werdelin, L. (Hrsg.): Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary, Courier Forschungsinst. Senckenberg 153, 59-68, Frankfurt a. M.
- Samson, P. 1976: Les Equides fossiles de Roumanie (Pliocène moyen - Pléistocène supérieur). Geol. Rom. 14, 165-352, Roma.
- Samson, P. u. Radulesco, C. 1965: Die Säugetierfaunen und die Grenzen Pliozän/Pleistozän und Unterpleistozän/Mittelpleistozän in Rumänien. Ber. Geol. Ges. DDR 10, 1, 67-76, Berlin.
- 1966: Sur la présence des Girafidés dans le Villafranchien supérieur de Roumanie. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 10, 588-594, Stuttgart.
- 1973: Les fauns [sic!] de Mammifères et la limite Pliocène-Pléistocène en Roumanie. Trav. Inst. Spéol »Emile Racovitza« 12, 191-228, Bucarest.
- Samson, P., Radulescu, C. u. Kovács 1969: Faunele de mamifere si stratigrafia cuaternarului in Depresiunea Brasov. Aluta 1, 193-209, Sf. Gheorghe.
- Sardella, R. 1998: The Plio-Pleistocene Old World dirk-toothed cat *Megantereon* ex gr. *cultridens* (Mammalia, Felidae, Machairodontinae), with comments on taxonomy, origin and evolution. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 207, 1, 1-36, Stuttgart.
- Sardella, R., Caloi, L., Stefano, G. di, Palombo, M. R., Petronio, C., Abbazzi, L., Azzaroli, A., Ficarelli, G., Mazza, P., Mezzabotta, C., Rook, L., Torre, D., Argenti, P., Caspasso Barbato, L., Kotsakis, T., Gliozzi, E., Masini, F., u. Sala, B. 1998: Mammal Faunal Turnover in Italy from the Middle Pliocene to the Holocene. In: Kolfschoten, T. v. u. Gibbard, P. L. (Hrsg.): The Dawn of the Quaternary. Proceedings of the SEQS-EuroMam symposium 1996, Meded. Nederl. Inst. Toegepaste Geowetenschappen TNO 60, 499-511, Haarlem.
- Sardella, R., Stefano, G. di u. Petronio, C. 1995: The Villafranchian mammal faunas from the Tiber river basin (Umbria, Central Italy). Il Quaternario 8, 2, 509-514, Verona.
- Saunders, J. J. u. Dawson, B. K. 1998: Bone damage patterns produced by extinct Hyena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia: Carnivora), at the Haro River Quarry, Northwestern Pakistan. In: Tomida, Y., Flynn, L. J. u. Jacobs, L. L. (Hrsg.): Advances in Vertebrate Paleontology and Geochronology, Nat. Sci. Mus. Monogr. 14, 215-242, Tokyo.
- Schäfer, W. 1976: Aktuopaläontologische Beobachtungen. 10. Zur Fossilisation von Vögeln. Natur u. Museum 106, 9, 276-279, Frankfurt a. M.
- Schmincke, H.-U. u. Bogaard, P. v. d. 1995: Die Datierung des Masavera-Basaltlavastroms. Röm.-Germ. Zentralmus., Jb. 42, 51-52, Mainz.
- Schreuder, A. 1929: *Conodontes (Trogontherium)* and *Castor* from the Teglian Clay compared with the Castoridae from other localities. Arch. Mus. Teyler 3, 6, 99-318 + 16 Taf., Haarlem.
- Schütt, G. 1974: Die Carnivoren von Würzburg-Schalksberg. Mit einem Beitrag zur biostratigraphischen und zoogeographischen Stellung der altpleistozänen Wirbeltierfaunen vom Mittelmain (Unterfranken). N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 147, 1, 61-90, Stuttgart.
- Seidel, G., Kästner, H. u. Wiefel, H. 1998: Geologische Übersichtskarte 1: 200. 000. CC 5526 Erfurt. Bundesanst. f. Geowiss. u. Rohstoffe; Hannover.
- Shackleton, N. J. 1995: New Data on the Evolution of Pliocene Climatic Variability. In: Vrba, E. S., Denton, G. H., Partridge, T. C. u. Burckle, L. H. (Hrsg.): Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins, 242-248, Yale Univ. Press; New Haven, London.
- Sher, A. V. 1986: Pâtyj paleontologičeskij kollokvium v Vejmare (GDR). Paleont. Žurn. 3, 139-141, Moskva (russisch).
- 1997: An Early Quaternary Bison population from Untermaßfeld: *Bison menneri* sp. nov. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 101-180 + Taf. 22-33, Mainz.

- 1999: The identity of the 'Tamanian elephant'. In: Reumer, J. W. F. u. Vos, J. de (Hrsg.): Official Conference Papers, Volume of Abstracts, Excursion Guide, 2nd International Mammoth Conference, 200 Years of Mammoth Research, May 16-20, 1999, Natuurmuseum Rotterdam, The Netherlands, 56-58, Natuurmuseum Rotterdam; Rotterdam (als Manuskript gedruckt).
- Sickenberg, O. 1976: Eine Säugetierfauna des tieferen Bihariums aus dem Becken von Megalopolis (Peloponnes, Griechenland). *Ann. Géol. Pays Hellén.* 27, 25-73, Athènes.
- Sickenberg, O., unter Mitarbeit von Becker-Platen, J. D., Benda, L., Berg, D., Engesser, B., Gaziry, W., Heissig, K., Hünermann, K. A., Sondaar, P. Y., Schmidt-Kittler, N., Staesche, K., Staesche, U., Steffens, P. u. Tobien, H. 1975: Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei. 17.). *Geol. Jb., B*, 15, 1-167, Hannover.
- Sickenberg, O. u. Tobien, H. 1971: New Neogene and Lower Quaternary vertebrate faunas in Turkey. *Newsl. Stratigr.* 1, 3, 51-61, Leiden.
- Smirnov, V. S. u. Korytin, N. S. 1985: Vozrastnaâ struktura i sootnošenie polov. In: Bibikov, D. I. (Hrsg.): Volk. Proischoždenie, sistematika, morfologiâ, ekologiâ, 389-408, Nauka; Moskva (russisch).
- Sondaar, P. Y. 1986: The Island Sweepstakes. *Nat. Hist.* 95, 9, 50-57, New York.
- Sotnikova, M. V. 1976: Verhnepliocenovye Carnivora Central'noj Azii. *Izv. Akad. nauk SSSR, ser. geol.* 11, 133-137, Moskva (russisch).
- 1978: Nove dannye o hišnyh mlekopitaûših verhnego pliocena i nižnego plejstocena na territorii severo-vostoka SSSR. *Büll. Kom. Izuč. Četv. Per.* 48, 22-30, Moskva (russisch).
- 1988: Asociaciâ melkij volk-ksenocion v pozdnem èoplejstocene – rannem plejstocene Zentral'noj Azii. *Büll. Kom. Izuč. Četv. Per.* 57, 78-89, Moskva (russisch).
- 1989: Hišnye mlekopitaûšie pliocena-rannego plejstocena. *Stratigrafičeskoe značenie.* 123 S., Nauka; Moskva (russisch).
- 2001: Remains of Canidae from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 607-632 + Taf. 102-113, Mainz.
- Sotnikova, M. V., Dodonov, A. E. u. Pen'kov, A. V. 1997: Upper Cenozoic bio-magnetic stratigraphy of Central Asian mammalian localities. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 133, 243-258, Amsterdam.
- Sotnikova, M. V. u. Sablin, M. V. 1993: Pozdnevillafrańskaâ asociaciâ hišnyh mlekopitaûših iz mestonahoždeniâ Palan-Túkan (Vostočnoj Zakavkaz'e, Respublika Azerbajdžan). In: Baryšnikov, G. F. u. Kuz'mina, I. E. (Hrsg.): Materialy no mezozojskoj i kajnozojskoj istorii nazemnyh pozvonočnyh, *Ross. Akad. Nauk, Trudy Zool. Inst.* 249, 134-145, Sankt-Peterburg (russisch, engl. Zusammenfassung).
- Sotnikova, M. V. u. Vislobokova, I. A. 1990: Pleistocene Mammals from Lakhuti, Southern Tajikistan, U.S.S.R. *Quartärpaläontologie* 8, 237-244, Berlin.
- Soto, E. 1987: Grandes herbívoros del Pleistoceno medio de la Trinchera de Ferrocarril de Atapuerca (Burgos, España). In: Aguirre, E., Carbonell, E. u. Bermúdez de Castro, J. M. (Hrsg.): El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, 92-116, Junta de Castilla y León; Valladolid.
- Spasov, N. u. Crégut-Bonnoure, É. 1999: Premières données sur les Bovidae Villafranchiens de Bulgarie. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. de la terre et des planètes*, 328, 493-498, Paris.
- Steenasma, K. J. 1988: Plio-/Pleistozäne Großsäugetiere (Mammalia) aus dem Becken von Kastoria/Grevena, südlich von Neapolis – NW-Griechenland. *Dissertation Techn. Univ. Clausthal*, 315 S., Clausthal.
- Steininger, F. F. u. Piller, W. E. (Hrsg.), unter Mitarbeit der Stratigraphischen Kommission in Deutschland, unter Mitarbeit der Stratigraphischen Kommission in Österreich 1999: Empfehlungen (Richtlinien) zur Handhabung der stratigraphischen Nomenklatur. *Courier Forschungsinst. Senckenberg* 209, 1-19, Frankfurt a. M.
- Stephan, E., Uerpman, H.-P. u. Cramer, B. in diesem Band: Paläotemperaturbestimmungen nach $\delta^{18}\text{O}$ -Werten von Equiden-Resten aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.
- Stuart, A. J. 1974: Pleistocene history of the British vertebrate fauna. *Biol. Rev.* 49, 225-266, London.
- 1980: The vertebrate fauna from the interglacial deposits at Sugworth, near Oxford. *Phil. Trans. R. Soc. Lond., B* 289, 87-97, London.
- 1981: A Comparison of the Middle Pleistocene Mammal Faunas of Voigtstedt (Thuringia, GDR) and West Runton (Norfolk, England). *Quartärpaläontologie* 4, 155-163, Berlin.
- 1988: Preglacial Pleistocene vertebrate faunas of East Anglia. In: Gibbard, P. L. u. Zalasiewicz, J. A. (Hrsg.): Pliocene-Middle Pleistocene of East Anglia, Field Guide, 57-64, Quaternary Research Association; Cambridge.
- 1992: The Pleistocene Vertebrate Faunas of West Runton, Norfolk, England. *Cranium* 9, 2, 77-84, Utrecht.
- 1996: Vertebrate faunas from the early Middle Pleistocene of East Anglia. In: Turner, C. (Hrsg.): The early Middle Pleistocene in Europe, Proceedings of the SEQS Cromer Symposium, Norwich/United Kingdom, 3-7 september 1990, 9-24, Balkema; Rotterdam, Brookfield.

- 1997: The West Runton elephant discovery and excavation. 12 S., Norfolk Museums Service; Norwich.
- Symeonidis, N. u. Vos, J. de 1977: Grosssäuger-Funde aus den pliozänen Spaltenfüllungen von Turkovunia in Athen. *Ann. Géol. Pays Hellén.* 28, 135-144, Athènes.
- Symeonidis, N. u. Zapfe, H. 1977: Primatenzähne (Cercopithecidae) aus einer pliozänen Spaltenfüllung im Steinbruch Tourkobounja, Athen. *Ann. Géol. Pays Hellén.* 28, 207-214, Athènes.
- Tchernov, E. 1987: The Age of the 'Ubeidiya Formation, an Early Pleistocene Hominid Site in the Jordan Valley, Israel. *Isr. J. Earth Sci.* 36, 3-30, Jerusalem.
- 1988: The biogeographical history of the southern Levant. In: Yom-Tov, Y. u. Tchernov, E. (Hrsg.): *The zoogeography of Israel*, 159-250, Junk; Dordrecht.
- 1999: The Earliest Hominids in the Southern Levant. In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): *Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia*, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 389-406, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Tchernov, E. u. Guérin, C. (Hrsg.) 1986: Les mammifères du Pléistocène inférieur de la vallée du Jourdain à Oubéidiyeh. *Mém. trav. Centre Rech. franc. Jérusalem* 5, 1-405, Paris.
- Tchernov, E., Horwitz, L. K., Ronen, A. u. Lister, A. 1994: The Faunal Remains from Evron Quarry in Relation to Other Lower Paleolithic Hominid Sites in the Southern Levant. *Quaternary Research* 42, 3, 328-339, Washington.
- Terzea, E. 1993: Événements évolutifs et de dispersion chez les Rongeurs au Quaternaire de Roumanie. *Trav. Inst. Spéol.* »Emile Racovitza« 32, 107-118, Bucarest.
- 1995: Mammalian events in the Quaternary of Romania and correlations with the climatic chronology of Western Europe. *Acta zool. cracov.* 38, 1, 109-120, Kraków.
- 1996: Biochronology of the Pleistocene deposits at Betfia (Bihor, Romania). In: Nadachowski, A. u. Werdelin, L. (Hrsg.): *Neogene and Quaternary Mammals of the Palaearctic*, Papers in Mammal Palaeontology honoring Kazimierz Kowalski, *Acta zool. cracov.* 39, 1, 531-540, Kraków.
- Terzea E. u. Jurcsák, T. 1968: Bemerkungen über die mittelpleistozänen Faunen von Betfia. *Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont.*, 13, 3, 381-390, Berlin.
- 1969: Contributii la cunoasterea faunei pleistocene medii de la Betfia (România). *Trav. Inst. Spéol.* »Emile Racovitza« 8, 201-213, Bucarest.
- 1976: Faune de Mammifères de Betfia-XIII (Bihor, Roumanie) et son âge géologique. *Trav. Inst. Spéol.* »Emile Racovitza« 15, 195-205, Bucarest.
- Thenius, E. 1954: Gepardreste aus dem Altquartär von Hundsheim in Niederösterreich. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 225-238, Stuttgart.
- Thomas, H., Geraads, D., Janjou, D., Vaslet, D., Memesh, A., Billiou, D., Bocherens, H., Dobigny, G., Eisenmann, V., Gayet, M., Lapparent de Broin, F. de, Pétter, G. u. Halawani, M. 1998: First Pleistocene faunas from the Arabian Peninsula: An Nafud desert, Saudi Arabia. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. de la terre et des planètes*, 326, 145-152, Paris.
- Tiedemann, R., Sarnthein, M. u. Shakleton, N. J. 1994: Astronomic timescale for the Pliocene Atlantic $\delta^{18}O$ and dust flux records of Ocean Drilling Program site 659. *Paleoceanography* 9, 4, 619-638, Washington.
- Titov, V. V. 1999: Fauna krupnyh mlekopitaûsîh pozdnego pliocena severo-vostochnogo Priazov'â. *Avtoreferat dissertatii*, 24 S., Paleont. inst. Ross. Akad. nauk, Moskva (russisch).
- Torre, D., Albanelli, A., Azzaroli, A., Ficarelli, G., Magi, M., Napoleone, G. u. Sagri, M. 1993: Palaeomagnetic calibration of Late Villafranchian mammalian faunas from the Upper Valdarno, Central Italy. *Mem. Soc. Geol. Ital.* 49, 335-344, Pisa.
- Torre, D., Albanelli, A., Bertini, A., Ficarelli, G., Masini, F. u. Napoleone, G. 1996: Paleomagnetic calibration of Pliocene mammal localities in central Italy. In: Nadachowski, A. u. Werdelin, L. (Hrsg.): *Neogene and Quaternary Mammals of the Palaearctic*, Papers in Mammal Palaeontology honoring Kazimierz Kowalski, *Acta zool. cracov.* 39, 1, 559-570, Kraków.
- Torre, D., Rook, L. u. Ficarelli, G. 1999: The mammal faunal turnover in Italy at the Early to Middle Pleistocene transition. In: Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. u. Ribot, F. (Hrsg.): *Los Hominidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio de Eurasia*, Actas del Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, 541-548, Museo Prehistoria y Paleontología »J. Gibert«; Orce.
- Torres, T., Llamas, J. F., Canoira, L., García-Alonso, P., García-Cortés, A. u. Mansilla, H. 1997: Amino acid chronology of the Lower Pleistocene deposits of Venta Micena (Orce, Granada, Andalusia, Spain). *Org. Geochem.* 26, 1/2, 85-97, Oxford.
- Tournepiche, J. F. 1984: Faunes et industries antérisiennes de la grotte d'Artenac (Charente). *C. R. Acad. Sci. Paris* 298, Sér. II, 9, 423-428, Paris.
- 1985: Biochronologie des faunes antewürmiennes de Charente. *Bull. Soc. Anthropol. S. O.* 20, 2-3, 131-143, s. I.
- 1993: Rapport sur les fouilles effectuées à Artenac (Charente). Campagne 1993. unpubl., 126 S., Musée d'Angoulême; Angoulême.
- 1994: Rapport sur les fouilles effectuées à Artenac (Charente). Campagne 1994. unpubl., 64 S., Musée d'Angoulême; Angoulême.

- Tsoukala, E. 1989: Contribution to the study of the Pleistocene fauna of large mammals (Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla) from Petralona Cave. Chalkidiki (N. Greece). Thesis, Aristotle Univ. Thessaloniki, School of Geology, Sci. Annals 1, 8, 1-360 + Taf. I-LXII, Thessaloniki (griechisch, englische Zusammenfassung).
- 1991: Contribution to the study of the Pleistocene fauna of large mammals (Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla) from Petralona Cave (Chalkidiki, N. Greece). Preliminary report. C. R. Acad. Sci. Paris 312, Sér. II, 331-336, Paris.
- 1992: Quaternary faunas of Greece. In: Koenigswald, W. v. u. Werdelin, L. (Hrsg.): Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary, Courier Forschungsinst. Senckenberg 153, 79-92, Frankfurt a. M.
- 1996: Comparative study of ursid remains from the Quaternary of Greece, Turkey and Israel. In: Nadachowski, A. u. Werdelin, L. (Hrsg.): Neogene and Quaternary Mammals of the Palaeartic, Papers in Mammal Palaeontology honoring Kazimierz Kowalski, Acta zool. cracov. 39, 1, 571-576, Kraków.
- Turner, A. 1992a: Large carnivores and earliest European hominids: changing determinants of resource availability during the Lower and Middle Pleistocene. J. Human Evolution 22, 109-126, London etc.
- 1992b: Villafranchian-Galerian larger carnivores of Europe: dispersions and extinctions. In: Koenigswald, W. v. u. Werdelin, L. (Hrsg.): Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary, Courier Forschungsinst. Senckenberg 153, 153-160, Frankfurt a. M.
- 1994: Evolution and Dispersion of Larger Mammals in Europe During the Time Span of *Homo erectus*. In: Franzen, J. L. (Hrsg.): 100 Years of Pithecanthropus, The *Homo erectus* Problem, Courier Forschungsinst. Senckenberg 171, 241-247, Frankfurt a. M.
- 1995: The Villafranchian large carnivore guild: geographic distribution and structural evolution. Il Quaternario 8, 2, 349-356, Verona.
- 1997: The Big Cats and Their Fossil Relatives. An Illustrated Guide to Their Evolution and Natural History. 234 S., Columbia Univ. Press; New York.
- 2001: Remains of *Pachycrocuta brevirostris* Carnivora, Hyaenidae) from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 673-690 + Taf. 121-127, Mainz.
- Turner, A. u. Antón, M. 1996: The Giant Hyaena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). Géobios 29, 4, 455-468, Villeurbanne.
- Turner, C. 1975: Der Einfluß großer Mammalier auf die interglaziale Vegetation. Quartärpaläontologie 1, 13-19, Berlin.
- Turner, E. 1990: Middle and Late Pleistocene Macrofaunas of the Neuwied Basin Region (Rhineland-Palatinate) of West Germany. Röm.-Germ. Zentralmus., Jb. 37, 135-403 + Taf. 15-32, Mainz.
- Tü'tkova, L. A. 1988: Novye dannye po pozdnepliocenovoj faune melkih mlekopitauših uročišia Aktogaj. In: Mezregional'noe sopostavlenie mezozoj-kajnozoijskikh faun i flor Kazahstana, Materialy ist. fauny flory Kazahstana 10, 82-93, Nauka; Alma-Ata (russisch).
- Unger, K. P. u. Kahlke, R.-D. 1995: Thüringen. In: Benda, L. (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands, 199-219, Borntraeger; Berlin, Stuttgart.
- Valoch, K. 1995: The earliest occupation of Europe: Eastern Central and Southeastern Europe. In: Roebroeks, W. u. Kolfschoten, T. v. (Hrsg.): The Earliest Occupation of Europe. Proceedings of the European Science Foundation Workshop at Tautavel (France), 1993, 67-80, Univ. Leiden; Leiden.
- Vangengejm, E. A., Pevzner, M. A. u. Tesakov, A. S. 1990: Magnito- i biostratigrafičeskie issledovaniâ v stratoregione psekupskogo faunističeskogo kompleksa mlekopitauših. Būll. Kom. Izuč. Četv. Per. 59, 81-93, Moskva (russisch).
- Vangengejm, E. A., Vekua, M. L., Zegallo, V. I., Pevzner, M. A., Taktakisvili, I. G. u. Tesakov, A. S. 1991: Položenie tamanskogo faunističeskogo kompleksa v stratigrafičeskoj i magnitohronologičeskoj skalah. Būll. Kom. Izuč. Četv. Per. 60, 41-52, Moskva (russisch).
- Vekua, A. K. 1959: O gippopotame iz nizneplejstocenovyh otlozenij Gruzij. Soob. Akad. Nauk Gruzinskoj SSR 13, 5, 561-566, Tbilisi (russisch).
- 1962: Ahalkalakskaâ nizneplejstocenovaâ fauna mlekopitauših. 207 S. + XIX Taf., Izd. Akad. Nauk Gruzinskoj SSR; Tbilisi (georgisch, russische und englische Zusammenfassung).
- 1986: The Lower Pleistocene Mammalian Fauna of Akhalkalaki (Southern Georgia, USSR). Palaeontograph. Ital. 74, 63-96, Pisa.
- 1991: Istoriâ životnogo mira – pozvonočnye. In: Auto-renkolektiv: Gruzia v antropogene, 308-381, Sakartvelo; Tbilisi (russisch).
- 1995: Die Wirbeltierfauna des Villafranchium von Dmanisi und ihre biostratigraphische Bedeutung. Röm.-Germ. Zentralmus. Jb. 42, 77-180 + Taf. 7-54, Mainz.
- Vekua, A. K., Dzigauri, D. G. u. Torozov, R. I. 1985: Novye paleontologičeskie nahodki v okrestnostâh Zalki. Bull. Acad. Sci. Georgian SSR 118, 2, 373-376, Tbilisi (russisch, englische Zusammenfassung).
- Vekua, A. u. Gabunia, L. 1989: Die Wirbeltiere von Dmanisi und ihre stratigraphische Stellung. In: Dzaparidze, V., Bosinski, G., Bugianisvili, T., Gabunia, L., Justus, A., Klopotovskaja, N., Kvavadse E., Lordkipanidze, D., Majsuradze, G., Mgeladze, N., Nioradze, M., Pavenisvili, E.,

- Schmincke, H.-U., Sologasvili, D., Tusabramisvili, D., Tvalcrelidze, M. u. Vekua, A.: Der altpaläolithische Fundplatz Dmanisi in Georgien (Kaukasus). Röm.-Germ. Zentralmus., Jb. 36, 83-91 + Taf. 3-5, Mainz.
- Vekua, A. u. Lordkipanidze, D. 1998: The Pleistocene paleoenvironment of the Transcaucasus. *Quaternaire* 9, 4, 261-266, Paris.
- Verosub, K. L., Goren-Inbar, N., Feibel, C. S. u. Saragustí, I. 1998: Location of the Matuyama/Brunhes boundary in the Gesher Benot Ya'akov archaeological site. *Israel. J. Human Evol.* 34, A22, London etc.
- Vervoort-Kerkhoff, Y. u. Kolfshoten T. v. 1987: Tegelen. *Cranium* 4, 1, 20-23, Dieren.
- Vislobokova, I. A., Sotnikova, M. V. u. Erbaeva, M. A. 1995: The Villafranchian mammalian faunas of the asiatic part of former USSR. *Il Quaternario* 8, 2, 367-376, Verona.
- Vos, J. de, Mol, D. u. Reumer, J. W. F. 1995: Early Pleistocene Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Oosterschelde (the Netherlands), with a revision of the cervid genus *Eucladoceros* Falconer, 1868. *Deinsea* 2, 95-121, Rotterdam.
- 1999: Fossils from the North Sea and dredging pits in the Netherlands. In: Reumer, J. W. F. u. Vos, J. de (Hrsg.): Official Conference Papers, Volume of Abstracts, Excursion Guide, 2nd International Mammoth Conference, 200 Years of Mammoth Research, May 16-20, 1999, Natuurmuseum Rotterdam, The Netherlands, 100-104, Natuurmuseum Rotterdam; Rotterdam (als Manuskript gedruckt).
- Walter, H. u. Breckle, S.-W. 1986: Ökologie der Erde. Band 3: Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens. Zonobiom VI-IX. IX + 587 S., Fischer; Stuttgart.
- Weigelt, J. 1927: Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. 227 S., Weg; Leipzig.
- Wiegank, F. 1997: Paläomagnetische Charakteristik des Unterpleistozäns von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 63-69, Mainz.
- Wolsan, M. 1990: Lower Pleistocene Carnivores of Poland. *Quartärpaläontologie* 8, 277-280, Berlin.
- 1993: Évolution des Carnivores quaternaires en Europe centrale dans leur contexte stratigraphique et paléoclimatique. *L'Anthropologie* 97, 2/3, 203-222, Paris.
- 2001: Remains of *Meles hollitzeri* (Carnivora, Mustelidae) from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 2, 659-671, Mainz.
- Zagwijn, W. H. u. Jong, J. de 1984: Die Interglaziale von Bavel und Leerdam und ihre stratigraphische Stellung im niederländischen Früh-Pleistozän. *Meded. Rijks Geol. Dienst* 37, 3, S. J. Dijkstra Memorial Vol., 155-169, Haarlem.
- Zapfe, H. in diesem Band: Zähne von *Macaca* aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.
- Zeissler, H. 1981: Schnecken und Muscheln in und um Weimar. Eine Molluskenfauna des Gebietes Weimar. *Weimarer Schr. Heimatgesch. Naturkd.* 44, 1-111, Weimar.
- Zylkibaev, K. Z. 1975: Drevnie slony Kazahstana. 130 S., Nauka; Alma-Ata (russisch).