RALF-DIETRICH KAHLKE

DAS PLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD BEI MEININGEN (THÜRINGEN)

TEIL 2

RALF-DIETRICH KAHLKE

DAS PLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

RÖMISCH-GERMANISCHES ZENTRALMUSEUM
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE

MONOGRAPHIEN

BAND 40, 2

2001
DR. RUDOLF HABELT GMBH · BONN

RÖMISCH-GERMANISCHES ZENTRALMUSEUM
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE
IN VERBINDUNG MIT DER
SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
FORSCHUNGSSTATION FÜR QUARTÄRPALÄONTOLOGIE WEIMAR

RALF-DIETRICH KAHLKE

DAS PLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD BEI MEININGEN (THÜRINGEN)

TEIL 2

MIT BEITRÄGEN VON

IRINA A. DUBROVO · HANS-DIETRICH KAHLKE
JOHN-ALBRECHT KEILER · RUDOLF MUSIL
MARINA V. SOTNIKOVA · ALAN TURNER
MIECZYSŁAW WOLSAN

2001
DR. RUDOLF HABELT GMBH · BONN

Gedruckt mit Unterstützung des
Förderungs- und Beihilfefonds Wissenschaft
der VG WORT

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Das *Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen)* /
Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte in Verbindung mit der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar.
Ralf-Dietrich Kahlke. –
Bonn: Habelt
(Monographien / Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte; Bd. 40)

Teil 2. / Mit Beitr. von Irina A. Dubrovo ... – 2001
ISBN 3-7749-3080-5

ISBN 3-7749-3080-5
ISSN 0171-1474

© 2001 Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz, und Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- und Fernsehsendung, der Wiedergabe auf photomechanischem (Photokopie, Mikrokopie) oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, Ton- und Bildträgern bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2, UrhG. werden durch die Verwertungsgesellschaft Wort wahrgenommen.

Herstellung: Weihert Druck GmbH, Darmstadt
Printed in Germany

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort VII

Ralf-Dietrich Kahlke
Die Fortführung der Forschungsarbeiten zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in den Jahren 1989-1996 419

Ralf-Dietrich Kahlke
Verbesserte geologische Standardprofile zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld (Anlage I) 433

John-Albrecht Keiler
Die Präparation und Konservierung des Fossilmaterials aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 68-71) 447

Hans-Dietrich Kahlke
Neufunde von Cerviden-Resten aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 72-76) 461

Ralf-Dietrich Kahlke
Schädelreste von *Hippopotamus* aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 77-78) 483

Hans-Dietrich Kahlke
Die Rhinocerotiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 79-91) 501

Rudolf Musil
Die Equiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 92-94) 557

Irina A. Dubrovo
Remains of Elephantidae from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld (Taf. 95-101) 589

Marina V. Sotnikova
Remains of Canidae from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld (Taf. 102-113) 607

Rudolf Musil
Die Ursiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 114-120) 633

Mieczysław Wolsan
Remains of *Meles hollitzeri* (Carnivora, Mustelidae) from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld 659

Alan Turner
Remains of *Pachycrocuta brevirostris* (Carnivora, Hyaenidae) from the
Lower Pleistocene site of Untermaßfeld (Taf. 121-127) 673

John-Albrecht Keiler
Die Koprolithen aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld (Taf. 128-131) 691

Tafeln 68-131

Anschriften der Autoren

Anlage I (zum Beitrag Kahlke S. 433ff.):
Räumliche Darstellung der durch die Grabung Untermaßfeld aufgeschlossenen Schichtglieder

VORWORT

Die vorliegenden Teile 2 und 3 der Monographie zur pleistozänen Wirbeltierfundstelle Untermaßfeld reihen sich in die von Weimar ausgehende Serie multidisziplinärer Bearbeitungen überregional bedeutsamer Quartärvorkommen Mitteldeutschlands ein. Nachdem Teil 1 der Untermaßfeld-Monographie im Jahre 1997 unter Mitherausgeberschaft des damaligen Bereichs Quartärpaläontologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena erschienen war, konnte die Weimarer Einrichtung mit dem Jahr 2000 nach langer Vorbereitungszeit in das Forschungsinstitut Senckenberg integriert werden. Somit fungiert die neue Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaf nun als Coeditor der Monographienbände 2 und 3.

Zwischen dem »ersten Spatenstich« an der Grabungsstelle Untermaßfeld und dem »letzten Federstrich« zu den nunmehr drei fertiggestellten Bänden vergingen mehr als 20 Jahre, in denen unter Einbeziehung einer internationalen Arbeitsgruppe kontinuierlich an der Erschließung und Auswertung des nach Diversität und Quantität bemerkenswerten Untermaßfelder Fossilmaterials gearbeitet wurde. Nach 1990 förderten folgende Institutionen in dankenswerter Weise die sich über insgesamt 70 Monate (1978-1996) erstreckenden Geländearbeiten an der Fundstelle: Freistaat Thüringen (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur), Deutsche Forschungsgemeinschaft Bonn, Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Weimar, Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz, Gemeinde Untermaßfeld sowie die Stadt Meiningen. In den drei Teilen der Untermaßfeld-Monographie wird die überwiegende Menge des bis 1995 ergrabenen Fossilmaterials einschließlich seines geologischen und taphonomischen Kontextes dokumentiert und entsprechend heutigem Wissensstand diskutiert.

Die Genese der Fundstelle fällt in eine Zeitspanne tiefgreifender ökologisch-biogeographischer Veränderungen in Eurasien. Aus dem spätesten Tertiär überkommene villafrankische Tiergemeinschaften unterlagen einem sukzessiven Gefügewandel hin zu fortgeschritteneren mittelpleistozänen Assoziationen. Dieses Szenario bildete den faunistischen Hintergrund der ersten Ausbreitung früher Hominiden in Europa. Neufunde, breitere wissenschaftliche Grundlagen und verbesserte Methoden, aber auch andere Sichtweisen und Denkmodelle werden in der Zukunft dazu beitragen, die vorgenommene Rekonstruktion des Untermaßfelder Ökosystems zu präzisieren und seine Bedeutung für das Verständnis evolutiver Prozesse der quartären Biosphäre klarer zu umreißen. Basieren werden diese Arbeiten auf den bisher dokumentierten Funden und Befunden.

Für die gediegene Drucklegung der Monographie ist dem Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz, insbesondere seinem Generaldirektor, Herrn Dr. K. Weidemann, zu danken. Besonders dankbar bin ich Frau I. Böer (Mainz) für ihre außerordentlich akribische Arbeit bei der Erstellung des Layouts.

Die Präparation und Konservierung der Untermaßfelder Funde wurden überwiegend von den Präparatoren H.-J. Wolfram (Ü) (Chefpräparator bis 1988), J.-A. Keiler (Chefpräparator seit 1988), M. Brohm, V. Neé, K. Neumann und H. Nolte (alle Weimar) vorgenommen. Die Graphiken zum Großsäuger-Fundgut stammen aus der Hand von Herrn H. Wöllner (Weimar), die übrigen Zeichnungen fertigte, soweit nicht anders vermerkt, Herr N. Fiebig (Weimar), dem in der Nachfolge der Herren H. Wöllner und J. Podschun auch die Endausführung der beigefügten Grabungspläne oblag. Herr Dr. L. Maul (Weimar) erstellte die Graphiken zu den Kleinsäugerfunden. Ihm ist außerdem für computertechnische Unterstützungen bei der redaktionellen Bearbeitung der Manuskripte zu danken. Die Fotoarbeiten wurden in bewährter Weise überwiegend von Fotomeister T. Korn (Weimar) ausgeführt. An den Schreibarbeiten waren Frau U. Kahlke und Frau R. Langner beteiligt, bei den Zweitkorrekturen halfen Frau Dr. M. Stebich sowie Herr J.-A. Keiler (alle Weimar). Freundlicherweise redigierten Frau Dr. E. Turner (Neuwied) sowie die Herren Dr. A. Lister (London), Dr. R. Meyrick (Weimar), Dr. M. Street (Neuwied), Dr. A. J. Stuart (Norwich/London), Dr. A. Turner (Liverpool) sowie Dr. C. Turner (Cambridge) die englischen Texte.

Nicht zuletzt gilt der Dank allen an der Forschungsgruppe Untermaßfeld beteiligten Fachkolleginnen und -kollegen für ihre über Jahre andauernde Kooperation.

Weimar, im März 2001

RALF-DIETRICH KAHLKE



Blick aus nördlicher Richtung auf die Umbiegung der Werra im Raum Untermaßfeld (Grabungsstelle mit Pfeil gekennzeichnet). – Vordergrund: südlicher Stadtrand von Meiningen. Mittelgrund: Untermaßfeld. – Hintergrund links: Obermaßfeld (Werratal) (Foto: O. Braasch, 1. Juli 1995, Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Weimar, Archivnr. 5528/018-1). Veröffentlichung mit frdl. Genehmigung des Thüringischen Landesamtes für Archäologische Denkmalpflege.

RALF-DIETRICH KAHLKE

DIE FORTFÜHRUNG DER FORSCHUNGSARBEITEN ZUR UNTERPLEISTOZÄNEN KOMPLEXFUNDSTELLE UNTERMASSFELD IN DEN JAHREN 1989-1996

1. Einleitung

Dem ersten Teil der monographischen Bearbeitung der unterpleistozänen Komplexfundstelle von Untermaßfeld [R.-D. Kahlke (Hrsg.) 1997a] wurde ein Überblick zu den für heutige Untersuchungen wesentlichen forschungsgeschichtlichen Ereignissen im südthüringischen Raum sowie eine Darstellung der zwischen 1978 und 1988 vorgenommenen Erschließungsarbeiten der Fundstelle vorangestellt (R.-D. Kahlke 1997b). Sowohl die Geländearbeiten als auch die Materialauswertung konnten in den Jahren 1989 bis 1996 durch das Institut für Quartärpaläontologie Weimar bzw. den Bereich Quartärpaläontologie Weimar des 1992 gegründeten Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena trotz einschneidender Strukturwandlungen (Details in Hemmer 1991) weitgehend ohne Unterbrechung fortgeführt werden.

Die Finanzierung des Forschungsprojektes »Das Pleistozän von Untermaßfeld« wurde durch das Thüringer Ministerium für Wissenschaft und Kunst (1990-1991), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (He 1161/2-1, Ka 922/1-1, Ka 1063/1-2; 1991-1993), das Thüringische Landesamt für Archäologische Denkmalpflege (1994-1996), das Römisch-Germanische Zentralmuseum Mainz (1994-1995), die Gemeinde Untermaßfeld (1994-1996), die Stadt Meiningen (1996) sowie durch die Friedrich-Schiller-Universität Jena sichergestellt.

Nachdem die Fundstelle 1990 durch das Projekt einer geplanten Erweiterung der Deponie Meiningen zunächst gefährdet war, konnte mit dem zuständigen Landratsamt im Folgejahr eine einvernehmliche Lösung zur Gewährleistung weiterer Grabungsarbeiten herbeigeführt werden, die eine Ausgrenzung des fossilhöffigen Feldes aus der Erweiterungsfläche vorsieht (Projekt-Nr. 8448, Steffen-Ingenieurgesellschaft Essen-Kettwig). Mit dem Inkrafttreten des Thüringer Denkmalschutzgesetzes erstrecken sich die seit 1992 vom Thüringischen Landesamt für Archäologische Denkmalpflege veranlaßten Schutzmaßnahmen auch auf die Fundstelle Untermaßfeld. Auf das Fossilmaterial finden die Vorschriften des gesetzlich verankerten Schatzregals Anwendung. Am 5. Juli 1994 wurde die Fundstelle in das Denkmalbuch des Freistaates Thüringen eingetragen, so daß nunmehr auch gegenüber zukünftigen baulichen und landschaftsgestalterischen Maßnahmen, insbesondere aber gegenüber Bestrebungen zur Verfüllung des fossilhöffigen Aufschlußbereiches ein gewisser Schutz besteht.

2. Geländearbeiten

Die Ausgrabungen an der Fundstelle Untermaßfeld wurden in gleicher Weise wie in den Jahren zuvor auch 1989-1994 jeweils während der Monate Mai bis Oktober mit drei bis vier eingesetzten Personen fortgeführt. 1995 und 1996 mußte die Zeit aktiver Geländearbeit aus finanziellen Gründen auf drei Monate mit jeweils zwei bis drei Ausgräbern beschränkt werden. Folgende Mitarbeiter waren an den Arbeiten beteiligt:

G. Alsch	(1994, Praktikant)
Stud. geol. I. Blechschmidt	(1993, Praktikant)
Dipl.-Geol. G. Braniek	(1989-1995)
N. Fiebig	(1993-1996)

Stud. geol. D. Huber	(1995, Praktikant)
Dr. N. Iller	(1996, freiwilliger Helfer)
P. Kahl	(1991-1996)
Dr. habil. R.-D. Kahlke	(1989-1996, Projektleitung)
J.-A. Keiler	(1989-1996, örtliche Grabungsleitung)
T. Korn	(1990-1996)
O. Limpert	(1989)
Dr. L. Maul	(1989-1993, 1995-1996)
S. Meng	(1993)
V. Neé	(1989)
K. Neumann	(1989-1996)
J. Podschun	(1989-1990)
U. Rohmer	(1990-1991)
P. Schmidt	(1989)
G. v. Stuckrad	(1990-1992)
H. Wöllner	(1989, 1991-1992)

Neben zwei mit Stromaggregat betriebenen Förderbändern wurde an der Grabungsstelle ein stationärer Werkstattcontainer mit Werkbank und technischen Möglichkeiten zur Vorkonservierung der Knochenfunde und zum Staffagenbau genutzt. Nahezu jährlich kamen Bagger zum Abtrag von Deckschichten und Abraum sowie zur Abböschung versturzgefährdeter Profilwände (Aufschlüsse bis 4,5 m unter Flur) zum Einsatz. 1995 erfolgte durch die Firma Terra Montan (Saalfeld) eine trigonometrische Vermessung des gesamten Fundstellenbereiches (mit Anschluß an das trigonometrische Landesnetz). Das Thüringische Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Weimar ermöglichte im gleichen Jahr die Anfertigung von Luftbildern (O. Braasch) des mittleren Werratals zwischen Meiningen und Obermaßfeld (s/w, Farbe: Filmnr. TLAD 1165, vgl. Frontispiz). In Zusammenarbeit mit der Thüringer Landesanstalt für Geologie Weimar (Dipl.-Geogr. W. Bandtner) konnten 1996 auf der Fläche des abgegrabenen Hauptplanums sowohl im N- als auch im S-Bereich der Fundstelle je eine Erkundungsbohrung bis 3 m unter 0-Niveau abgeteuft werden.

Die Ausgrabungsarbeiten der Jahre 1989-1996 konzentrierten sich auf die in nordwestlicher und nördlicher Richtung an das bisherige Hauptplanum (Planum I; vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Abb. 5) anschließenden Flächen. Der nordwestliche Teil von Planum I wurde außerdem entsprechend des generellen SW-Einfallens der fluviatilen Sande sowie des hier anstehenden Rinnentiefsten auf einer Fläche von 26,5 m^2 um 1,0-1,5 m tiefer gelegt (= Planum III, 2,0-2,5 m unter 0-Niveau der Grabungsstelle; Abb. 1-3). Die Fundschicht (unterer Teil der Oberen Fluviatilen Sande; vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) durchschneidet hier als Rinnenfüllung sowohl das liegende Auesediment, als auch die oberen Dezimeter der Jüngeren Zersatzgrobschotter (R.-D. Kahlke, in diesem Band). Im N-Bereich der Fundstelle oberhalb Planum I wurden seit 1993 auch in den Unteren Fluviatilen Sanden (Abb. 5) Knochenfunde entdeckt und geborgen (R.-D. Kahlke, in diesem Band).

Bis Ende 1995 konnten 584 Planquadrate (je 1 m^2) der Komplexfundstelle Untermaßfeld abgegraben werden (einschließlich Rettungsgrabungen der Anfangsjahre; vgl. R.-D. Kahlke 1997b) (Abb. 4 [1]). Die Menge der bestimm- bzw. vermeßbaren Großsäugerfunde belief sich zum angegebenen Zeitpunkt auf reichlich 9400 Stücke. Zur Gewinnung von Mollusken- und Kleinvertebratenresten wurden insgesamt 170 t Sediment der Fundschicht geschlämmt und ausgelesen. Daraus sind ca. 3000 Gebiß- bzw. Skelettreste Kleinsäugern zuzuordnen.

Mitte Mai 1991 beschädigten unbekannte Grabungsbesucher Teilflächen von sechs Planquadraten des Planums III (R.-D. Kahlke 1991a). Dabei dürfte zumindest ein um 0,8 m messender Langknochen ent-

1 Die Anordnung der Planquadrate ergibt sich aus der Grabungsgeschichte. Je nach Abbaufortschritt wurden neue Quadrate eingemessen und der bestehenden Nummerierung angefügt. Da sich aber aus der geologisch-taphonomischen Situation für die eingemessenen Flächen nicht in jedem Falle eine Fundhöffigkeit ergab, liegen nummerierte Planquadrate z.T. außerhalb der bisherigen Grabungsfläche. Sie wurden nicht in das Schema aufgenommen.



Abb. 1 Grabungsstelle Untermaßfeld, Arbeiten im NW-Bereich der Fundstelle 3,5-4,5 m unter Flur (Planum III), im Hintergrund abgegrabenes Planum I (September 1989) (Foto: L. Maul).



Abb. 2 Grabungsstelle Untermaßfeld, Teile einer Knochenkonzentration in Quadrat 582 (vgl. Abb. 1) u.a. mit Resten von *Bison menneri* und *Hippopotamus amphibius antiquus* (September 1989) (Foto: V. Neé).



Abb. 3 Grabungsstelle Untermaßfeld, Arbeiten im NW-Bereich der Fundstelle über und unter Planum I (Standfläche Leiter), im Mittelgrund mehrfach angeschnittenes Auesediment, links und im Vordergrund Freilegung von Funden in der Rinnenfüllung (August 1991) (Foto: T. Korn).

wendet worden sein. Auch in den Folgejahren mußten trotz Unterstützung örtlicher Behörden immer wieder Zerstörungen geringeren Umfangs im Grabungsbereich hingenommen werden. Ein diesbezüglicher TV-Bericht des Mitteldeutschen Rundfunks liegt aus dem Jahre 1995 vor (Sendetermin 24. März 1995).

Im Sommer 1994 produzierte der Hessische Rundfunk einen TV-Filmbeitrag (Autoren: W. Bussmann und B. von Cube), der die in Untermaßfeld angewandte Grabungs- und Bergungsmethodik sowie die nachfolgenden Präparations- und Konservierungsarbeiten prinzipiell dokumentiert (Sendetermine 11. September 1994, 2. April 1995). Zusätzlich wurde eine entsprechende Fotodokumentation publiziert (Anonym 1994). Teile der Filmaufnahmen des Hessischen Rundfunks flossen außerdem in eine TV-Reportage des Mitteldeutschen Rundfunks ein (Autorin: A. Mudra, Sendetermin 29. 6. 1995).

Eine unveröffentliche Text- und Bilddokumentation der Geländearbeiten (Braniek 1994) wurde im Archiv der Gemeindeverwaltung Meiningen-Untermaßfeld sowie im Thüringischen Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Weimar hinterlegt. Jährliche Ergebnisberichte (R.-D. Kahlke) liegen dem Landesamt sowie den übrigen Förderinstitutionen vor.

3. Auswertung

Parallel zu den Geländearbeiten, insbesondere aber während der grabungsfreien Zeit erfolgte im Bereich Quartärpaläontologie Weimar die Präparation und Konservierung des geborgenen Fundmaterials (über-

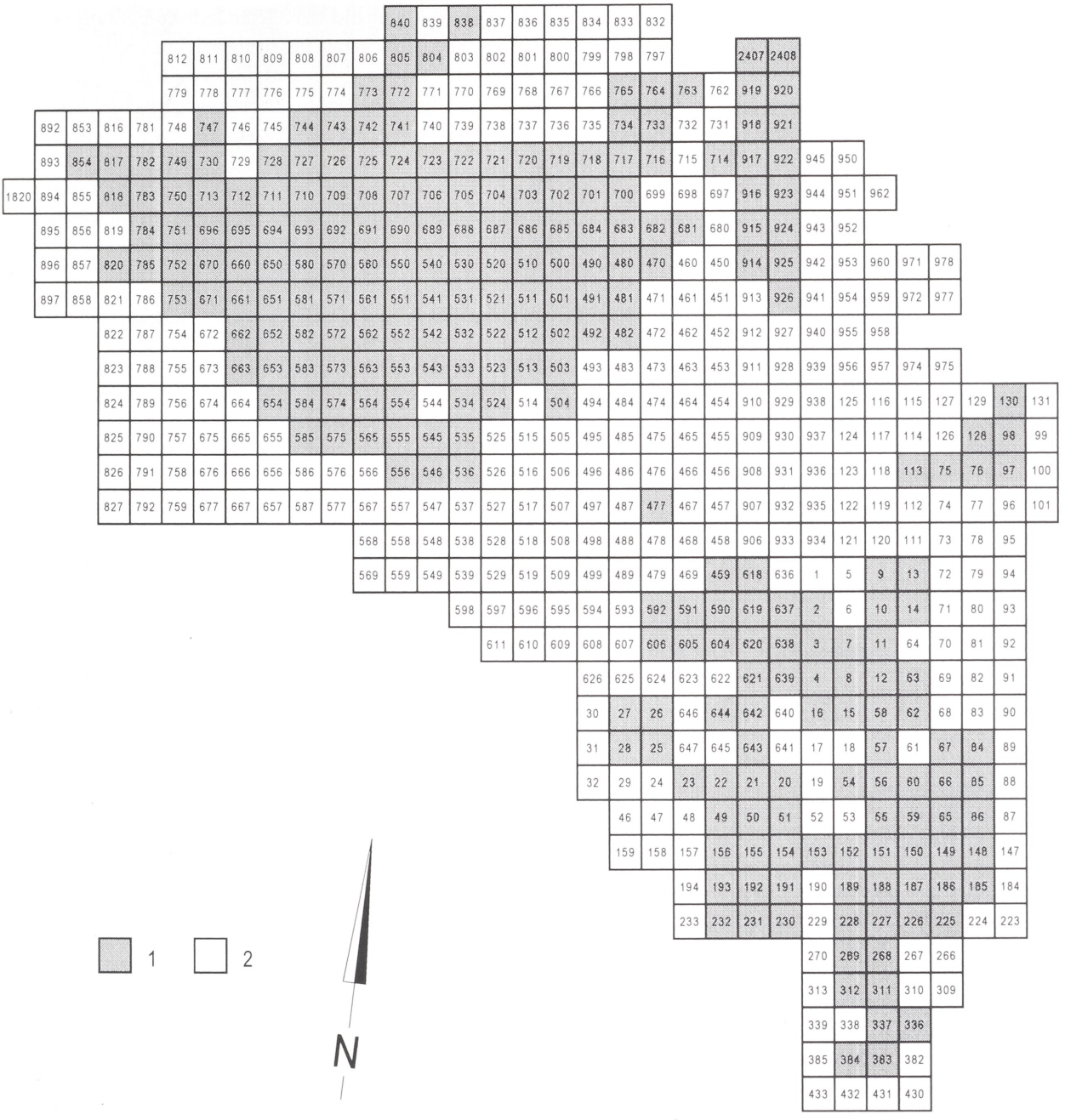


Abb. 4 Forschungsgrabung Untermaßfeld, Übersichtsplan zur abgegrabenen Fläche (Stand Ende 1995). – 1 Planquadrate mit dokumentierten Großsäugerfunden. – 2 Fundfreie Planquadrate bzw. Verlustflächen, im Zentralteil z.T. undokumentierte Großsäugerfunde (Rettungsgrabung).

wiegend J.-A. Keiler und K. Neumann). Eine verbesserte technische Ausstattung sowie zunehmende Erfahrung bei der Behandlung des Knochenmaterials von Untermaßfeld erlaubten die Anwendung neuer Technologien (vgl. Abschn. 4.; Keiler, in diesem Band). So wurde erstmals eine Ultraschall-Präparationstechnik in Lockersedimenten eingesetzt. Außerdem konnte eine spezielle Transfer-Methode für flächige Funde in schlechten Erhaltungszuständen entwickelt werden. Der herkömmliche Präparationslack wurde durch eine selbstentwickelte Kunstharzlösung ersetzt.

Nach Präparation und Katalogisierung der Fundstücke wurden anhand der Geländedokumentationen (Feldblätter) sog. Feldreinblätter gezeichnet, die auch en bloc geborgenes Fossilmaterial in voller Kontur abbilden. Die Feldreinblätter bildeten die Grundlage zur Erstellung der endgültigen Grabungspläne (zeichnerische Ausführung H. Wöllner und ab 1992 N. Fiebig) (Anlage). Die fotographische Dokumentation wurde überwiegend in Form von Kontaktabzügen archiviert (T. Korn).

Zur Materialbearbeitung weilten Mitarbeiter der seit 1980 bestehenden »Internationalen Forschungsgruppe Untermaßfeld« zu oft mehrwöchigen Aufenthalten in Weimar (z.T. mit Besuch der Fundstelle):

I. A. Dubrovo (1989), M. Faure (1991), C. Guérin (1991), H. Hemmer (1990, 1991, 1993, 1996), D. Jánossy (1992), U. Kierdorf (1996), E. Krolopp (1988), R. Musil (1989, 1990, 1994), E. Rutte (1989), A. V. Sher (1991, 1993), M. Sotnikova (1989), A. Turner (1991, 1993, 1996), M. Wolsan (1995).

H. Kierdorf (Köln) untersuchte darüber hinaus den Wurzelzement mehrerer isolierter Cervidenmolaren aus der Rinnenfüllung von Untermaßfeld. Eine damit verknüpfte Hoffnung auf jahreszeitliche Fixierung des Sterbedatums der Tiere erfüllte sich allerdings nicht. Die entsprechenden Sommer- und Winterzonen des Zements waren nicht mehr zu erkennen.
Einige an L. P. Tatarinov (Moskau) zur Bearbeitung ausgeliehene Reptilienreste von Untermaßfeld müssen derzeit als verschollen gelten.

4. Vorträge und Publikationen

Erfahrungen und technische Fortschritte bei der von Chefpräparator J.-A. Keiler geleiteten Bergung und Präparation des Knochenmaterials von Untermaßfeld wurden auf mehreren Fachtagungen vorgestellt:

- J.-A. Keiler: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste (29. Internationale Präparatorentagung des Verbandes Deutscher Präparatoren vom 7. bis 10. März 1990 in Hannover)
- J.-A. Keiler: Einige Aspekte der Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste (3. Symposium des ICOM-ICNHM vom 26. bis 29. Oktober 1990 in Berlin)
- J.-A. Keiler: Präparation unterpleistozäner Großsäuger-Schädel von Untermaßfeld/Thüringen (31. Internationale Präparatorentagung des Verbandes Deutscher Präparatoren vom 11. bis 14. März 1992 in Pottenstein)
- J.-A. Keiler: Die Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste der Komplexfundstelle Untermaßfeld in Thüringen (Jahrestagung des Thüringischen Geologischen Vereins vom 13. bis 14. Juni 1992 in Schleusingen).

Als Bestandteil einer zeitlich befristeten Sonderausstellung anläßlich der 35. Internationalen Präparatorentagung des Verbandes Deutscher Präparatoren (26. bis 30. März 1996) am Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg (Frankfurt a. M.) wurde durch J.-A. Keiler anhand großformatiger Bildkollagen (Fotos T. Korn) die Herstellung dreier ausgewählter Schädelpräparate von Untermaßfeld (*Bison, Hippopotamus, Pachycrocuta*) demonstriert (Keiler 1997). Der Gesamtvorgang der Bergung und Präparation des Untermaßfelder Fundmaterials bildete den Hauptaspekt einer am Bereich Quartärpaläontologie Weimar erstellten Examensarbeit zum Fachschul-Fernstudium Geowissenschaftliche Präparation an der Humboldt-Universität Berlin (Keiler 1992). Die Ergebnisse sowie einige Neuerungen wurden außerdem in Einzelpublikationen (Keiler 1991, 1994) und in einer Gesamtdarstellung (Keiler 1995) behandelt.
Fortschritte in der Auswertung der geologischen Daten sowie Informationen zur taphonomischen Situation und zum Genesemodell der Fundstelle beinhalteten folgende Tagungsbeiträge:

- J. Ellenberg und R.-D. Kahlke: Fluviatile Sedimentation der Werra südlich Meiningen (Tagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR »Lithologie: Sedimente – Sedimentationsprozesse – Fazies – Faziesmodelle« vom 8. bis 10. November 1989 in Binz) (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1989)
- J. Ellenberg und R.-D. Kahlke: Das Unterpleistozän der Werra in Südthüringen (Jahrestagung der Gesellschaft

für Geologische Wissenschaften der DDR »Regionale und Angewandte Geologie Thüringens« vom 19. bis 24. August 1990 in Jena) (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1990)
- R.-D. Kahlke und J. Ellenberg: Der geologische Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen) (Jahrestagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR »Regionale und Angewandte Geologie Thüringens« vom 19. bis 24. August 1990 in Jena) (R.-D. Kahlke u. Ellenberg 1990)
- R.-D. Kahlke und J. Ellenberg: Geologie und Taphonomie der unterpleistozänen Wirbeltierfundstelle Untermaßfeld (Südthüringen) (DEUQUA '92 vom 15. bis 17. September 1992 in Kiel) (R.-D. Kahlke u. Ellenberg 1992)
- R.-D. Kahlke und J. Ellenberg: Geologie und Taphonomie der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in Thüringen (Jahrestagung des Thüringischen Geologischen Vereins vom 5. bis 6. Juni 1993 in Saalfeld)
- R.-D. Kahlke: Taphonomy of the Fluviatile Site of Untermassfeld (Lower Pleistocene) – Overview and quantitative data (ESF Network »The Palaeolithic Occupation of Europe«, Symposium der European Science Foundation und des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz »The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages« vom 19. bis 21. Mai 1995 in Neuwied) (R.-D. Kahlke 1995a, 1996a, 1999; Gaudzinski u. Turner 1996)
- R.-D. Kahlke: Taphonomie der unterpleistozänen Konzentratlagerstätte Untermaßfeld (Südthüringen) – Akkumulation, Disartikulation und Modifikation von Großsäugerskeletten (23. Treffen des Arbeitskreises Wirbeltierpaläontologie der Paläontologischen Gesellschaft »Taphonomische Prozesse bei Wirbeltieren« vom 15. bis 17. März 1996 in Bad Marienberg)
- L. Maul: Nagespuren von Kleinsäugern an pleistozänem Knochenmaterial (23. Treffen des Arbeitskreises Wirbeltierpaläontologie der Paläontologischen Gesellschaft »Taphonomische Prozesse bei Wirbeltieren« vom 15. bis 17. März 1996 in Bad Marienberg)

Im Rahmen einer Neubearbeitung biharischer Kleinsäugerfaunen Thüringens schloß L. Maul 1990 an der Humboldt-Universität Berlin eine Dissertation ab, die u.a. eine Gesamtdarstellung des entsprechenden Untermaßfelder Materials enthält (Maul 1990). Bisherige Forschungsergebnisse zu den Kleinsäugerfunden von Untermaßfeld wurden ebenfalls in Vorträgen dargelegt:

- L. Maul: Die Kleinsäugerfauna der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in Thüringen (Jahrestagung des Thüringischen Geologischen Vereins vom 13. bis 14. Juni 1992 in Schleusingen)
- L. Maul: Fossile Micromammalia. Zur Bedeutung der Kleinsäuger in der Paläontologie (Kolloquium des Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena am 14. März 1994 in Jena)
- L. Maul, F. Masini, L. Abbazzi und A. Turner: Geochronometric application of evolutionary trends in the dentition of fossil Arvicolids (Symposium der INQUA-SEQS (EuroMam) »The Dawn of the Quaternary. Palaeoenvironment, stratigraphy and climate« vom 16. bis 21. Juni 1996 in Tegelen/Kerkrade) (Maul et al. 1996)

Über die Arbeiten am Gesamtprojekt, insbesondere aber über neues Großsäugermaterial sowie über erste Synthesen der in den einzelnen Forschungsdisziplinen gewonnenen Ergebnisse wurde auf mehreren nationalen und internationalen Veranstaltungen informiert:

- R.-D. Kahlke: Die Komplexfundstelle Untermaßfeld – Ausgrabung und Auswertung eines unterpleistozänen Wirbeltiervorkommens (Internationales Symposium »Interglacial Pleistocene mammalfaunas from Northwest and Central Europe« am Instituut vor Aardwetenschappen, Rijksuniversiteit Utrecht, Werkgoep Pleistocene Zoogdieren, am 7. Oktober 1989 in Utrecht)
- R.-D. Kahlke: Übersicht zur Großsäugerfauna der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen) (Jahrestagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR »Regionale und Angewandte Geologie Thüringens« vom 19. bis 24. August 1990 in Jena) (R.-D. Kahlke 1990)
- R.-D. Kahlke: Eine komplexe Großsäugerfauna aus der Forschungsgrabung Untermaßfeld (Südthüringen) (DEUQUA '92 vom 15. bis 17. September 1992 in Kiel) (R.-D. Kahlke 1992)
- R.-D. Kahlke: Komplexe geologische und paläontologisch-taphonomische Auswertung eines fossilen Leichenfeldes (Kolloquium am Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Christian Albrechts-Universität Kiel am 14. Dezember 1992)

- R.-D. Kahlke: Die unterpleistozäne Fossillagerstätte Untermaßfeld – Komplexe geologisch-paläontologische Auswertung eines Leichenfeldes (Kolloquium am Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena am 10. Mai 1993)
- R.-D. Kahlke: Neue Forschungsergebnisse zur Großsäugerfauna von Untermaßfeld (Jahrestagung des Thüringischen Geologischen Vereins vom 5. bis 6. Juni 1993 in Saalfeld)
- R.-D. Kahlke: Untermassfeld – A Complex Epivillafranchian Vertebrate Fauna from a Neogene Volcanic Area in Central Germany (Symposium der INQUA-SEQS »Quaternary Stratigraphy in Volcanic Areas« vom 20. bis 22. September 1993 in Rom) (R.-D. Kahlke 1993)
- R.-D. Kahlke: The Dawn of the Quaternary: Plio- and Early Pleistocene Mammal Faunas from Central Germany (Symposium der INQUA-SEQS (EuroMam) »The Dawn of the Quaternary. Palaeoenvironment, stratigraphy and climate« vom 16. bis 21. Juni 1996 in Tegelen/Kerkrade) (R.-D. Kahlke 1996b, 1998)

Knappe Übersichten zu den laufenden Grabungsarbeiten sowie zum vorläufigen Kenntnisstand wurden in mehreren Publikationen vorgelegt (R.-D. Kahlke 1991b, 1994, 1995c, 1995d, 1999; R.-D. Kahlke u. Mania 1994; Unger u. R.-D. Kahlke 1995). Den Neufund eines Mandibelastes von *Alces carnutorum* gab H.-D. Kahlke (1995) bekannt. R.-D. Kahlke u. U. Kierdorf (1997) untersuchten den pathologischen Befund (diffuse idiopathische skelettale Hyperostose) eines Bären. Außerdem fand Untermaßfeld Eingang in die Abhandlung deutscher Steinzeitfundstellen von Probst (1991, 46-47), in die Beschreibung der Flußgeschichte Mitteleuropas (Hantke 1993, 92) sowie in die Grundzüge der Quartärgeologie Mitteldeutschlands von Eissmann (1994, 65ff.) und in die Gesamtdarstellung der Geologie Thüringens (Unger 1995, 397ff.; Ellenberg 1995, 419). Kurze Angaben enthält weiterhin ein Exkursionsführer zur Geologie Thüringens (Braniek u. Heinemann 1993, 134-137). Einzelne Tiergruppen wurden bei Turner (1994) erwähnt.

Die Grabungsstelle Untermaßfeld sowie die im Bereich Quartärpaläontologie Weimar magazinierten Fossilbestände wurden in quartärgeologisch bzw. -paläontologisch ausgerichtete Exkursionen der 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR 1990 (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1990) sowie der Tagung der Deutschen Quartärvereinigung DEUQUA 1994 (R.-D. Kahlke in R.-D. Kahlke u. Mania 1994, dazu Ausstellung im Bereich Quartärpaläontologie) einbezogen. Da die als Programmteil des XIV. INQUA Kongresses 1995 vorgesehene Exkursion »Mammal Traverse. Quaternary vertebrate faunas in Central Europe« nicht stattfinden konnte, wurde der Fundstellenbesuch (R.-D. Kahlke 1995b) durch eine Videopräsentation am Tagungsort in Berlin ersetzt. Als EuroMam-Exkursion der INQUA-SEQS fand die Veranstaltung erst in der Zeit vom 27. Mai bis 1. Juni 1996 unter dem Titel »Important faunal sites of the Pleistocene in Germany« statt (Maul 1997). 40 Teilnehmer aus acht Ländern besuchten am 29. Mai 1996 die Grabungsstelle Untermaßfeld (interne Videoaufzeichnung) (Abb. 6). Als Teil einer zugehörigen Sonderausstellung zu pleistozänen Komplexfundstellen Thüringens im Bereich Quartärpaläontologie Weimar wurde am 30. Mai 1996 in zwei Räumen Untermaßfelder Fundmaterial gezeigt.

Am 13. Juli 1991 besichtigte Prof. Dr. E. Heintz (C. N. R. S. Bonn/Paris) die Fundstelle. Die Landesarchäologin Dr. S. Dušek (Weimar) informierte sich am 28. Juni 1993 vor Ort über das Projekt, am 13. Juli 1994 besuchte Prof. Dr. G. Bosinski (Neuwied/Köln) als Vertreter des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz die Grabungsstelle. Seit 1993 ist die Forschungsgrabung Untermaßfeld regelmäßiger Bestandteil der Sommerexkursionen »Südthüringen, Rhön, Oberfranken« des Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Führungen R.-D. Kahlke).

Öffentliche Abendvorträge (R.-D. Kahlke) stellten die Forschungsarbeiten zur Fundstelle Untermaßfeld einem breiteren Publikum vor (1987: Gemeinde Untermaßfeld, 1991: Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Weimar, 1995: Naturkundemuseum Erfurt, 1996: Südthüringischer Heimatverein Jüchsen). Im Anschluß an den am 5. Januar 1995 vor etwa 120 Hörern in Jüchsen gehaltenen Vortrag berichtete Günther Heurich (Jüchsen), der Entdecker der Fundstelle (Abb. 7), über die ersten Knochenfunde des Jahres 1978 (vgl. R.-D. Kahlke 1997b). G. Heurich hatte als leitender Mitarbeiter der damaligen Bauorganisation Obermaßfeld/Salzbrücke den Anfall größerer Mengen von Knochenfragmenten beim Aussieben Untermaßfelder Sande auf dem Gelände seines Unternehmens beob-



Abb. 5 Grabungsstelle Untermaßfeld, Profil im N-Bereich der Fundstelle über Planum I mit aufgeschlossenen Unteren Fluviatilen Sanden (Mai 1996) (Foto: T. Korn).

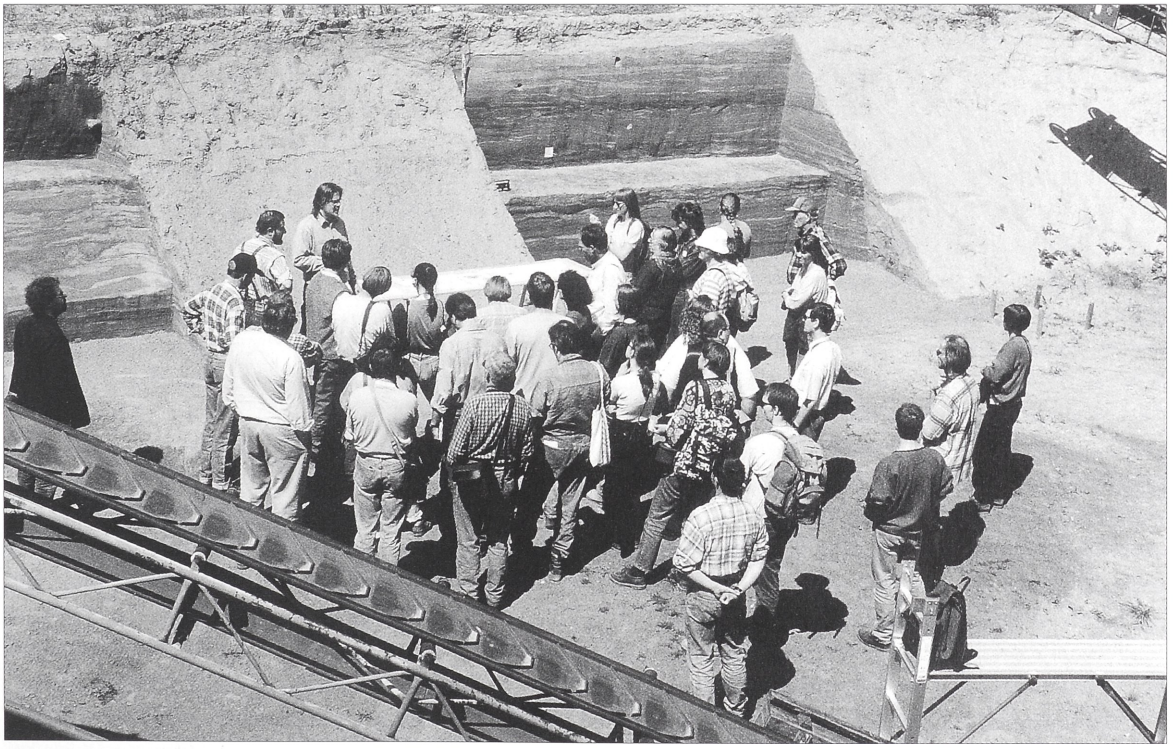


Abb. 6 Teilnehmer der EuroMam(INQUA-SEQS)-Exkursion an der Fundstelle Untermaßfeld, Erläuterungen durch Verf., im Hintergrund Aufschlüsse in Unteren Fluviatilen Sanden über Planum I (29. Mai 1996) (Foto: T. Korn).

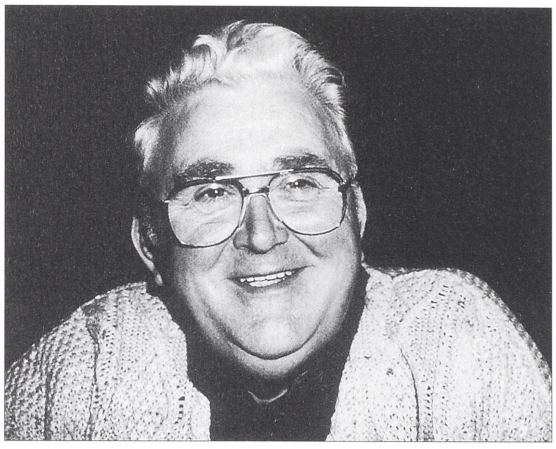


Abb. 7 Günther Heurich, Entdecker der Fundstelle Untermaßfeld, am 5. Januar 1996 in Jüchsen (Foto: R.-D. Kahlke).

achtet. Er begab sich daraufhin sofort in die Sandgrube Untermaßfeld, um einen weiteren Abbau im höffigen Bereich des Vorkommens zu unterbinden. Damit bewahrte er tausende von Funden vor der sicheren Zerstörung. Am gleichen Tag erfolgte eine Fundmeldung an die Staatlichen Museen Meiningen.
Zahlreiche Presseberichte des In- und Auslandes zum Projekt Untermaßfeld – aus Sicherheitsgründen zumeist ohne exakte Lokalisierung der Fundstelle – werden im Bereich Quartärpaläontologie Weimar sowie in den Privatarchiven G. Braniek (Kromsdorf), J.-A. Keiler (Weimar) und des Verf. aufbewahrt. In den Bibliographien zum geowissenschaftlichen Schrifttum Thüringens sind diese Berichte zum Teil erfaßt (Blumenstengel u. Seidel 1993; Blumenstengel 1994; Blumenstengel u. Hecht 1995, 1996).
Auf dem V. Bilzingsleben-Kolloquium im Dezember 1993 in Jena stellte L. Fiedler (Marburg) u.a. ein von ihm als Steingerät angesprochenes Fundstück von Untermaßfeld bzw. Meiningen vor. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Fiedler sowie des Finders (G. Landeck, Bad Hersfeld, in lit.) entstammt das inzwischen als Faustkeil publizierte Stück (Fiedler 1993, Abb. 4) den Jüngeren Zersatzgrobschottern vom Aufschluß am Mittleren Tonkopf 800 m nördlich der Grabungsstelle Untermaßfeld. Um Irritationen vorzubeugen sei darauf hingewiesen, daß die von Fiedler vorgenommene stratigraphische Einstufung des Fundes zu korrigieren ist. Entgegen seiner Mitteilung (Fiedler 1993, 631) sind die Jüngeren Zersatzgrobschotter faunistisch bisher nicht zu datieren, ihr hoher Verwitterungsgrad verhinderte die Überlieferung von Fossilien. Zumindest wurden bislang keine entsprechenden Funde bekannt. Nach dem Abfolgeschema der Werraterassen (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) wurden die Jüngeren Zersatzgrobschotter während des Eburons sedimentiert, lediglich ihre nachfolgende Verwitterung dürfte waalzeitlich erfolgt sein. Dem als Artefakt gedeuteten Stein kommt somit ein höheres Alter zu, als der über den Jüngeren Zersatzgrobschottern eingebetteten Untermaßfelder Fauna.

5. Ausblick

Das Fossilmaterial der Komplexfundstelle Untermaßfeld dokumentiert in bislang einzigartiger Weise eine entwicklungsgeschichtlich wesentliche Phase der Umwandlung spätestvillafrankischer zu moderneren frühmittelpleistozänen Faunen Europas. Da für die Fundstellengenese eine im stratigraphischen Sinne sehr kurze Zeitspanne veranschlagt werden muß (R.-D. Kahlke, in diesem Band), darf die geborgene Fossilgemeinschaft in ihrer Gesamtheit einer einheitlichen Fauna des Unterpleistozäns zugerechnet werden. Biostratigraphische Unschärfen durch langanhaltende Sedimentationprozesse faziell gleichartiger fossilführender Horizonte entfallen. Eine Kombination geologischer, geophysikalischer und paläontologischer Daten (Invertebraten, Klein- und Großvertebraten) ermöglicht die relativ exakte Einordnung der fossilführenden Sande von Untermaßfeld in das bestehende stratigraphische Schema des Quartärs.

Untermaßfeld zeichnet sich durch eine Reihe von Aspekten aus, die weitere Ausgrabungen sinnvoll und wünschenswert erscheinen lassen. Reichhaltigkeit und Qualität des bisherigen Fundmaterials lassen auch für den verbliebenen Teil der fossilhöffigen Sande aufschlußreiche Funde erwarten. Im bisher vorliegenden Material sind insbesondere die folgenden für eine paläontologische Auswertung interessanten Großsäuger-Fundgruppen nur spärlich bzw. unvollständig vertreten: adulte Schädel sowie definitive Gebisse von Hippopotamiden, Rhinocerotiden, Equiden und Elephantiden, vollständige Geweihe aller nachgewiesenen Cervidenarten, Reh- und Elch-Reste generell, Schädel und postcraniale Skelettelemente einiger Feliden, Belege kleiner Carnivoren sowie Primatenreste.
Die grabungstechnischen Rahmenbedingungen der Fundstelle, insbesondere die bisher nahezu problemlose Erreichbarkeit der Fundschicht, die für Grabungen günstigen Sedimenteigenschaften, überwiegend gute bis exzellente Erhaltungszustände der Knochenfunde sowie deren Quantität müssen als vergleichsweise ideal bezeichnet werden. Für die Zukunft empfiehlt sich ein Grabungsfortschritt in nördlicher (Untere Fluviatile Sande) und nordwestlicher Richtung (Obere Fluviatile Sande = Rinnenfüllung). Während die N-Ausdehnung fossilhöffiger fluviatiler Sande durch die Anlage der Sandgrube Untermaßfeld bekannt ist, kann die westliche bis nordwestliche Reichweite der Knochenkonzentrationen innerhalb der SE/NW-streichenden Erosionsrinne derzeit kaum abgeschätzt werden. Sowohl durch ein SW-Einfallen der Rinnenfüllung als auch durch die talwärts zunehmende Tiefe der Rinne selbst (vgl. R.-D. Kahlke, in diesem Band, Abb. 8) könnte die Fortführung der Grabungsarbeiten hier auf technische bzw. finanzielle Grenzen stoßen, die eine weitgehend vollständige Gewinnung des Gesamtmaterials verhindern. Die Einbeziehung von derzeit landwirtschaftlich genutzter Fläche in die Anlage der Forschungsgrabung wäre ggf. erforderlich. Bei Abschluß der Ausgrabungen sollten in Unteren und Oberen Fluviatilen Sanden für spätere Untersuchungen fossilführende Restkörper unberührt erhalten bleiben.
Die zukünftige Forschung wird zunächst bisherige Lücken in der Bearbeitung der Fundstelle zu schließen haben. So sollten absolute Daten zumindest zum Alter der fossilführenden Sande ermittelt werden. Eine Untersuchung des liegenden Auesedimentes auf Sporen und Pollen könnte zur genaueren zeitlichen Fixierung dieses Horizontes und damit auch zur Absicherung der ermittelten Altersstellung der knochenführenden Sande beitragen. Nach Abschluß der paläozoologischen Erstbearbeitungen stehen die entsprechenden Fundkomplexe für Vergleichsstudien bzw. Revisionen zur Verfügung. Neufunde werden für einzelne Tiergruppen Nachträge erforderlich machen. Der bislang noch geringe Anteil an Reptilienresten erfordert eine Durchsicht des in jüngerer Zeit ausgelesenen Kleinvertebratenmaterials. Nach dem Vorliegen von Untersuchungen zu Herbivoren-Osteophagie und Kleinsäuger-Nagespuren erscheint nunmehr eine vergleichende Bearbeitung der zahlreichen durch Carnivoren verursachten Biß- und Fraßspuren sinnvoll. Auch eine weitere Einbeziehung von Grenzdisziplinen geologisch-paläontologischer Forschung, so beispielsweise der Paläopathologie, wäre wünschenswert.
Neben der phylogenetischen, biostratigraphischen, paläoökologischen und paläobiogeographischen Bedeutung der Fundstelle Untermaßfeld erweist sich die mit weitgehend archäologischer Methodik ausgegrabene und dokumentierte unterpleistozäne Konzentratlagerstätte bei der Auswertung anthropogen überprägter Fundinventare (vornehmlich des Paläolithikums) in zunehmendem Maße als interessantes Vergleichsobjekt (vgl. Gaudzinski u. Turner 1996, 154). Sowohl die generelle Fundsituation von Untermaßfeld als auch taphonomische Details (Disartikulationssequenzen, Knochenspektren, Knochenmodifikationen und -fragmentationen etc.) eignen sich aufgrund der fehlenden Einflußnahme früher Hominiden für entsprechend vergleichende Betrachtungen.

Zusammenfassung

Während der Jahre 1989-1996 konnten die Plangrabungen an der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in jährlich drei- bis fünfmonatigen Kampagnen kontinuierlich fortgeführt werden. Die Arbeiten erstreckten sich auf den nördlichen und insbesondere den nordwestlichen Bereich des Knochenlagers (Rinnentiefstes). Im Rahmen der »Internationalen Forschungsgruppe Untermaßfeld« wurde die Auswertung der Funde und Befunde vorangetrieben. Vorträge und Publikationen informierten über

Fortschritte bei der Präpararation der Fossilien sowie über geologische, paläontologische und taphonomische Untersuchungsergebnisse.

Summary

The research excavations at the Lower Pleistocene complex site Untermaßfeld were continued from 1989-1996 in a series of annual campaigns of three to five months duration. The investigations extended into the northern and, particularly, into the northwestern area of the bone-bed (deepest part of the erosion channel). The analysis of finds and site features proceeded within the framework of the »Internationale Forschungsgruppe Untermaßfeld« (Untermaßfeld International Research Group). Lectures and publications provided information on progress made in the preparation of the fossils and on the results of the geological, palaeontological and taphonomic analyses.

Literatur

Anonym (W. Bussmann) 1994: Sintflut in Thüringen. Geo 94/10, 164-166, Hamburg. (Nachdruck in südkoreanischer Ausgabe Geo 94/12, 186-188).

Blumenstengel, B. 1994: Thüringisches Geologisches Schrifttum 1992 und Nachträge 1990 und 1991. Geowiss. Mitt. von Thüringen 2, 235-296, Weimar.

Blumenstengel, B. u. Hecht, G. 1995: Thüringisches Geologisches Schrifttum 1993 und Nachträge 1990, 1991 und 1992. Geowiss. Mitt. von Thüringen 3, 183-290, Weimar.

1996: Thüringisches Geologisches Schrifttum 1994 und Nachträge 1990, 1991, 1992 und 1993. Geowiss. Mitt. von Thüringen 4, 267-381, Weimar.

Blumenstengel, B. u. Seidel, G. 1993: Bibliographien zur Geologie von Thüringen und Thüringisches Geologisches Schrifttum 1990 und 1991. Geowiss. Mitt. von Thüringen 1, 131-190, Weimar.

Braniek, G. 1994: Die Ausgrabungen bei Untermaßfeld. Unveröff. Mskr. u. Bilddokumentation, Bereich Quartärpaläontologie Weimar, 16 S., Weimar.

Braniek, G. u. Heinemann, W. 1993: Geologische Exkursionen durch Thüringen. Rückblick auf die Jahreshauptexkursionen der Wetterauischen Gesellschaft 1991-1993. Jber. Wetterau. Ges. ges. Naturkunde 144-145, 117-161, Hanau.

Eissmann, L. 1994: Grundzüge der Quartärgeologie Mitteldeutschlands (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen). In: Eissmann, L. u. Litt, T. (Hrsg.), Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. Altenbg. nat. wiss. Forsch. 7, 27. DEUQUA-Tagg. in Leipzig, 55-135, Altenburg.

Ellenberg, J. 1995: Neotektonik. In: Seidel, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen. 418-422, Schweizerbart; Stuttgart.

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1989: Fluviatile Sedimentation unterpleistozäner Sande der Werra südlich Meiningen. In: Kurzref. u. Exkursionsf., Lithologie: Sedimente – Sedimentationsprozesse – Fazies – Faziesmodelle, Tagg. v. 8. bis 10. Nov. 1989 in Binz/Rügen, Ges. Geol. Wiss. DDR, 3-5, Berlin.

1990: Unterpleistozän der Werra in Südthüringen. In: Exkursionsf. 37. Jahrestagg. Ges. Geol. Wiss. DDR v. 20. Aug. bis 24. Aug. 1990 in Jena, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, Ges. Geol. Wiss. DDR, 88-91, Berlin.

1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals 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.

Fiedler, L. 1993 (1995 erschienen): Zu den Artefakten des *Homo erectus heidelbergensis*. Ethnogr.-Archäol. Z. 34, 4, 629-638, Berlin.

Gaudzinski, S. u. Turner E. 1996: The Role of Early Humans in the Accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic Bone Assemblages. Current Anthropology 37, 1, 153-156, Chicago.

Hantke, R. 1993: Flußgeschichte Mitteleuropas. Skizzen zu einer Erd-, Vegetations- und Klimageschichte der letzten 40 Millionen Jahre. 459 S., Enke; Stuttgart.

Hemmer, H. 1991: Schildbürger in Thüringen. BL Journ. Laborpr. Biol. Landwirtsch. 1, 4/5, 141-143, Frankfurt a. M.

Kahlke, H.-D. 1995: Ein fossiler Elch-Fund aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld in Thüringen (Mitteldeutschland). Quartär 45/46, 227-235, Bonn.

Kahlke, R.-D. 1990: Übersicht zur Großsäugerfauna der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen). In: Kurzref. 37. Jahrestagg. Ges. Geol. Wiss. DDR v. 20. bis 24. Aug. 1990 in Jena, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, Ges. Geol. Wiss. DDR, 30-31, Berlin.

1991a: Informationsbericht zu den Zerstörungen an der Komplexgrabungsstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Unveröff. Mskr. v. 22.5.1991, Institut für Quartärpaläontologie Weimar, 2 S., Weimar.

1991b: Grabungssituation in Untermaßfeld. Cranium 8, 1, 13-14, Dieren.

1992: Eine komplexe Großsäugerfauna aus der Forschungsgrabung Untermaßfeld (Südthüringen). In: DEUQUA '92, Tagungsprogramm und Kurzfassungen, 59-61, Kiel.

1993: 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. (eds.): Symposium Quaternary Stratigraphy in Volcanic Areas. Rome, September 20-22, 1993, Abstracts, INQUA SEQS, 39, Rome.

1994: Unterpleistozäne Wirbeltierfundstelle bei Untermaßfeld, Lkr. Meiningen. In: Dušek, S. (Hrsg.): Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland. Band 28: Südliches Thüringen. 107-110, Theiss; Stuttgart.

1995a: Taphonomy of the Fluviatile Site of Untermassfeld (Lower Pleistocene) – Overview and quantitative data. In: Gaudzinski, S. u. Turner, E. (eds.): The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages, Conference papers, 2, Forschungsbereich Altsteinzeit des Röm.-Germ. Zentralmus., Neuwied.

1995b: Untermassfeld near Meiningen – Early Pleistocene fauna. In: Schirmer, W. (ed.): Quaternary field trips in Central Europe. Volume 2. Field trips on special topics. 730-732, Pfeil; München.

1995c: Die Abfolge plio-/pleistozäner Säugetierfaunen in Thüringen (Mitteldeutschland). Cranium 12, 1, 5-18, Leiden.

1995d: Internationale Forschungsgruppe Untermaßfeld. Mitteilungsbl. Thür. Geol. Ver. 5, 51-53, Erfurt.

1996a: Untermaßfeld – ein fossiles Leichenfeld als taphonomisches Modell. Mitteilungsbl. Thür. Geol. Ver. 6, 59-62, Erfurt.

1996b: Geology, taphonomy and larger mammal fauna from the Lower Pleistocene Untermassfeld site (Central Germany). In: Kolfschoten, T. v. u. Gibbard, P. (eds.): The Dawn of the Quaternary. Volume of Abstracts, INQUA-SEQS, 16-21 June 1996, 49, Kerkrade.

(Hrsg.) 1997a: Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 418 S. + 67 Taf., Mainz.

1997b: 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.

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.

1998: INQUA-SEQS (EuroMam)-Symposium »The Dawn of the Quaternary. Palaeoenvironment, stratigraphy and climate«. 16.-21. Juni 1996 in Tegelen/Kerkrade (Niederlande). Mitteilungsbl. Thür. Geol. Ver. 8, 32-33, Erfurt.

1999: Overview and first quantitative data on the taphonomy of the Lower Pleistocene fossil site of Untermassfeld (Thuringia, Germany). In: The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages. Ergebnisse eines Kolloquiums. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 42, 7-19, Mainz.

in diesem Band: Verbesserte geologische Standardprofile zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld.

Kahlke, R.-D. u. Ellenberg, J. 1990: Der geologische Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen). In: Kurzref. 37. Jahrestagg. Ges. Geol. Wiss. DDR v. 20. bis 24. Aug. 1990 in Jena, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, Ges. Geol. Wiss. DDR, 31-32, Berlin.

1992: Geologie und Taphonomie der unterpleistozänen Wirbeltierfundstelle Untermaßfeld (Südthüringen). In: DEUQUA '92, Tagungsprogramm und Kurzfassungen, 62, Kiel.

Kahlke, R.-D. u. Kierdorf, U. 1997: Diffuse idiopathische skelettale Hyperostose bei einem Bären (*Ursus* sp.) aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen, Deutschland). Quartär 47/48, 159-175, Bonn.

Kahlke, R.-D. u. Mania, D. 1994: Komplexe Interglazialfundstellen Thüringens. In: Eissmann, L. u. Litt, T. (Hrsg.): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. Altenbg. nat. wiss. Forsch. 7, 27. DEUQUA-Tagg. in Leipzig, 357- 377, Altenburg.

Keiler, J.-A. 1991: Klebstoffe kritisch betrachtet – ein Beitrag zur paläontologischen Präparationstechnik. Der Präparator 38, 2, 81-84, Bochum.

1992: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste unter Berücksichtigung des Fossilmaterials der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen. Unveröff. Abschlußarb. Fachschul-Fernstudium Geowissenschaftliche Präparation, Humboldt-Univ. Berlin, 63 S. + Anl., Berlin.

1994: Nutzung der Transfer-Methode zur Stabilisierung pleistozäner Wirbeltierreste. Der Präparator 40, 3, 115-118, Bochum.

1995: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste unter Berücksichtigung des Fossilmaterials der Komplexfundstelle Untermaßfeld/Südthüringen. Restaurierung und Museumstechnik 12, 31 S. + 24 Taf., Weimar.

1997: 35. Internationale Arbeitstagung des Verbandes Deutscher Präparatoren e. V. vom 26. bis 30. März 1996 am Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt/Main. Mitteilungsbl. Thür. Geol. Ver. 7, 90-91, Erfurt.

in diesem Band: Die Präparation und Konservierung des Fossilmaterials aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.

Maul, L. 1990: Biharische Kleinsäugerfunde von Untermaßfeld, Voigtstedt und Süßenborn und ihre chronologische Stellung im Rahmen der biharischen Micromammalia-Faunen Europas. Diss. Humboldt-Univ. Berlin, 138 + XX S., Berlin.

1997: EuroMam Exkursion 27.5.-1.6.96 »Important faunal sites of the Pleistocene in Germany«. Mitteilungsbl. Thür. Geol. Ver. 7, 100-103, Erfurt.

Maul, L., Masini, F., Abbazzi, L. u. Turner, A. 1996: Geochronometric application of evolutionary trends in the dentition of fossil Arvicolids. In: Kolfschoten, T. v. u. Gibbard, P. (eds.): The Dawn of the Quaternary. Volume of Abstracts, INQUA-SEQS, 16-21 June 1996, 67, Kerkrade.

Probst, E. 1991: Deutschland in der Steinzeit. Jäger, Fischer und Bauern zwischen Nordseeküste und Alpenraum. 620 S., Bertelsmann; München.

Turner, A. 1994: Evolution and Dispersion of Larger Mammals in Europe During the Time Span of *Homo erectus*. In: Franzen, J. L. (ed.): 100 Years of Pithecanthropus. The *Homo erectus* Problem, Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 171, 241-247, Frankfurt a. M.

Unger, K. P. 1995: Quartär. In: Seidel, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen. 392-412, Schweizerbart; Stuttgart.

Unger, K. P. u. Kahlke, R.-D. 1995: Thüringen. In: Benda, L. (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands. 199-219, Borntraeger; Berlin, Stuttgart.

RALF-DIETRICH KAHLKE

VERBESSERTE GEOLOGISCHE STANDARDPROFILE ZUR UNTERPLEISTOZÄNEN KOMPLEXFUNDSTELLE UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Die Ergebnisse der von Ellenberg und R.-D. Kahlke durchgeführten Untersuchungen zum geologischen Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (TK 25: 5428 Meiningen, R 3600 700, H 5601 720) wurden zunächst in einer Reihe kürzerer Vorinformationen sowie als Bestandteile überregionaler Darstellungen in knapper Form publiziert (R.-D. Kahlke u. Ellenberg 1986, 1990, 1992; R.-D. Kahlke 1987, 1995, 1999; Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1989, 1990; Unger u. R.-D. Kahlke 1995). Eine ausführlichere Beschreibung der Grabungsstelle mit räumlicher Darstellung der bis zum Jahre 1988 angeschnittenen Schichtglieder findet sich bei R.-D. Kahlke u. Mania (1994, 358-362).

Der 1988 erreichte Kenntnisstand zum geologischen Bau des Fossilvorkommens, zur lithologischen Charakteristik der aufgeschlossenen Horizonte sowie zur Einbindung der Fundstelle in die quartärgeologische Entwicklungsgeschichte des mittleren Werratals wurde innerhalb des ersten Teils der monographischen Bearbeitung der Fundstelle Untermaßfeld vorgelegt (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997). Danach ergibt sich zur Geologie der Fundstelle folgende Gesamtsituation:

Den unmittelbaren präquartären Untergrund im Raum der Forschungsgrabung bilden karbonatische Gesteinsabfolgen der Mittleren Trias (Unterer Muschelkalk: Unterer und Mittlerer Wellenkalk mit Oolithzone). Das Pleistozän-Profil setzt darüber mit 7-8 m mächtigen Jüngeren Zersatzgrobschottern ein, die nach dem Schema der Terassenabfolge des Werratals (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 33, Abb. 2) eburonisch sedimentiert wurden. Ihre tiefgründige (fossilzerstörende) Verwitterung erfolgte während des vorwiegend wärmegeprägten Waals. Überlagert werden die Zersatzgrobschotter von einem bis zu 2 m mächtigen, zumindest makroskopisch bisher fossilfreien Auesediemt unsicherer stratigraphischer Stellung. In normaler Abfolge schließen sich sog. Untere Fluviatile Sande, eine bunte Wechselfolge von Sanden unterschiedlicher mittlerer Korngrößen an. Ihre lithologischen Merkmale weisen sie als Hochflutsedimente aus.

Als Füllung einer in die Unteren Fluviatilen Sande eingetieften Erosionsrinne, die etwa parallel zum heutigen Flußlauf streicht, bilden die sog. Oberen Fluviatilen Sande einen max. 3,5 m mächtigen Sedimentkörper. Der bis zu 2,5 m Mächtigkeit erreichende untere Teil dieser Oberen Fluviatilen Sande besteht aus geschichteten, rotbraunen feinsandigen Mittelsanden. Sie enthalten eine ungewöhnlich reiche Knochenakkumulation und wurden darum als Fundschicht bezeichnet. Granulometrische Untersuchungen belegen ein fluviatiles Sedimentationsmillieu bei geringer Wassertiefe und größerer Entfernung zum Stromstrich.

Eine um 0,15 m mächtige Lage schluffigen Sandes (»Schluffband«) trennt den unteren (geschichteten und knochenführenden) Teil der Oberen Fluviatilen Sande von einem oberen (bisher fossilfreien) Teil ab. Das primäre Schichtungsgefüge rotbrauner, braungelber und gelbweißer Mittelsande wurde hier durch Solifluktionsprozesse zu meist schlierigen Sedimentkörpern aufgelöst. Das sog. »Schluffband« förderte als Wasserstauer entsprechende Bodenbewegungen im Hangenden, schützte im NW-Bereich der Fundstelle aber gleichzeitig den fossilführenden unteren Teil der Oberen Fluviatilen Sande.

Im südlichen Aufschlußbereich der Grabungsstelle verzahnt der knochenführende untere Teil der Oberen Fluviatilen Sande mit einem aus Muschelkalkmaterial und tonig-schluffiger Matrix aufgebauten

Hangschuttfächer. Dieser wurde nur randlich bis zu einer Mächtigkeit von 1,0 m angeschnitten. Sande und Hangschuttfächer sind im gesamten Aufschlußgebiet von ein bis zwei Metern tonig-schluffigen Gehängelehms abgedeckt.
In der unmittelbar nördlich der Fundstelle gelegenen Sandgrube sowie in Erkundungsschürfen fallen die scheinkonkordant auf Muschelkalk lagernden Quartärsedimente als Folge neotektonischer Bewegungen flach nach SW ein. Vereinzelt sind subrosive Senkungsstrukturen zu beobachten. Innerhalb der durch die Grabungsarbeiten aufgeschlossenen Schichtenfolge (Auesediment bis Obere Fluviatile Sande) nimmt das SW-Fallen von NE nach SW zu (Maximalwert 130/20 SW).
Nach den paläomagnetischen Untersuchungen von Wiegank (1997) weisen sowohl die liegenden Jüngeren Zersatzgrobschotter als auch der basale und mittlere Abschnitt der Unteren Fluviatilen Sande inverse Polarität auf. Der obere Bereich der Unteren Fluviatilen Sande sowie die folgenden Oberen Fluviatilen Sande zeigen dagegen normale Polarität. Eine Kombination dieser Ergebnisse mit den lithostratigraphischen Eckdaten zur pleistozänen Talentwicklung sowie insbesondere mit der paläontologischen Auswertung der einzelnen Tiergruppen erlaubt die Einstufung des Fundlagers von Untermaßfeld in die Zeitspanne des unterpleistozänen Jaramillo-Events.

2. Aufschlußfortschritt

2.1. Nördlicher Fundstellenbereich

Eine Übersicht zu den bis Ende 1995 in der Komplexfundstelle Untermaßfeld abgegrabenen Flächen gibt Abb. 8. Die im Höhenniveau des Hauptplanums (Planum I, 1 m unter 0-Niveau der Fundstelle) in nördlicher Richtung vorangetriebenen Grabungsarbeiten ließen während der Jahre 1993-1995 auf insgesamt 26 m Länge zwei W/E-gerichtete Profilstrecken (N-Begrenzung Q 810-797 bzw. Q 767-920) sowie ein anschließendes N/S-Profil (E-Begrenzung Q 920-923) entstehen, die wesentliche Beobachtungen zum geologischen Bau der Fundstelle sowie zu ihrer Fossilführung ermöglichten (Abb. 1, 2).
Die jeweils angeschnittene sandige Schichtenfolge setzt in Höhe des Hauptplanums von Q 806 bis hin zur östlichen (hangseitigen) Aufschlußbegrenzung mit mehr oder weniger söhlig lagernden rot- bis gelbbraunen bzw. gelbroten Wechsellagen von Fein- und Mittelsanden in welliger Horizontalschichtung (Zentimeter- bis Dezimeterbereich) ein (Untere Fluviatile Sande). Im nordöstlichen Abschnitt des durch die Profilaufnahme erfaßten Grabungsbereiches löst sich die wellige Horizontalschichtung zum Liegenden hin zunehmend in Flaserschichtung auf. Gelegentlich werden gravitativ-autoplastisch bedingte »Tropfenstrukturen« von einigen Zentimetern Durchmesser in horizontweiser Anordnung beobachtet (z.B. Q 766-762). Über zwei geringmächtigen Lagen braunen, sandigen Tones bzw. Schluffes (Q 806-797) schaltet sich über mehrere Aufschlußmeter etwa in Höhe des 0-Niveaus eine nach E (Q 797) auskeilende Schlufflage von max. 0,2 m Mächtigkeit ein. Sowohl unmittelbar unter als auch über diesem Schluff konnten aus den Unteren Fluviatilen Sanden Knochenfunde in z.T. sehr guten substanziellen Erhaltungszuständen geborgen werden.
Schlufflage und hangende Dezimeter der Unteren Fluviatilen Sande werden im östlichen Profilteil von ein bzw. zwei Erosionsrinnen geringer lateraler Ausdehnung durchschnitten (Q 765-919, Q 921-923). Ihre im Aufschluß bis zu 0,4 m mächtige Füllung besteht aus hellgraubraunen Fein- bis Mittelsanden in typischer Schrägschichtung. Im östlichen Profilteil findet sich oberhalb der im N/S-Schnitt angetroffenen Rinnenfüllung eine geringmächtige und leicht deformierte Lage rotbraunen kiesführenden Mittelsandes. Weitgehend scharfkantiger Wellenkalk der Fein- und Mittelkiesfraktion sowie einige kantengerundete größere Muschelkalkgerölle bilden hier etwa 40% des Sedimentvolumens. Eine im Hangenden eingeschaltete, bis zu 0,1 m mächtige, gleichfalls leicht deformierte und scheinbar ungeschichtete Lage graubunten Mittelsandes läßt sich über mehrere Meter des östlichen Profilteils (Q 767-923) verfolgen. Entsprechende Schlieren finden sich auch innerhalb des nördlicher gelegenen W/E-Schnittes (Q 798, 797).
Im unmittelbar südlichen Vorfeld der beschriebenen W/E-Profile wurden unter und oberhalb des Planums I in den Unteren Fluviatilen Sanden gelegentlich postsedimentäre Lagerungsstörungen beobachtet. Zunächst durchziehen Verwerfungen von max. 0,4 m Sprunghöhe, z.T. mit abwärtsgerichteten Schleppungen und leichter Überschiebungstendenz die bezeichnete Schlufflage (etwa Höhe 0-Niveau)



Abb. 1 W/E-Profil im N-Bereich der Grabungsstelle Untermaßfeld (Q 810-797, Juli 1995): aufgeschlossene Rinnenfüllung (links) und Untere Fluviatile Sande mit Fundmaterial (auf Gipssockel), im Vordergund Hauptplanum (Foto: T. Korn).

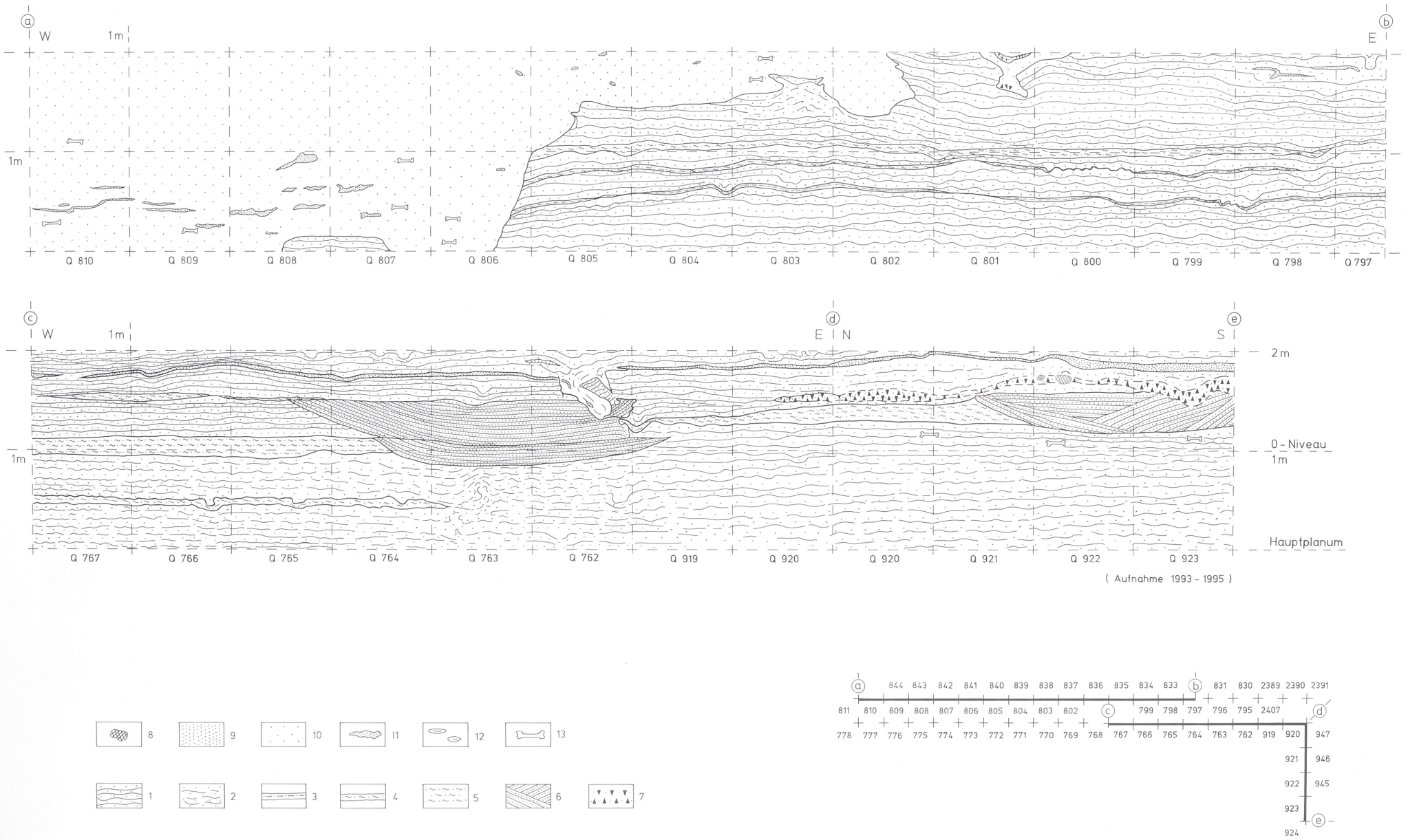


Abb. 2 W/E-Profile und anschließendes N/S-Profil im Nordbereich der Grabungsstelle Untermaßfeld mit Lageskizze (1993-1995): aufgeschlossene Rinnenfüllung und Untere Fluviatile Sande. – 1 Bunte Fein- und Mittelsande in welliger Horizontalschichtung (= Untere Fluviatile Sande). – 2 Bunte Fein- und Mittelsande in Flaserschichtung (= Untere Fluviatile Sande). – 3 Brauner sandiger Ton. – 4 Brauner sandiger Schluff. – 5 Hellbrauner sandiger Schluff. – 6 Hellgraubraune Fein- und Mittelsande in Schrägschichtung. – 7 Rotbrauner kiesführender Mittelsand. – 8 Muschelkalkgeröll. – 9 Graubunter Mittelsand, scheinbar ungeschichtet. – 10 Rotbrauner feinsandiger Mittelsand (= Obere Fluviatile Sande). – 11 Gelbbrauner Mittelsand, schlierig. – 12 Gelbgrüne Tongerölle. – 13 Knochenreste (Aufnahme: R.-D. Kahlke, Reinzeichnung: N. Fiebig).

sowie liegende Abschnitte der Sande (z.B. Q 470) (Abb. 3). Derartige Störungen stehen mit einer Zunahme des SW-Einfallens der aufgeschlossenen Schichtenfolge von NE nach SW in ursächlichem Zusammenhang (vgl. Abschn. 1.). Entsprechende Verstellungen waren von Ellenberg u. R.-D. Kahlke (1997) auf neotektonische Bewegungen bezogen worden.
Auf einer angeschnittenen Länge von reichlich 6 m erstreckt sich zwischen den Quadraten Q 719 und 714 in exakter W/E-Richtung eine bis zu 1 m breite Einsturzstuktur, die unterhalb des Planums I beginnend domartig in die aufgeschlossenen Sande bis unmittelbar über der Schlufflage eingreift (Abb. 4). Eine Tiefensondierung in den Quadraten Q 715 und 732 (September 1993) belegt die Fortsetzung des Einsturzes im liegenden Auesediment unter Planum I. Chaotisch verstellte Teilkörper weisen auf nachgebrochene Sedimentpartien innerhalb eines vorgeprägten Hohlraumes hin. Offenbar liegt hier der Firstbereich eines subrosiv angelegten Einsturztrichters vor, dessen Auffüllung nicht bis zur Geländeoberfläche durchschlug. Als Ausgangspunkt der aufgefüllten Kaverne ist in erster Linie abgelaugtes Röt-Salinar, eventuell auch der tiefere Untere Muschelkalk zu vermuten. Ein direkt oder indirekt biogener Charakter der beobachteten Struktur – etwa durch nachsackende Sande über einem aufgeblähten Großtierkadaver, die Nachzeichnung tief ausgetretener Flußpferdwechsel oder gar die Füllung eines von Elefanten ausgeformten Wasserloches – scheidet nach den festgestellten Dimensionen und Gefügebildern aus.
Die im W/E-Profil angeschnittenen Planquadrate Q 808-801 schließen die NE-Flanke der mit Oberen Fluviatilen Sanden (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) gefüllten Erosionsrinne auf. Aus dieser Rinne wurde die Hauptmasse des Fossilmaterials geborgen. An der unregelmäßigen Gestaltung der Diskordanzfläche zwischen Rinnenfüllung und Unteren Fluviatilen Sanden werden die Lagerungsstörungen innerhalb der fossilführenden Sandabfolge besonders deutlich. Im Profilabschnitt Q 803-801 liegen Deformationen der Schichtgrenze vor, die im Dezimeterbereich sogar zu Überkippungen führten.
Die Rinnenfüllung selbst besteht aus scheinbar ungeschichtetem, rotbraunem feinsandigen Mittelsand, der als Fundschicht (= Obere Fluviatile Sande) bezeichnet wurde (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997; R.-D. Kahlke 1995, 1999 etc.) Einige wenige hellere Sandschlieren (Q 810-807) deuten zumindest partiell eine leichte Deformation des primären Sedimentgefüges an. Als gelegentliche Einlagerungen finden sich gröberklastische Muschelkalklinsen geringer lateraler Ausdehnung (Q 801) sowie die bereits früher beobachteten bis zu 4 cm langen gelbgrünen Tongerölle. Knochenreste sind nahe der Basis der Rinnenfüllung angereichert. In Richtung Rinnentiefstes nimmt ihre Konzentration zu (vgl. Abschn. 2.2.).

2.2. Nordwestlicher Fundstellenbereich (Rinnenfüllung)

Parallel zum nördlichen Grabungsfortschritt (vgl. Abschn. 2.1.) wurden die Ausgrabungen seit 1989 auch in nordwestlicher Richtung vorangetrieben, um den reichen Fossilinhalt des erreichbaren Teils der mit Oberen Fluviatilen Sanden angefüllten Erosionsrinne möglichst vollständig bergen zu können. Zu diesem Zweck wurde Planum I (Hauptplanum, 1 m unter 0-Niveau der Fundstelle) auf einer Fläche von 26,5 m² um 1,0-1,5 m tiefer gelegt (Planum III, Abb. 5; vgl. auch R.-D. Kahlke, in diesem Band).
In Fortsetzung der bereits im nördlichen Querprofil (Abb. 2) oberhalb Planum I aufgeschlossenen NE-Flanke der Erosionsrinne (s.o.) erreicht die Rinnenfüllung in südwestlicher Richtung unter Ausschaltung der Unteren Fluviatilen Sande das liegende Auesediment (Abb. 6) bzw. durchschneidet dieses sogar. In den Planquadraten Q 572, 573 und 583 sowie in der südwestlich davon gelegenen Fläche wurde der das tonige Auesediment unterlagernde Jüngere Zersatzgrobschotter ca. 0,8 m unter Planum I (1,8 m unter 0-Niveau) von der Erosionsrinne erreicht und in seinen obersten Dezimetern intensiv aufgearbeitet. Hier – im bisher tiefsten ergrabenen Bereich der mit Oberen Fluviatilen Sanden aufgefüllten Erosionsrinne – fanden sich extrem hohe Knochenkonzentrationen. Der basale Teil der Rinnenfüllung enthielt bis zu 100 mehr oder weniger intakte und zumeist disartikulierte Großsäuger-Skelettelemente je m². Durch die intensive (wenn auch nicht tiefgründige) Aufarbeitung der liegenden Zersatzgrobschotter entstand für die Ausgräber zunächst der Eindruck einer Fossilführung auch dieses Sedimentes. Der hohe Verwitterungsgrad der Schotter (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) schließt jedoch eine eigenständige Fossilführung weitgehend aus. Die Knochenfunde auch der Aufarbeitungszone wurden mit beginnender Auffüllung der Rinne eingetragen. Sie gehören somit stratigraphisch den Oberen Fluviatilen Sanden an.



Abb. 3 S/N-Profil im Nordbereich der Grabungsstelle Untermaßfeld (Q 460-732, September 1993): Verwerfung der Schlufflage sowie des liegenden Teils der Unteren Fluviatilen Sande (Foto: T. Korn).

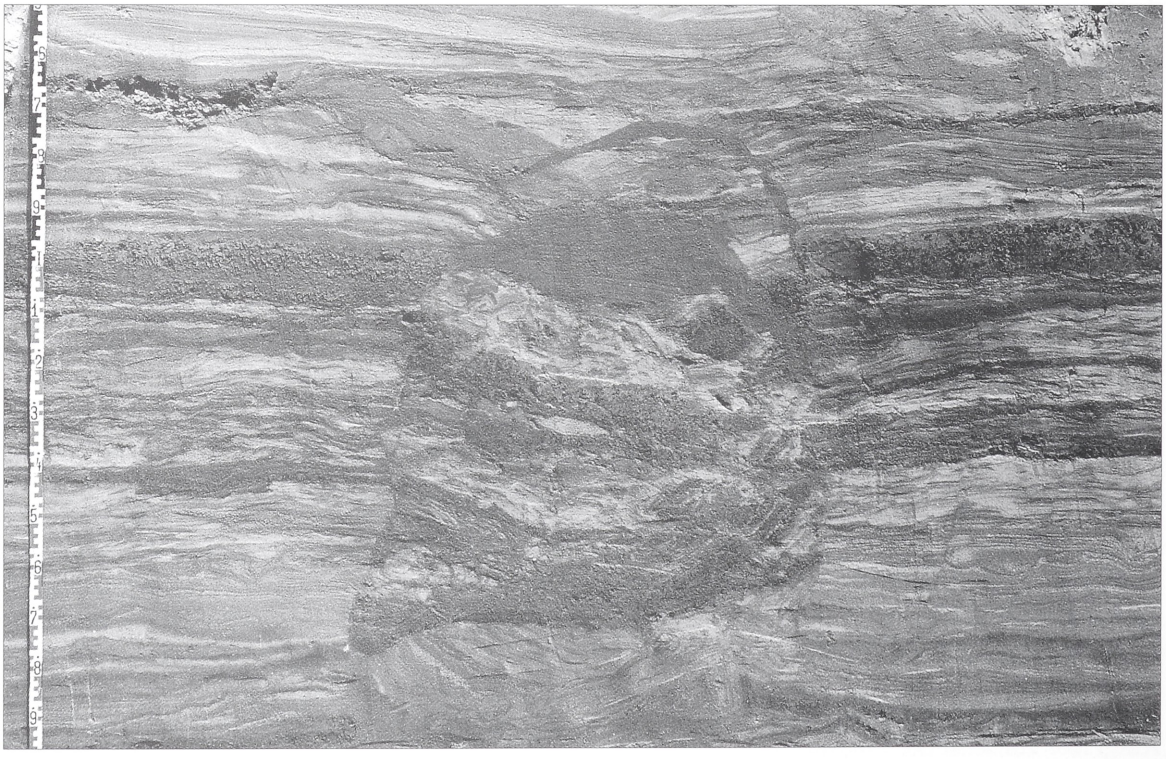


Abb. 4 N/S-Profil im Nordbereich der Grabungsstelle Untermaßfeld (Q 736-702, Juli 1989): senkrecht zur Streichrichtung angeschnittene Einsturzstruktur in Unteren Fluviatilen Sanden (Foto: R.-D. Kahlke).



Abb. 5 NW-Bereich der Grabungsstelle Untermaßfeld (Blick nach E, August 1991), Tieferlegung des Hauptplanums (Hintergrund) zu Planum III: Oberfläche und Anschnitt des Auesedimentes (Mittelgrund) und Obere Fluviatile Sande als Rinnenfüllung (Vordergrund) (Foto: T. Korn).



Abb. 6 NW-Bereich der Grabungsstelle Untermaßfeld (Blick nach NE, im Vordergrund Q 581, August 1991): aufgeschlossene NE-Flanke der Erosionsrinne. – 1 Jüngere Zersatzgrobschotter. – 2 Auesediment. – 3 Untere Fluviatile Sande. – 4 Obere Fluviatile Sande (Rinnenfüllung) (Foto: T. Korn).

Die Existenz der bereits während früherer Grabungskampagnen in den Oberen Fluviatilen Sanden vereinzelt aufgefundenen intensiv verwitterten Flußgerölle (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, Taf. 16, 1) findet mit dem nachgewiesenen Einschneiden der Erosionsrinne in die Jüngeren Zersatzgrobschotter eine plausible Erklärung. Die Stücke entstammen nicht – wie bisher vermutet – flußaufwärts gelegenen Vorkommen Älterer Zersatzgrobschotter, sondern wurden vielmehr aus dem im Fundstellenbereich gelegenen Anschnitt Jüngerer Zersatzgrobschotter umgelagert.

3. Standardprofile und Blockbild

Zur summarischen Darstellung wesentlicher Merkmale des geologischen Baues der Fundstelle sowie ihres unmittelbaren Untergrundes werden zwei Standardprofile vorgestellt (Abb. 7). Diese spiegeln, der Fließrichtung der Werra folgend, sowohl den südlichen bis südwestlichen Randbereich der durch die Geländearbeiten aufgeschlossenen Fläche als auch den nördlichen bis nordwestlichen Fundstellenbereich entsprechend des erreichten Grabungsfortschrittes wider. Quasi in Form einer Prozeßabfolge werden die geologische Ursache der Knochenakkumulationen sowie die mit Funden angereicherten Partien selbst nebeneinander gestellt. Das südliche bis südöstliche Standardprofil beinhaltet den in die sandige Schichtenfolge des Unterpleistozäns eingeschobenen grobklastischen Hangschuttfächer, in dessen Fließschatten sich die Konzentratlagerstätte entwickelte. Der prinzipielle Schichtenbau im Bereich des stromabwärts folgenden Sedimentationsraumes wird durch das Standardprofil für den N- bis NW-Bereich belegt.

Neotektonisch und/oder subrosiv bedingte Lagerungsstörungen wurden innerhalb der betrachteten Schichtenfolgen eliminiert. Die in den Profilsäulen verwendeten Höhenangaben über N. N. entstammen einer im Jahre 1995 durch die Firma Terra Montan (Saalfeld) ausgeführten trigonometrischen Höhenbestimmung (mit Anschluß an das Trigonometrische Landesnetz). Gegenüber den konventionell ermittelten Werten (zuletzt R.-D. Kahlke 1999) ergab sich dabei eine Differenz von ca. -2 m.

Die zum S- bis SE-Bereich der Fundstelle erstellte Profilsäule (Abb. 7, links) beinhaltet im wesentlichen den bereits in füheren Darstellungen (u.a. R.-D. Kahlke 1995, 1997b, 1999; Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) beschriebenen Bauplan. Triassische Karbonate [(T (U Mu)], Jüngere Zersatzgrobschotter (JZ Grobsch.) und Auesediment (A Sed) werden von einer Abfolge fluviatiler Sande des Unterpleistozäns überlagert. In Untere Fluviatile Sande (UF Sd) tieft sich eine mit Oberen Fluviatilen Sanden [(OF Sd (u)] gefüllte Erosionsrinne ein. Diese enthält an ihrer Basis einen mit den Sanden der Rinnenfüllung verzahnten Hangschuttfächer (HS Fä). Im unmittelbaren Marginalbereich des Fächers setzt die Zone der Knochenanreicherungen ein. Die Schichtenfolge schließt mit 1-2 m mächtigen Deckschichten (D Sch) ab.

Kenntnisgewinne zum geologischen Bau der Fundstelle sowie zu deren Fossilführung ergaben sich aus dem nach N und NW vorangetriebenen Grabungsfortschritt (Abb. 7, rechts). Über Unterem Muschelkalk [T (U Mu)], Zersatzgrobschottern (JZ Grobsch.) und Auesediment (A Sed) setzt auch hier die sandige Schichtenfolge mit Unteren Fluviatilen Sanden (UF Sd) ein. Diese enthalten neben sandgefüllten Erosionsrinnen kleinerer Dimension ebenfalls Knochenfunde. Die mit Oberen Fluviatilen Sanden [OF Sd (u)] aufgefüllte Erosionsrinne als vormals ausschließlicher Lieferant des Fossilmaterials durchschneidet im nordwestlichen Fundstellenbereich unter dem Hauptplanum sowohl das liegende Auesediment (A Sed) als auch die obersten Dezimeter der Zersatzgrobschotter (JZ Grobsch.). Im bisher ergrabenen Rinnentiefsten findet sich als Basis der Füllung eine sandige und mit Knochenresten durchsetzte Aufarbeitungszone liegender Schotter.

Der untere (fossilführende) Teil der Oberen Fluviatilen Sande [OF Sd (u)] wird – wie bereits in der Vergangenheit festgestellt – mittels einer geringmächtigen Lage schluffigen Sandes (»Schluffband«) von einem oberen Teil [OF Sd (o)] abgetrennt. Wegen der innerhalb der Fundstelle nach SW zunehmenden Verkippung der Sandabfolge (SW-Einfallen, vgl. Beilage 1) konnte nicht geklärt werden, ob der obere Teil der Oberen Fluviatilen Sande [OF Sd (o)] in seiner lateralen Ausdehnung auf die Erosionsrinne beschränkt war, oder aber Rinne und angrenzende Untere Fluviatile Sande (UF Sd) in gleicher Weise überdeckte. Eine vornehmlich aus Gehängelehmen mit grobklastischen Einschaltungen bestehende Deckschichtenfolge (D Sch) überspannt auch den NW-Bereich der Grabungsstelle.

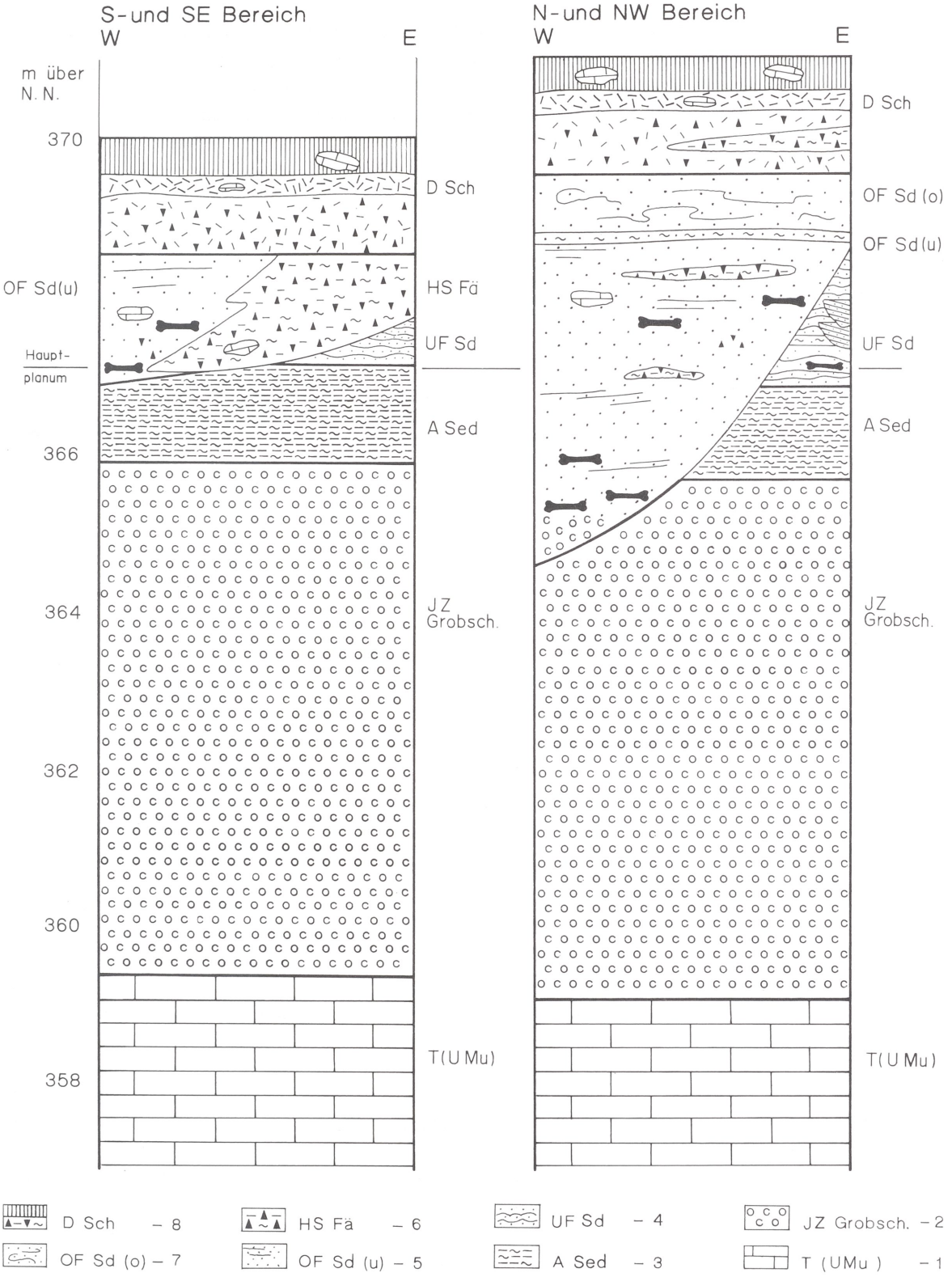


Abb. 7 Standardprofile für S/SE- und N/NW-Bereich der Grabungsstelle Untermaßfeld mit Lage des Hauptplanums (Lagerungsstörungen eliminiert). – 1 T (U Mu) = Trias (Unterer Muschelkalk). – 2 JZ Grobsch. = Jüngere Zersatzgrobschotter. – 3 A Sed = Auesediment. – 4 UF Sd = Untere Fluviatile Sande. – 5 OF Sd (u) = Obere Fluviatile Sande (unterer Teil). – 6 HS Fä = Hangschuttfächer. – 7 OF Sd (o) = Obere Fluviatile Sande (oberer Teil). – 8 D Sch = Deckschichten (Entwurf: R.-D. Kahlke, Reinzeichnung: N. Fiebig).

Die leicht vereinfachte räumliche Darstellung der an der Grabungsstelle Untermaßfeld aufgeschlossenen Schichtglieder (Anlage 1) erweitert das bei R.-D. Kahlke u. Mania (1994, 359) bzw. Ellenberg u. R.-D. Kahlke (1997, 55, Abb. 20) widergegebene Blockbild in nördlicher Richtung. Es wird nunmehr deutlich, daß leeseitig des nur randlich angegrabenen Hangschuttfächers (schwarz unterlegt) in gleicher räumlicher Position sowohl Untere als auch Obere Fluviatile Sande (=Rinnenfüllung) reiche Knochenfunde enthalten.
Ein wünschenswerter zusätzlicher Aufschluß innerhalb des Hangschuttfächers konnte bislang nicht realisiert werden. Entsprechende Schürfarbeiten würden die Zufahrtsmöglichkeit zur Grabungsstelle selbst sowie zu der nördlich angrenzenden Sand- bzw. Deponiegrube durchschneiden. Detaillierte Daten zum internen Aufbau des Fächers sowie zu seiner Lagebeziehung bezüglich der flußaufwärts befindlichen Partien der Unteren Fluviatilen Sande sind somit nicht verfügbar.
Im Maßstab der durch die Grabungen aufgeschlossenen Fläche erscheint die Dimension der mit fossilführenden Oberen Fluviatilen Sanden aufgefüllten Erosionsrinne durchaus beträchtlich (bis zu 4 m reale Tiefe). Weitere in die Unteren Sande eingeschnittene Rinnen weisen deutlich geringere Maße auf. Im Rahmen des gesamten die Jüngeren Zersatzgrobschotter abdeckenden Sandkörpers von Untermaßfeld relativiert sich eine solche Betrachtungsweise allerdings. Auch Vergleiche mit den Verhältnissen postpleistozäner Flüsse Mitteleuropas (z.B. Hantke 1993, 297-298) bzw. unregulierter rezenter Wasserläufe (z.B. Hickin 1995) lassen temporär in lockere Sande eingeschnittene Rinnen entsprechender Breite und Tiefe nicht ungewöhnlich erscheinen.

4. Schlußfolgerungen zum Genesemodell

In der bisherigen Diskussion zur Entstehungsgeschichte der Konzentratlagerstätte Untermaßfeld (R.-D. Kahlke 1997b, 1999) wurde von einer ausschließlichen Fossilführung des unteren Teils der Oberen Fluviatilen Sande, d. h. der Rinnenfüllung im Fließschatten eines grobklastischen Hangschuttfächers, ausgegangen. Nunmehr kann zusätzlich eine Knochenführung auch des obersten Abschnittes der Unteren Fluviatilen Sande sicher belegt werden (vgl. Abschn. 3.). Paläontologisch bereits ausgewertete Funde aus der Zeit der geologisch nicht dokumentierten Rettungsgrabungen (1979-1982; vgl. R.-D. Kahlke 1997a) müssen nach heutiger Kenntnis teilweise ebenfalls den obersten Partien der Unteren Fluviatilen Sande zugeordnet werden.
Die Akkumulation der Skelettreste sowohl im obersten Abschnitt der Unteren Fluviatilen Sande als auch in der Rinnenfüllung fand in exakt gleicher räumlicher Position leeseitig des südlich angrenzenden Hangschuttfächers statt. Abb. 8 verdeutlicht eine Kontinuität der Fossilführung von der Rinnenfüllung bis in die nordöstlich (hangseitig) folgenden Flächen, die Untere Fluviatile Sande aufschließen. Es liegt somit nahe, für beide Sedimentationsräume den Hangschuttfächer als akkumulierenden Faktor der Fossilanreicherung zu betrachten. Die leeseitig verringerten Transportkräfte des fließenden Wassers bewirkten jeweils einen vermehrten Absatz mitgeführter Fracht. Bei prinzipieller Ähnlichkeit der Anreicherungsprozesse inner- und außerhalb der Rinne zeigen Detailstudien gewisse Unterschiede der taphonomischen Verhältnisse (R.-D. Kahlke 2001).
Aus den Lagebeziehungen der aufgeschlossenen Schichtglieder zueinander, ihrer lithologischen Charakteristik sowie aus der Verteilung bisheriger Fossilfunde ergibt sich ein leicht modifiziertes Bild der Fundstellengenese. Zunächst weisen die Korngrößenanalysen einzelner Lagen der Unteren Fluviatilen Sande (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) auf wiederholte und weitgehend gleichartige Hochflutereignisse im Raum der heutigen Fundstelle hin. Leeseitig des nachgewiesenen Hangschuttfächers kam es bei mehreren dieser Flutereignisse zur konzentrierten Ablagerung von Kadavern bzw. Teilen solcher. Deren Einbettung erfolgte in der Regel relativ rasch, d. h. sie waren in das Sedimentationsgeschehen der Hochflutsande einbezogen. Ein gelegentliches, zeitlich begrenztes Trockenliegen entsprechender Fundflächen nach Entwässerung der überfluteten Aue ist wahrscheinlich.
Im Zuge gesteigerter Erosionskraft des fließenden Wassers wurde im unmittelbaren Anschluß eine bis zu 4 m tiefe Erosionsrinne einaktig in die bereits abgelagerten Hochflutsedimente eingeschnitten. Die Schärfe der angegrabenen (nordöstlichen) Rinnenflanke deutet auf zügige Wiederauffüllung hin. Vor-

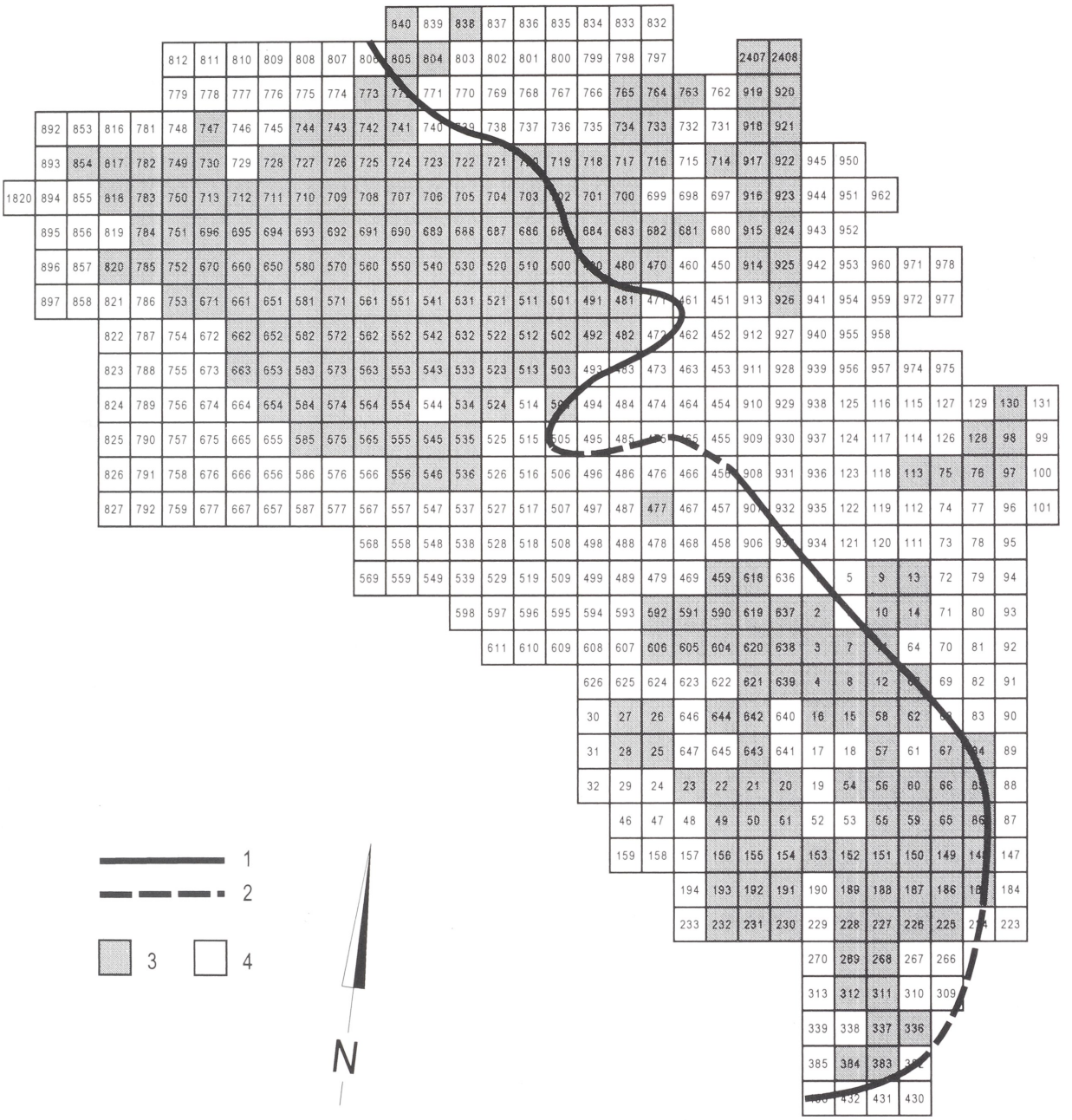


Abb. 8 Übersichtsplan zur abgegrabenen Fläche (Stand Ende 1995) mit NE-Flanke der Erosionsrinne in Höhe des 0-Niveaus der Fundstelle (1 m über Hauptplanum). – 1 Dokumentierte Rinnenflanke. – 2 Extrapolierte Rinnenflanke. – 3 Planquadrate mit dokumentierten Großsäugerfunden. – 4 Fundfreie Planquadrate bzw. Verlustflächen, im Zentralteil z.T. undokumentierte Großsäugerfunde (Rettungsgrabung).

aussetzung dafür war eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit bzw. Transportkraft innerhalb des Wasserarmes. Entsprechende Indizien ergeben sich aus den durchgeführten Korngrößenanalysen, die ein Sedimentationsmillieu der fossilführenden Rinnenfüllung in geringer Wassertiefe und größerer Entfernung zum Stromstrich belegen (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997). Insbesondere zu Beginn der Verfüllung kam es zu einem extrem hohen Eintrag von Kadaverteilen bzw. Einzelknochen, die aus flußauf-

wärts gelegenen Aueflächen ausgetragen worden waren (R.-D. Kahlke 1997b). Wiederum wirkte der im südlichen Anschluß der Fundfläche gelegene Hangschuttfächer als akkumulierender Faktor. Gelegentliche Einschaltungen von grobem Muschelkalkschutt sowie größere Einzelgerölle innerhalb der Rinnenfüllung könnten dem aus Abtragungsmaterial des Talhanges aufgebauten Fächer entstammen.
Wenngleich die auf einer gemeinsamen Ursache beruhende Akkumulation knochenführender fluviatiler Sande außer- und innerhalb der Erosionsrinne eine weitgehend synchrone Entstehung der Fossillagerstätte andeutet, können die aufgefundenen Knochenanreicherungen nicht einem einzelnen, vielleicht nur Stunden oder Tage andauernden Sedimentationsvorgang zugeordnet werden. Nach der Fossilführung der Sandabfolge müssen mehrere, prinzipiell ähnliche Hochflutsituationen im heutigen Fundstellenbereich sowie die mit hoher erosiver Kraft erfolgte Ausschürfung und anschließende Wiederauffüllung einer recht beträchtlichen Rinne vorausgesetzt werden. Damit erweitert sich in strengstem Sinne der zeitliche Rahmen der Fundstellengenese. Eine wirkliche Taleintiefung, d. h. die Entstehung eines jüngeren Talbodens erfolgte durch die Anlage der beschriebenen Erosionsrinne allerdings nicht. Die gleichartig normale Magnetisierung der oberen Partien der Unteren Fluviatilen Sande und der Rinnenfüllung (Wiegank 1997) sowie die biostratigraphische Einheitlichkeit des Faunenspektrums weisen für Untermaßfeld ebenfalls auf eine im Sinne der Quartärstratigraphie homogene Komplexfauna des Unterpleistozäns (Jaramillo) hin.

Zusammenfassung
Grabungsfortschritte im nördlichen und nordöstlichen Bereich der fluviatilen Komplexfundstelle Untermaßfeld ermöglichten neue Beobachtungen zum geologischen Bau sowie zur Fossilführung der aufgeschlossenen Schichtenfolge. Zwei Standardprofile (S/SE- und N/NW-Bereich der Fundstelle) sowie eine leicht vereinfachte räumliche Darstellung der angeschnittenen Horizonte fassen den geologischen Kenntnisstand zusammen.
Aus den Lagebeziehungen der aufgeschlossenen Schichtglieder zueinander, ihrer lithologischen Charakteristik sowie aus der räumlichen Verteilung der Fossilfunde ergibt sich ein gegenüber früheren Betrachtungen leicht modifiziertes Bild der Fundstellengenese. Die fluviatile Anreicherung des Gesamtmaterials erfolgte während mehrerer prinzipiell ähnlicher Hochflutsituationen sowie im Zuge der Wiederauffüllung einer im Raum der heutigen Fundstelle kurzzeitig ausgeschürften Erosionsrinne. Stets wurden die Kadaver bzw. deren Reste leeseitig eines grobklastischen Hangschuttfächers konzentriert.
Trotz des Nachweises mehrerer zeitlich dicht aufeinanderfolgender fluviatiler Sedimentationsphasen mit jeweiliger Akkumulation von Wirbeltierresten liegt von Untermaßfeld eine im biostratigraphischen Sinne synchrone Fauna des Unterpleistozäns (Jaramillo) vor.

Summary
The extension of excavations into the northern and north-eastern areas of the fluviatile deposits at the Untermaßfeld site permitted new observations of both the structure and fossil content of the exposed sediment sequence. To illustrate the geological situation two composite profiles have been drawn up (covering the S/SE and N/NW areas of the site) and also a slightly simplified areal block diagram showing the principal stratigraphic units.
On the basis of lithological characteristics, field relationships and the spatial distribution of the individual fossil finds it has been possible to modify slightly our previous ideas about how the fossil assemblages accumulated. The aggregations of fossils appear to have formed during a series of similar flood events and also during sedimentation within a channel which had briefly been incised across the site and re-infilled during this time. It is noted that animal corpses or their remains were apparently concentrated on the sheltered side of a coarse clastic mudflow fan.
The evidence suggests several phases of fluvial sedimentation taking place in rapid succession and burying an accumulation of mammalian remains, so that, from the biostratigraphical point of view, we have in effect at Untermaßfeld a single contemporaneous fauna of Lower Pleistocene (Jaramillo) age.

Danksagung

Für trigonometrische Höhenbestimmungen im Raum der Fundstelle Untermaßfeld danken wir der Terra Montan-Gesellschaft für angewandte Geologie mbH (Saalfeld/Unterwellenborn). Bei der Erstellung von Abb. 8 (Fundfläche) waren die Herren N. Fiebig und Dr. L. Maul (beide Weimar) in dankenswerter Weise behilflich. Den Herren Dr. J. Ellenberg (Jena) und Dr. C. Turner (Cambridge) ist für kritische Manuskriptdurchsichten zu danken.

Literatur

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1989: Fluviatile Sedimentation unterpleistozäner Sande der Werra südlich Meiningen. In: Kurzref. u. Exkursionsf., Lithologie: Sedimente – Sedimentationsprozesse – Fazies – Faziesmodelle, Tagg. v. 8. bis 10. Nov. 1989 in Binz/Rügen, Ges. Geol. Wiss. DDR, 3-5, Berlin.

1990: Unterpleistozän der Werra in Südthüringen. In: Exkursionsf. 37. Jahrestagg. Ges. Geol. Wiss. DDR v. 20. Aug. bis 24. Aug. 1990 in Jena, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, Ges. Geol. Wiss. DDR, 88-91, Berlin.

1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals 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.

Hantke, R. 1993: Flußgeschichte Mitteleuropas. Skizzen zu einer Erd-, Vegetations- und Klimageschichte der letzten 40 Millionen Jahre. 459 S., Enke; Stuttgart.

Hickin, E. J. (ed.) 1995: River Geomorphology. 255 S., J. Wiley & Sons; Chichester etc.

Kahlke, R.-D. 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.

1995: Untermassfeld near Meiningen – Early Pleistocene fauna. In: Schirmer, W. (ed.): Quaternary field trips in Central Europe. Volume 2. Field trips on special topics. 730-732, Pfeil; München.

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: 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. Ergebnisse eines Kolloquiums, Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 42, 7-19, Mainz.

in diesem Band: Die Fortführung der Forschungsarbeiten zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in den Jahren 1898-1996.

2001: Die unterpleistozäne Komplexfundstelle Untermaßfeld – Zusammenfassung des Kenntnisstandes sowie synthetische Betrachtungen zu Genesemodell, Paläoökologie und Stratigraphie. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 3. Röm.-Germ. Zentralmus. Monogr. 40, 3,931-1030 + Anl. I-XV, Mainz.

Kahlke, R.-D. u. Ellenberg, J. 1986: Zur Geologie der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen. In: Kurzref. u. Exkursionsf., Die Trias von Südthüringen, Vortrags- u. Exkursionstagg. v. 8. bis 10. Okt. l986 in Suhl, Ges. Geol. Wiss. DDR, 15-18, Berlin.

1990: Der geologische Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen). In: Kurzref. 37. Jahrestagg. Ges. Geol. Wiss. DDR v. 20. bis 24. Aug. 1990 in Jena, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, Ges. Geol. Wiss. DDR, 31-32, Berlin.

1992: Geologie und Taphonomie der unterpleistozänen Wirbeltierfundstelle Untermaßfeld (Südthüringen). In: DEUQUA '92, Tagungsprogramm und Kurzfassungen, 62, Kiel.

Kahlke, R.-D. u. Mania, D. 1994: Komplexe Interglazialfundstellen Thüringens. In: Eissmann, L. u. Litt, T. (Hrsg.): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. Altenbg. nat. wiss. Forsch. 7, 27. DEUQUA-Tagg. in Leipzig, 357-377, Altenburg.

Unger, K. P. u. Kahlke, R.-D. 1995: Thüringen. In: Benda, L. (Hrsg.): Das Quartär Deutschlands. 199-219, Borntraeger; Berlin, Stuttgart.

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.

JOHN-ALBRECHT KEILER

DIE PRÄPARATION UND KONSERVIERUNG DES FOSSILMATERIALS AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Die 1978 begonnenen und seitdem kontinuierlich fortgeführten Grabungsarbeiten in der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld erbrachten über 12000 bestimmbare Wirbeltierreste (R.-D. Kahlke 1997a, in diesem Band a). Es handelt sich hierbei um postcraniale Skelettelemente bzw. deren Fragmente, Bezahnungen, isolierte Zähne sowie in seltenen Fällen um weitgehend komplette Schädel. Nachgewiesen werden konnten bislang Reste von Vertretern folgender Tiergruppen: Ostracoda, Mollusca, Pisces, Amphibia, Testudinata, Aves, Bovidae, Cervidae, Hippopotamidae, Suidae, Rhinocerotidae, Equidae, Elephantidae, Canidae, Ursidae, Mustelidae, Hyaenidae (incl. Koprolithen), Felidae, Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Primates (R.-D. Kahlke 2001).

Alle Fundstücke, mit Ausnahme der überwiegenden Menge ausgeschlämmter Kleinvertebratenreste (zumeist vom Bearbeiter konserviert), werden in den Laboratorien der Quartärpaläontologie Weimar präpariert (Wiederherstellung des ursprünglichen anatomisch-morphologischen Originalzustandes im Rahmen objektiver Möglichkeiten), konserviert (stoffliche und fazielle Erhaltung über längere Zeiträume) und in Sammlungsmagazinen aufbewahrt. Die Präparations- und Konservierungsmethoden sind so ausgerichtet, daß eine anschließende wissenschaftliche Bearbeitung bestmöglich unterstützt wird. In diesem Zusammenhang erscheint es sinnvoll, den Nutzern des Sammlungsmaterials einen detaillierten Überblick der einzelnen Präparationsmethoden und der eingesetzten Chemikalien zu geben.

Erfahrungsgemäß fehlen großen Teilen paläontologischer Sammlungen häufig exakte Angaben zur Präparation und Konservierung. Oftmals herrscht deshalb Unklarheit über Art und Chemismus verwendeter Imprägnierungsmittel und Kleber. Zur genauen Beurteilung des Zustandes der Präparate aber, insbesondere hinsichtlich einer Langzeitprognose zur Stabilität des behandelten Fossilmaterials und der zu wählenden Aufbewahrungsbedingungen, erweisen sich chemische Spezifizierungen der verwendeten Substanzen als Grundvoraussetzung. Weiterhin unverzichtbar sind derartige Angaben für die sich an die Präparation anschließenden chemischen und physikalischen Untersuchungsmethoden des Fossilmaterials, z.B. für absolute Altersbestimmungen (eventuelle Verfälschung der Isotopenverhältnisse) oder Elektronenmikroskopie (mögliche Veränderung der Ultrastrukturen). Prinzipiell kann jede mechanische oder stoffliche Veränderung am geborgenen Fossilmaterial – z.B. hervorgerufen durch dessen Naßreinigung, Imprägnierung und Verklebung beispielsweise mit organischen Substanzen – die Ergebnisse weiterer Untersuchungen beeinflussen oder die sinnvolle Anwendung spezieller Methoden unmöglich machen. Darüber hinaus nur erwähnt werden soll die Problematik möglicher Veränderungen von Knochenoberflächen während der Bergung und Präparation.

Die in vorliegendem Beitrag verwendete Nomenklatur der bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entwickelten bzw. eingesetzten chemischen Substanzen wurde der jeweiligen zeitgenössischen Literatur entlehnt, um eine weitgehende Authentizität der Stoffbeschreibungen zu gewährleisten. Teilweise entstammen die Angaben den Original-Produktbeschreibungen der Hersteller. Zur besseren Vergleichbarkeit der Substanzbezeichnungen in historischer und aktueller Fachliteratur, aber auch des kommerziellen Sprachgebrauchs, werden in einigen Fällen entsprechende Synonyme angegeben. Diese entstammen überwiegend den Arbeiten von Hucke u. Bleck (1985) sowie Bleck (1990).

Die in der Fundstelle Untermaßfeld angewandten Bergungsmethoden im Gelände entsprechen im wesentlichen den allgemein üblichen Handhabungen der zumeist ebenfalls in Lockersedimenten grabenden Archäologen (Keiler 1995, 7-10). Erhaltungsbedingt notwendige Vorkonservierungen von Problemmaterial werden mit der gleichen Kunstharzlösung vorgenommen, die auch in der Endkonservierung zum Einsatz kommt (vgl. Abschn. 3.). Die Ausgrabung des Fossilmaterials sowie die endgültige Freilegung der in Sandblöcken geborgenen Wirbeltierreste (Taf. 68) oder von *in-situ*-Befunden im Präparationslabor erfolgt zumeist auf manuell-mechanischem Wege unter Verwendung verschiedenartiger Kratzer, Nadeln, Spatel und Pinsel und gelegentlichem Einsatz von Gipsstaffagen zur Sicherung bruchgefährdeter Präparate. Auf derartige Arbeitsschritte wird hier nicht detaillierter eingegangen (s. Keiler 1995). Nachfolgend werden die darüber hinaus gehenden Spezialmethoden und Techniken beschrieben. Den Schwerpunkt bildet hierbei die konsolidierende Kunstharzimprägnierung von instabilem Fossilmaterial.

2. Erhaltung des Fossilmaterials

Die Wirbeltierreste von Untermaßfeld wurden hauptsächlich als Einzelfunde oder polyspezifische Knochenkonzentrationen, in selteneren Fällen auch als Teilskelette angetroffen (R.-D. Kahlke 1997b, 2001). Die Funde waren in eine rotbraune bis gelbliche, feinkörnige Sedimentmatrix (Fein- bis Mittelsande) fluviatilen Ursprungs eingebettet. Im nördlichen, nordöstlichen und östlichen Fundstellenbereich (Untere Fluviatile Sande) war ein deutlich geschichtetes Sediment zu beobachten, während der nordwestliche Fundstellenbereich (Obere Fluviatile Sande, Rinnenfüllung) auf den ersten Blick keine deutliche Schichtung erkennen ließ. Hier handelte es sich um einen homogeneren Sedimentkörper mit erkennbar höherem Schluffanteil (ausführlich hierzu R.-D. Kahlke, in diesem Band b).

Die maximale Aufschlußtiefe der Grabungsstelle erreicht im Nordwesten 4,5 m unter Flur. Sowohl die Deckschichten, als auch die fluviatilen Sande führen in unterschiedlicher Intensität Muschelkalkgeröll. Bemerkenswert ist darüber hinaus ein im Südosten der Fundstelle in den sandigen Schichtkörper eingeschobener grobklastischer Hangschuttfächer. Dieser entstammt dem hangwärts anstehenden Muschelkalk (R.-D. Kahlke, in diesem Band b). Einer durch Sicker- und Schichtwässer beförderten Carbonatimprägnation der fossilführenden Sande ist der exzellente Erhaltungszustand des Großteils der überlieferten Fossilien zu verdanken.

Zwei Aspekte spielten bei der Entstehung der Fossilakkumulation in der Fundstelle Untermaßfeld eine wesentliche Rolle: In einem ufernahen Ruhigwasserbereich des damaligen Flusses wurden im Anschluß an Hochflutereignisse schwimmfähige Kadaver bzw. Kadaverreste verschiedener Wirbeltierarten abgelagert (vgl. R.-D. Kahlke 2001). Ein Teil dieser Kadaver wurde anschließend von aasfressenden Raubtieren zerlegt und wohl auch teilweise verschleppt, wie entsprechende Biß- und Fraßspuren an zahlreichen Fundstücken belegen. Insbesondere die Hyäne *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard, 1846) war offenbar in der Lage, selbst die widerstandsfähigen Pachydermenlangknochen aufzubrechen, wie dies u.a. durch beidseitig stark benagte Diaphysenstümpfe illustriert wird. Aktivitäten von *Pachycrocuta* im unmittelbaren Fundstellenbereich wurden auch durch fossile Exkremente (Koprolithen) nachgewiesen (Turner, in diesem Band; Keiler, in diesem Band).

Es gibt Hinweise darauf, daß die Kadaverteile z.T. mit Weichkörperresten sowie gemeinsam mit pflanzlichen Resten eingebettet wurden. Gelegentlich waren in den Grabungsabschnitten unmittelbar seitlich und oberhalb von Fundanreicherungen Sedimentabrisse zu beobachten, die auf Sackungserscheinungen in Folge postsedimentären Substanzabbaus und Verdichtung der eingebetteten Organismenreste hindeuten könnten. Auffällig war in diesem Zusammenhang eine hohe Anreicherung von Xylitflittern im unmittelbaren Bereich der Fossilanhäufung (vgl. auch R.-D. Kahlke 1997b, 398). Diese Xylite entstammen angeschwemmten und postsedimentär inkohlten Pflanzenteilen (z.B. Holz). Sowohl vor und während als auch nach Abschluß des Sedimentationsprozesses wurden die organischen Bestandteile der Kadaverreste mikrobiell-chemisch abgebaut und durch Sicker- und Schichtwässer ausgelaugt. Durch chemische Analyse des Knochenmaterials von Untermaßfeld konnte belegt werden, daß diese Prozesse zu einer völligen Entfernung organischer Komponenten führten (Keiler 1995, 7).

Auch die primäre mineralische Matrix der Skelettreste unterlag während der Fossildiagenese starken Veränderungen. Die im Vergleich zum rezenten Knochen nahezu verdoppelten Karbonatwerte (CO^{3--} ca. 13%) des Untermaßfelder Knochenmaterials und eine damit einhergehende Verringerung der Phosphatwerte stehen im Einklang mit der Auffassung von Pflug u. Strübel (1967, 21), daß mit zunehmendem geologischen Alter der Calciumphosphat-Anteil schwindet (vgl. auch White u. Hannus 1983, 316-322). Außerdem fand bei dem vorliegenden Fossilmaterial eine Karbonatimprägnierung statt. Mikrofaziell lassen sich zudem Erscheinungen beobachten, die einerseits in Richtung einer Demineralisierung (Lösungsvorgänge) tendieren, in anderen Fällen hingegen eine Remineralisierung (überschwere fossile Knochen) zur Folge hatten.

Als problematisch für die Präparation erwiesen sich vor allem die mehlig-seifigen Erhaltungszustände (vgl. Tab. 1). Die betroffenen Fundstücke zeigen einen erheblichen Substanzverlust, der zu spürbarer Gewichtsverringerung führte. Hierzu trugen offenbar verschiedene Ursachen bei. Ein Hauptfaktor dürfte in der angesprochenen Tendenz zur Demineralisierung liegen, deren Ursache wahrscheinlich in einer lokal begrenzten Änderung des chemischen Milieus zu sehen ist. Auch präsedimentäre Einflüsse könnten den späteren Überlieferungszustand der Fossilien negativ beeinflußt haben. Es gibt mehrfach Anzeichen dafür, daß abgefleischte Knochen erodierenden Witterungseinflüssen, vermutlich relativ hohen Temperaturen bzw. tageszeitlichem Temperaturwechsel, ausgesetzt waren. Faziell lassen sich solche Fundstücke an der typischen längs zum Knochen verlaufenden parallel angelegten Rißbildung erkennen. Gleichzeitig zeigen diese Fundstücke eine unterschiedlich stark ausgeprägte Neigung zur Aufspaltung der oberen Kompaktalamellen bzw. zu einem »prismatischen« Zerfall der Kompakta. Weitere Ursachen für partielle Änderungen des chemischen Milieus dürften z.B. im Zusammenhang mit dem mikrobiell-chemischen Abbau der organischen Reste aufgetreten sein.

Gelegentlich wurden sogar innerhalb horizontal gelagerter, artikuliert aufgefundener Knochenverbände unterschiedliche Erhaltungszustände beobachtet. So zeigt ein rechtes Vorderbein von *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859) [IQW 1999/26 644 (Mei 26 173), Q 107] in Fundlage an seiner Oberseite im Bereich des Humerus eine feste, gut mineralisierte Erhaltung mit einigen Rissen. In gleicher Weise ist das Olecranon der Ulna erhalten. Demgegenüber sind der gesamte Radius, der distale Abschnitt der Ulna und der noch identifizierbare Bereich des Metacarpus feinsplittrig-weich bis seifig-mehlig erhalten. Derart prägnante mikrofazielle Unterschiede können verschiedene Ursachen haben. Möglich ist, daß zeitweise nur ein Teil des Knochenverbandes sedimentbedeckt war, und lediglich freiliegende Bereiche einer Verwitterung ausgesetzt waren. Auch postsedimentäre Änderungen im chemischen Mikromilieu, die je nach Einbettungslage nur auf Teile des Knochenverbandes einwirkten, sind denkbar. Feine Unterschiede im Migrationsverhalten von Schicht- und Sickerwässern könnten dabei eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Die Unterseite des genannten Knochenverbandes weist ebenfalls unterschiedliche Erhaltungszustände auf, ist aber im Vergleich zur Oberseite etwas besser überliefert. Dies spricht dafür, daß die unterschiedliche Erhaltung vor allem auf Witterungseinflüsse zurückzuführen ist, denen die Liegendseite weniger stark ausgesetzt war.

Da eine beträchtliche Anzahl der Knochen an den Oberflächen z.T. starke Wurzelätzspuren unbestimmten Alters aufweisen (vgl. R.-D. Kahlke 2001), darf hier ein zusätzlicher Mechanismus partiellen Substanzverlustes vermutet werden. Auch wenn keine fossile Bodenbildung im Sandkörper der Fundstelle nachgewiesen werden konnte, ist davon auszugehen, daß zumindest eine temporäre Vegetationsbedeckung vorhanden war. Rezente Tiefwurzler sind in der Lage, selbst mehrere Meter mächtige Horizonte zu durchdringen. Mehrfach wurden in der Fundschicht, aber auch im liegenden Auesediment, bislang nicht datierte Wurzelröhrensinter festgestellt (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 45, Taf. 14,1). Im Zuge des Grabungsfortschrittes konnte beobachtet werden, daß in offenen Grabungsabschnitten, deren Deckschichten bereits entfernt waren, schon nach einem Jahr ca. 30 bis 50 cm tiefe Durchwurzelungen einer krautigen Vegetation erfolgten. Die erosive Kraft einer solchen Wurzelbildung und insbesondere die entsprechende Beeinflussung des chemischen Bodenmilieus in den ersten Dezimetern unterhalb eines Bewuchses sollte als Ursache für die Verrundung von Knochenoberflächen durch phyto-

gene Lösungsvorgänge nicht unterschätzt werden. Nicht jede sogenannte »Abrollungsspur« muß zwangsläufig durch mechanische Einflüsse eines längeren Flußtransportes verursacht sein.
Eine Besonderheit natürlicher Konservierung stellen Stücke dar, die in einem karbonatzementierten Sand des Südbereiches der Grabung angetroffen wurden (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 45). Charakterisiert war dieser Grabungsabschnitt durch einen in den sandigen Schichtkörper eingeschobenen Muschelkalk-Hangschuttfächer. Die hier lagernden Fossilien waren durch die Möglichkeit unmittelbarer Carbonatzuführung besonders gut gegenüber Schwankungen im chemischen Milieu der Fundschicht geschützt. Trotz außerordentlich guter Erhaltungszustände war hier der präparative Aufwand wegen der nötigen mechanischen Freilegung der Fundstücke aus dem Carbonatsinter relativ hoch.

3. Imprägnierungstechnik

Die Festigung mürben und feinsplittrigen Knochen- und Zahnmaterials erfordert eine mitunter recht aufwendige Vorbehandlung. Vorschläge zur Fossilfestigung kennt man bereits aus der Literatur des 19. Jahrhunderts. Verschiedene Autoren beschrieben mehr oder weniger taugliche Anwendungsversuche mit diversen »Präparationslacken«. Hauptprobleme der Imprägnierungstechnik stellen seither insbesondere das z.T. schlechte Eindringvermögen der jeweils verwendeten Lösungen und Dispersionen in die zu stabilisierende Knochensubstanz sowie das daraus resultierende Abblättern von Lackschichten auf der Oberfläche der Präparate oder auch die Versprödung und der damit einhergehende Festigkeitsverlust der behandelten Stücke dar (ausführlich dazu Keiler 1995, 11-16). Im 20. Jahrhundert wurden verschiedene synthetische Stoffe zur Imprägnierung von mürbem Fossilmaterial eingesetzt. Der jeweilige Erfolg oder Mißerfolg der gewählten Methode zeigte sich oft erst nach längerer Zeit. Dies gilt auch für die während der vergangenen 20 Jahre zur Verfestigung der Untermaßfelder Funde eingesetzten Substanzen.
Generell sind vor der Auswahl einer passenden Imprägnierungsmethode zwei Hauptfaktoren zu beurteilen. Zunächst bedingt der konkrete Überlieferungszustand des Fossilmaterials (chemische und physikalische Eigenschaften) das zu wählende Imprägnierungsmittel. Das Mittel selbst muß sowohl gegenüber den zu verfestigenden Fossilien verträglich sein als auch die erforderlichen physikalischen Eigenschaften (Durchdringungsvermögen, Endhärte und Elastizität, Alterungsbeständigkeit, Löslichkeit der Festsubstanz) aufweisen.
Eine nicht unerhebliche Menge der Untermaßfelder Wirbeltierreste wurde in weniger guten Überlieferungszuständen freigelegt. Die betroffenen Stücke wiesen entweder die oben genannten substantiellen Verluste auf oder sie waren stark zerscherbt.

Grabungsjahr	(1) seifig-mehlig	(2) fein-splittrig weich	(3) fein-splittrig fest	(4) groß-splittrig fest	(5) intakt	Gruppe (1) + (2) Anteil am Gesamtmaterial
1992	58 St.	116 St.	100 St.	29 St.	48 St.	49,5%
1993	0 St.	22 St.	13 St.	103 St.	169 St.	7,2%
1994	8 St.	25 St.	15 St.	20 St.	25 St.	35,5%
1995	13 St.	35 St.	28 St.	29 St.	9 St.	42,1%

Tab. 1 Erhaltungszustände des in den Jahren 1992 bis 1995 geborgenen Fossilmaterials der Fundstelle Untermaßfeld.

Der hohe, insbesondere während der in den in Tab. 1 genannten Jahren festgestellte Anteil an problematischen Überlieferungszuständen macht deutlich, daß bei der Bergung und späteren Präparation der Funde recht unterschiedliche Methoden anzuwenden waren. Vor allem Stücke in seifig-mehligen bzw. feinsplittrig-weichen Erhaltungszuständen, bedurften eines erheblichen präparativen Aufwandes (Taf. 68). Oftmals mußten bereits im Gelände substanzstabilisierende Maßnahmen ergriffen werden.

3.1. Cellulosenitrat-Tränkung

Seit 1978 kamen für das Untermaßfelder Fundmaterial verschiedene Imprägnierungsmittel zur Anwendung. Die älteste praktizierte Methode ist die Behandlung mit sogenanntem Geiseltallack (1978-1989). Bei Geiseltallack handelt es sich um eine Lösung von mehrfach »nitrierten« (veresterten) Cellulosen, deren »Nitrierungsgrad« (Veresterungsgrad) gelegentlich um 2,5 vermutet wird. Verbürgte Angaben ließen sich in der Literatur bislang nicht finden. Die Begriffe »Nitrierungsgrad« oder »Nitrierungsstufe« treffen lediglich eine Aussage über das Estergleichgewicht bzw. über den durchschnittlichen Zustand des Estergemisches, nicht jedoch über die Struktur des Einzelmoleküls. Da die Gemische aber verschiedenartig inhomogen sind, enthalten sie Fraktionen mit unterschiedlichen Molekulargewichten sowie unterschiedlichem Veresterungsgrad (vgl. Hess 1928, 351f.; Lieser 1953, 58f.).

Die exakte Herkunft des zunächst zur Präparation des Untermaßfelder Fossilmaterials eingesetzten Geiseltallackes (Altbestände) konnte nicht mehr ermittelt werden. Augenfällig war, daß die Behältnisse (Blechfässer), in denen der Lack gelagert wurde, bereits innen starken Rostansatz zeigten, so daß der Lack eine rötlich-braune Färbung annahm (Beobachtung Verf. 1985). Außerdem hatte sich am Boden der Lackfässer eine geleeartige Schicht gebildet, die sich in organischen Lösungsmitteln nur unvollständig oder gar nicht lösen ließ. Als universelles Lösungsmittel wurde im Präparationslabor ein nicht näher spezifizierter »Nitroverdünner« benutzt. Vermutlich handelte es sich um ein Gemisch organischer Lösungsmittel (zum generellen Problem der Lösungsmittel für Cellulosenitrate s. Gnamm 1946, 141-207). Selbst eine Handelsbezeichnung gäbe allein meist keinen Aufschluß über die Zusammensetzung der Gemische, da die jeweiligen Hersteller oft nicht über die enthaltenen Komponenten informieren. Auch die einschlägige Restaurierungsliteratur hilft bei diesem Problem in der Regel nicht weiter. So findet sich beispielsweise bei Hucke u. Bleck (1985, 82) unter dem Stichwort Nitroverdünnung lediglich die Mitteilung »Gemisch aus Estern, Ketonen, aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffen. Verwendung: Lösungs- und Verdünnungsmittel für Produkte auf Nitrocellulosebasis«.

Cellulosenitrat-Lacke wurden seit den 30er Jahren zur Präparation von fossilen Wirbeltierresten eingesetzt und unter verschiedenen Bezeichnungen und Synonymen in der Literatur geführt, so beispielsweise als Zapon-Lack (Handelsbezeichnung seit 1892; Unger 1988, 102), Celluloid-Lack, Kollodium-Lack, Zellulosenitrat-Lack, Ence-Lack, NC-Lack, Nitro-Lack, Geiseltal-Sprimoloid-Lack bzw. kurz Geiseltallack, Photoxylin-Lack, Pyroxylin-Lack (zur Geschichte und Herstellung vgl. auch Piest et al. 1913).

Da Cellulosenitrat-Lacke äußerst empfindlich gegen Restfeuchte des zu behandelnden Materials reagieren, wurden im Gelände keine Stabilisierungen von Untermaßfelder Wirbeltierresten mit Geiseltallack vorgenommen. Durch Bodenfeuchtigkeit käme es hier regelmäßig zur Bildung von weißlich verfärbten Lackhäuten.

Im Labor wurden die Untermaßfelder Fundstücke mit fließendem Leitungswasser und unter Zuhilfenahme kleiner Bürsten oberflächlich gereinigt, anhaftendes Sediment wurde entfernt. Anschließend trocknete man die Stücke auf einem mit Wärmelampen (erhöhter Infrarotanteil) bestrahlten Trockentisch schonend. Rißbildungen am Material traten nicht auf. Die Imprägnierung des Fundmaterials wurde fast ausschließlich im sogenannten Streichverfahren vorgenommen, das heißt, die Oberflächen der Funde wurden nach dem etwaigen Zusammenkleben von Splittern (vgl. Abschn. 4.) mit verdünntem Geiseltallack unter Verwendung meist kleiner bis mittelgroßer Pinsel eingestrichen. Hierdurch bildete sich ein dünnes Lackhäutchen auf den Oberflächen der Präparate. Poröse Stücke wurden durch mehrfaches Auftropfen von Geiseltallack stärker getränkt und so stabilisiert.

Trotz der an sich gut handhabbaren Geiseltallack-Methode zeigten sich bei der Anwendung gravierende Nachteile. Den Cellulosenitrat-Lacken und somit auch dem Geiseltallack wurden regelmäßig sogenannte Weichmachungsmittel (ältere Bezeichnung Weichhaltungsmittel), kurz Weichmacher genannt, beigemischt. Diese bewirken nach vollständiger Trocknung eine hohe Elastizität (Dehnbarkeit) der Lacke. Leider erwies sich dieser Effekt als nicht dauerhaft. Die dem Geiseltallack beigemischten Weichmacher Campher (= Kampfer) und diverse Phthalsäureester (Phthalate, Handelsbezeichnung der ehemaligen I. G. Farbenindustrie AG Frankfurt/M. z.B. Palatinol C = Dibutylphthalat) exhalierten im Laufe der Zeit. Durch den Verlust an Weichmachern setzte ein Versprödungsprozeß der Cellulosenitrat-

Lacke ein, der gelegentlich zum Abblättern von Lackschichten, Rißbildungen und Festigkeitsverlust von imprägnierten Fossilien führt. Insbesondere Kampfer zeigt eine starke, in der Literatur bereits beschriebene Flüchtigkeit (Münzinger 1935, 63-64; Gnamm 1946, 403), bei Dibutylphthalat scheint dieser Prozeß länger zu dauern (Anonymus 1937, 118).
Schwer wiegt außerdem eine fehlende Alterungsbeständigkeit der Cellulosenitrate. In der Literatur finden sich insbesondere Angaben zur Lichtempfindlichkeit und zu Zerfallssymptomen sowie zum Festigkeitsverlust (Münzinger 1935, 97f.; Hucke u. Bleck 1985, 9; Unger 1988, 103; Shashoua et al. 1992, 113f.; weitere Lit. hierzu in Keiler 1995, 13-14). Als Ursache fehlender Alterungsbeständigkeit wird neben einer Empfindlichkeit vor allem gegen den UV-Anteil des Lichtes auch eine säurekatalytische Esterhydrolyse angegeben (Selwitz 1988).
In der Praxis lassen sich viele der in der Vergangenheit eingesetzten, weniger geeigneten Cellulosenitrate mittels Lösungsmittelwäsche ganz oder zumindest teilweise aus den Präparaten entfernen. Stücke, die eine solche Behandlung nicht überstehen würden, können in der Regel mit modernen Imprägnierungslösungen in zufriedenstellender Weise nachgetränkt werden. Zumindest kann die innere Stabilität der meisten Präparate erhöht werden. Noch bleibt unklar, ob Wechselwirkungen zwischen den Cellulosenitraten und neuen Tränkungsmitteln auftreten können. Bislang sind solche Nebeneffekte allerdings nicht bekannt geworden.
Die geschilderte Problematik bei der Imprägnierung des Untermaßfelder Fundmaterials mit Cellulosenitraten erforderte eine Suche nach Alternativen. Zunächst wurde ein Aminharz der Harnstoffharz-Sorte HL 3 mit Kollodiumanteil (Cellulosenitrat, quantitativer Anteil nicht bekannt) und Weichmacherzusatz (Dibutylphthalat 6%), gelöst in Butanol (Synonyme Butylalkohol, Butan-1-ol) und Ethylacetat (Synonyme Essigäther, Essigester, Essigsäureethylester, Ethansäurethylester), auf seine Brauchbarkeit getestet (Hersteller ehemaliger VEB Lackfabrik Waltershausen/Thüringen). Anhand der vorliegenden chemischen Spezifizierung war ersichtlich, daß es sich um ein Kunstharzgemisch mit Kollodiumanteil (Cellulosenitrat) handelt. Da aber von vornherein die Absicht bestand, den Cellulosenitrat-Anteil zu eliminieren, wurde eine Versuchsreihe zur Imprägnierung mürben Fossilmaterials in Gang gesetzt. Es lag der Schluß nahe, daß ein Harnstoffharz-Cellulosenitrat-Gemisch nicht nur intern stabil sei, sondern auch bei der Nachbehandlung von cellulosenitratgetränkten Altpräparaten eine entsprechende Verträglichkeit aufweist.
Es wurden gereinigte und getrocknete Neufunde, aber auch Altmaterial mit dem neuen Kunstharzgemisch behandelt. Zerscherbte Neufunde wurden vor dem Zusammenkleben getränkt. Bei geringer Festigkeit geschah dies durch druckloses Einlegen in das dünnflüssig zubereitete Imprägnierungsmittel, ansonsten im Streichverfahren. Die zu tränkenden Funde wurden in der Lösung belassen, bis keine Luftbläschen mehr entwichen. Anschließend wurden die tropfnassen Stücke oberflächlich mit einem Lappen abgetupft und unter dem Abzug getrocknet. Mehrfaches Einlegen der Stücke in Lösungen mit zunehmenden Feststoffgehalten (ohne Zwischentrocknung) verstärkte den konsolidierenden Effekt.
Eine Tränkung der Einzelfragmente vor einer Verklebung erweist sich aus verschiedenen Gründen als günstig. Durch die Imprägnierung der oft bröckeligen oder abkreidenden Bruchstellen werden diese zunächst verfestigt, so daß die spätere Klebefuge eine höhere Bruchsicherheit aufweist. Sehr dünnflüssige Kleber können natürlich in gleicher Weise wirken. Eine erst nach der Verklebung vorgenommene Tränkung würde die Klebefuge unter Umständen schädigen, insbesondere durch stabilitätsmindernde Anlösungseffekte und mögliche chemische Veränderung des ausgehärteten Klebers.
Dieses Problem bestand auch bei der Nachbehandlung von Altpräparaten. Bei jedem aus Fragmenten zusammengesetzten Präparat wurde individuell entschieden, ob eine cellulosenitratauslaugende Lösungsmittelwäsche vorangeschickt werden mußte oder ob das Stück in eine Imprägnierungslösung eingelegt werden konnte. Wenn möglich, wurde hierbei auf ein vorsichtiges Zerlegen des zu behandelnden Stückes in seine Einzelteile orientiert, um auch den alten Klebstoff zu ersetzen. Bei einem wegen mangelnder Stabilität der Funde zu hohen Bruchrisiko konnten die entsprechenden Stücke unter Schonung der alten Klebefugen nur äußerlich und partiell durch Auftropfen von Kunstharzlösung oder im Streichverfahren verfestigt werden.

Nachdem die ersten Versuchsreihen mit genanntem Kunstharzgemisch gute bis sehr gute Ergebnisse erbracht hatten (1987), wurde wegen der Cellulosenitrat-Problematik der Kollodiumanteil aus der Imprägnierungslösung eliminiert. Überraschenderweise härtete das reine Aminharz nicht vollständig aus, sondern blieb über Monate hin klebrig. Hieraus resultierte eine stark verringerte Endfestigkeit des Imprägnierungsmittels bzw. der Präparate. Die dauerhafte Klebrigkeit des Kunstharzes machte eine normale Handhabung entsprechender Funde unmöglich. Anfänglich wurde vermutet, daß der Dibutylphthalat-Anteil für diesen Negativeffekt verantwortlich sei. Dieser Weichmacher wurde folglich ebenfalls eliminiert. Aber auch danach blieb die klebrige Konsistenz des Aminharzes erhalten. Offensichtlich handelte es sich bei dem Aminharz um ein spezielles Weichharz, welches zur Plastifizierung der Hauptkomponente, dem Cellulosenitrat, beigemischt war. Somit wurde klar, daß auf diesem Wege keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden konnten. Alternativ mußten demzufolge weitere Kunstharze auf ihre Verwendbarkeit zur Festigung von fossilem Knochen- und Zahnmaterial untersucht werden.
Gelegentlich wurden Acrylate unterschiedlicher Zusammensetzung zur konsolidierenden Behandlung mürben Knochenmaterials eingesetzt. Zu nennen sind hier die Sorten der Handelsbezeichnungen Bedacryl L, der Acrylsäureester Paraloid, oft gelöst in Toluen (Synonyme Methylbenzen, Toluol), und das Polybutylmethacrylat Vinalak 5909. Die vom Verf. im Jahre 1989 mit einem weiteren auf Acrylsäureester basierenden, als wässrige Lösung vorliegenden Imprägnierungsmittel der Bezeichnung ZEMIFORM-ISO am Untermaßfelder Fossilmaterial angestellten drucklosen Tränkungsversuche erbrachten leider keine für eine konsolidierende Imprägnierung günstigen Ergebnisse. Als Negativfaktor ist in erster Linie das mangelnde Durchdringungsvermögen der Kunstharzlösung zu nennen, lediglich die sichtbaren spongiösen Abschnitte der behandelten Fossilfragmente konnten einigermaßen ausreichend imprägniert werden. Aus diesem Grunde wird ZEMIFORM-ISO nicht zur stabilisierenden Tränkung der Untermaßfelder Fossilien eingesetzt (ergänzende Literatur zu Acrylaten bei Keiler 1995, 15).

3.2. Polyvinylbutyral-Tränkung

1992 wurden Testreihen mit einer weiteren Kunstharzsorte der Handelsbezeichnung »WALA-Holzbeize E farblos« angestellt. Es handelt sich hierbei um ein flüssiges lösungsmittelhaltiges (Butanol und Ethylacetat, nicht quantifiziert) Gemisch (20: 1) eines nicht näher spezifizierten Polyvinylacetals und eines Carbamidsäureharzes (Hersteller ehem. Waltershäuser Lackfabrik GmbH) (Keiler 1994, 115, 1995, 14). Abweichend von den Angaben des Sicherheitsdatenblattes (Anonymus 1993, 1) enthielt die Kunstharzlösung kein Aceton. Das untersuchte Imprägnierungsmittel wurde zu den oben beschriebenen Anwendungsbereichen eingesetzt. Die Ergebnisse waren durchweg sehr zufriedenstellend, Komplikationen wurden bisher nicht bekannt. Da sich aber diese Kunstharzlösung aus zwei Harzkomponenten zusammensetzte und damit das erhöhte Risiko späterer Wechselwirkungen auftritt, bestand weiterhin das Bestreben, eine einkomponentige Imprägnierungslösung ohne Weichmacher- oder Härterzusätze zu entwickeln.
In der Folgezeit wurde versucht, den dominierenden Feststoff (Polyvinylacetal) gesondert zu beschaffen und als Lösung einzusetzen. Vom Hersteller der Einzelkomponenten (Hoechst AG) konnten detailliertere Angaben zum Chemismus in Erfahrung gebracht werden. Bei dem Carbamidsäureharz handelte es sich um einen mit Formaldehyd kondensierten Carbamidsäureester der Handelsbezeichnung RESAMIN HF 450 (Anonymus 1987, 1), der als elastifizierendes Weichharz diversen Lacken beigemischt ist (Anonymus 1981, 2). Das Polyvinylacetal (Synonym Polyvinylbutyral, im weiteren Text ausschließlich unter dieser Bezeichnung geführt) mit dem Handelsnamen Mowital B 30 H wird vom Hersteller folgendermaßen spezifiziert: Trockengehalt an Polyvinylacetal (Acetalgruppe ausgedrückt als Polyvinylbutyral) 75-77%, Polyvinylacetat (Acetylgruppe ausgedrückt als Polyvinylacetat) ca. 3%, Polyvinylalkohol (Hydroxylgruppe ausgedrückt als Polyvinylalkohol) 18-21%. Der Polymerisierungsgrad wird mit 30 angegeben. Aus den genannten Eigenschaften ergibt sich die Löslichkeit des Polyvinylbutyrals. Eine beliebige Löslichkeit bieten Lösungsmittel folgender Gruppen: Alkohole – Methanol, Ethanol, n-Propanol, i-Propanol, n-Butanol, i-Butanol, Diacetonalkohol, Benzylalkohol; Glykolether – Butylglykol, Methoxypropanol, Methoxybutanol (3-Methoxy-butanol-[1]); Ester – Meth-

oxypropylacetat, Essigsäure[3-methoxy-n-butyl]-ester, Glykolsäure-n-butylester, Milchsäureester; Ketone – Aceton, Methylethylketon, Cyclohexanon. Auch eine Reihe weiterer Verbindungen z.B. der Chlorkohlenwasserstoffe und Kohlenwasserstoffe sowie diverse Kombinationen der genannten Stoffe untereinander sind als Lösungsmittel geeignet (Anonymus 1988b, 1-3).
Der Hersteller geht von einer allgemeinen Wasserfestigkeit der auf Mowital-Basis hergestellten Lacke aus. Für 0,1 mm starke Lackfilme der Sorte B 30 H wird eine Wasseraufnahme nach 24h bei 20°C von 4-6% angegeben. Eigene Tests mit unterschiedlich dicken Trockenresten (bis 1,5 mm) des Lackes ließen nach 24-stündiger Wasserlagerung keine groboptischen Veränderungen erkennen. Als allgemeine physikalische Eigenschaften werden eine gute Elastizität, innere Stabilität sowie Lichtbeständigkeit genannt. Beim Einsatz als konsolidierendes Imprägnierungsmittel an mürbem fossilen Wirbeltiermaterial konnten diese Vorzüge über einen Beobachtungszeitraum von 6 Jahren (1992-98) bestätigt werden, u.a. an einem primär nicht ausmineralisierten und sekundär stark zerscherbten Schädel eines juvenilen *Mammuthus*-Individuums [IQW 1996/25 646 (Mei. 25 175), Taf. 69, 2]. Auch ließen sich frische, leicht bergfeuchte Funde einschließlich ihrer sandigen Sedimentmatrix im Gelände mit gutem Erfolg tränken (Taf. 68, 1). Allerdings wurde durch den erhöhten Wassergehalt entsprechend behandelter Geländefunde die Trocknung stark verzögert, was hinsichtlich des Bergungsfortschritts zu berücksichtigen war. Als Lösungsmittel des rieselfähigen feinkörnigen Pulvers (Polyvinylbutyral) wurde zumeist Isopropanol (Synonyme Isopropylalkohol, 2-Propanol, 2-Propylalkohol, ß-Oxypropan) verwendet.
Auch zur Unterdruck-Imprägnierung von fossilen und rezenten Materialien ließ sich das getestete Polyvinylbutyral hervorragend einsetzen. Geeignet waren hierfür Fundstücke bzw. deren Fragmente, die zwar eine unzureichende (z.B. kreidige) Konsistenz aufwiesen, aber dabei noch über eine Grundstabilität verfügten. Die fossilen Reste wurden gegebenenfalls gereinigt und getrocknet, ansonsten aber völlig unbehandelt in ein mit gelöstem dünnflüssigen Polyvinylbutyral gefülltes mittelgroßes Exsikkatorgefäß (Ø ca. 30 cm) eingelegt. Sodann evakuierte man 10 min lang mit einer Vakuumpumpe das über dem Flüssigkeitsspiegel befindliche Gas. Während dieses Prozesses wurden aus kleinen Rissen und Hohlräumen der Fossilsubstanz durch Volumenzunahme [Boyle-Mariotte'sches Gesetz ($P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$, hieraus folgt: halber Druck = doppeltes Volumen)] vergrößerte Gasmengen aus den Stücken abgesaugt. Anschließend ließ man das entstandene Vakuum auf Normaldruck zusammenbrechen. Dabei verringerte sich das Gasvolumen in den Fundstücken, so daß die Kunstharzlösung in die entstandenen freien Porenräume eindringen konnte. Diese Prozedur, dreimal hintereinander durchgeführt, sicherte eine gute Durchtränkung porösen Materials und eine entsprechend hohe Endfestigkeit. Die dem Exsikkatorgefäß nach der Kunstharzbehandlung entnommenen Stücke wurden mit einem alkoholfeuchten Lappen (z.B. Baumwolle oder Leinen) von überschüssigem Tränkungsmittel an der Oberfläche befreit und auf speziellen Siebrosten in einem explosionsgeschützten Absaugschrank luftgetrocknet. Nach 24 Stunden vorgenommene Vergleichsmessungen an imprägnierten Kreidestücken ergaben eine Gewichtszunahme von 8,64% (Vergleichsprobe drucklose Tränkung bis zur optisch kontrollierten Sättigung: 4,94%). Damit wurde ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht. Die mit der Vakuummethode verfestigten Wirbeltierreste überzeugten durch ihre homogene Festigkeitszunahme. Bei der Polyvinylbutyral-Tränkung handelt es sich um eine reversible Methode. Falls erforderlich, läßt sich das Tränkungsmittel durch Lösungsmittelwäsche aus den imprägnierten Präparaten wieder entfernen.
Es sei erwähnt, daß auch das Polyvinylbutyral der Sorte »B 20 H« mit gleichem Erfolg getestet wurde. Zum Einsatz kommt derzeit in der Vorkonservierung und Präparation jedoch ausschließlich »Mowital B 30 H«.

4. Klebetechnik

Nach erfolgter konsolidierender Imprägnierung werden zusammengehörige Knochen- bzw. Zahnsplitter mit Kunstharzen an den Paßstellen verklebt und damit die zerscherbten Fundstücke entsprechend ihrer ursprünglichen Form rekonstruiert. Grundsätzlich wird hierbei auf eine dauerhafte Verklebung geachtet. Allerdings muß auch die Möglichkeit einer nachträglichen Öffnung der Klebenähte berücksichtigt werden.

In den Jahren 1978-1988 wurde das Untermaßfelder Fundmaterial ausschließlich, bis 1989 noch gelegentlich mit einem Klebstoff der Bezeichnung Duosan rapid geklebt. Die Produkt-Beschreibung des Herstellers, der ehem. VEB Filmfabrik Wolfen, weist als Hauptbestandteil Cellulosenitrat (16,0%) gelöst in Aceton (34,0%), Ethanol (8,7%), Methylacetat (7,0%), Aethylacetat (3,5%), Butanol (5,6%), Butylacetat (8,0%), Methanol (3,5%), Toluol 8,0% unter Zusatz der Weichmacher Palatinol C (= Dibutylphthalat, 4,0%) und Kampfer (1,7%) aus. Bei dem Hauptbestandteil (Feststoff) des Duosan-rapid-Klebers handelt es sich um eine nicht vollständig veresterte Cellulose, also einen Salpetersäureester mit einem 2,5-fachen »Nitrierungsgrad«. Diese Cellulosenitrate wurden zur Herstellung der Trägerschicht von Foto- und Kinefilmen verwendet. Nach der Silberrückgewinnung aus diesen Filmen fiel als Nebenprodukt eine mittelviskose »Nitrocellulose«-Lösung an, die als sog. Alleskleber unter der Bezeichnung Duosan rapid in Aluminiumtuben und Glasflaschen bis ca. 1990 in den Handel kam (Anonymus 1988a). Da es aus gleichen Gründen wie beim Einsatz des Geiseltallacks (Versprödung, chemische Instabilität) nicht angeraten war, den genannten Cellulosenitrat-Klebstoff weiterhin einzusetzen, mußte auch hier eine Alternative gefunden werden (Keiler 1991, 81-84).

Seit 1988 wurden zwei Epoxidharz-Kleber auf ihre Verwendbarkeit zur Verklebung von Knochen- und Zahnsplittern getestet. Es handelte sich um die Zweikomponentenkleber (Harz und Härter) HELAPOX-Minutenkleber und HELAPOX-transparent (Hersteller ehem. VEB Leuna-Werke). Beide Sorten wurden in kleinen Mengen aus ihren Einzelkomponenten im Verhältnis 1:1 angemischt. Insbesondere bei HELAPOX-Minutenkleber bestand die Gefahr, daß beim Anmischen größerer Klebermengen die exotherme Harz-Härter-Reaktion zu einer Überhitzung des Klebergemisches führen konnte. Folglich wurde zumeist mit dem weniger heftig reagierendem HELAPOX-transparent gearbeitet.

Günstig auf die zukünftige Klebefuge wirkte sich bei den Epoxidharzen nicht nur die an sich hartelastische und hochfeste Verbindung des Klebers aus, sondern auch die reaktionstypbedingt (Polyaddition) nur geringfügige Schrumpfung des ausgehärteten Epoxidharzes (<0,2%). Gelegentlich erforderliche Teilergänzungen von Fundstücken werden durch die Möglichkeit, beiden Klebersorten hohe Anteile von Feststoffen (z.B. Schleifstaub, Pulverfarben) beimengen zu können, begünstigt.

HELAPOX-Minutenkleber wurde nach einer Anmischzeit von etwa 30 s auf die zu verbindenden Paßflächen dünn aufgetragen und sodann wenige Minuten unter leichtem Preßdruck zusammengehalten bzw. entsprechend fixiert. HELAPOX-transparent war bis zu 30 min und länger verarbeitbar. Die zusammengefügten Stücke mußten deshalb im Sandkasten, z.B. mit Gummibändern fixiert, bis zur Aushärtung des Kunstharzes in Paßlage gehalten werden. Erst nach 24 Stunden war die Polyadditionsreaktion vollständig abgeschlossen. Aus der Klebefuge frisch ausgetretenes Harz konnte entweder sofort mit einem lösungsmittelfeuchten Pinsel abgewischt oder nach der Aushärtung mit einem erhitzten Skalpell entfernt werden. Gut bearbeiten ließ sich das feste Epoxidharz auch mit Dentalschleifkörpern. Mußte in seltenen Fällen die Klebefuge wieder geöffnet werden, konnte durch längeres Befeuchten oder Einlegen des gesamten Stückes in Lösungsmittel (gut geeignet Ethylacetat oder Aceton) der Kleber aufgequollen und somit erweicht und brüchig gemacht werden. Anschließend ließ sich die Klebefuge mit etwas Geschick öffnen. Epoxidharze sind nach Hucke u. Bleck (1985, 65) im polyaddierten Zustand auch in einem Gemisch aus 93% Methylenchlorid und 7% Methanol löslich.

Wegen der grundsätzlich guten Ergebnisse hat sich die Verklebung von Fossilfragmenten mit Epoxidharzen bewährt, insbesondere beim Zusammenfügen flächiger Paßstellen und von mittelgroßen bis sehr großen Fragmenten. Bei den genannten Klebern sowie generell beim Umgang mit Reaktionsharzen ist besondere Vorsicht gegenüber den oft Hautirritationen verursachenden flüssigen Einzelkomponenten angeraten.

Seit 1990 wurde zur Präparation des Untermaßfelder Knochenmaterials eine andere Epoxidharzsorte mit der Bezeichnung »Weicon Epoxyd Minutenkleber« (Vertrieb durch Firma Krantz/Bonn) eingesetzt. Insbesondere der Härter, N(3-Dimethylaminopropyl)-1,3-Propylendiamin enthaltend, kann auf Haut und Augen sensibilisierend wirken. Harz und Härter (je 12 ml) befinden sich getrennt in einer Doppelkartusche, mit der sich die gewünschten Klebermengen bequem dosieren lassen. Es handelt sich um einen schnellhärtenden (Topfzeit temperaturabhängig ca. 5 min) transparenten Kleber mit sehr hoher

Klebkraft, der elastisch-stoßfeste, zug- und schlagfeste Verbindungen verschiedenster Materialien (z.B. Metall, Glas, Keramik, Naturstein, Holz, diverse Hartkunststoffe) herstellt.
Zur Verklebung kleiner und kleinster Paßstellen wurde seit 1990 noch eine weitere Klebersorte getestet, ein dünnflüssiges einkomponentiges kalthärtendes Cyanacrylat, das unter dem Namen Geodur S 40 über den Fachhandel zu beziehen ist (Firma Krantz/Bonn). Da dieser Kleber u.a. auf Aethylestern basiert, gestalten sich dessen Moleküle naturgemäß etwas größer als bei den ebenfalls in der Präparation gebräuchlichen Methylester-Klebern. Somit liegen die Verankerungspunkte der Moleküle im Polymerisat etwas weiter auseinander, was eine höhere Endelastizität des ausreagierten Klebers bewirkt (Anonymus o. J., ca. 1997). Frisch ausgehärtete (7 Tage), etwa 0,5 mm starke Kleberfilme überstanden eine Faltung um 180° bruchfrei (Testreihe Verf.). Mit Geodur S 40 ist es möglich, auch Paßstellen mit starken Toleranzen in der Bruchfuge zu überbrücken. Vor einer vorzeitigen Polymerisation ist das flüssige Harz durch spezielle Stabilisatoren geschützt. Anionische Starter, basisch reagierende Oberflächen oder auch geringe absorbierte Feuchtigkeitsmengen (40-70% relative Feuchte) setzen die Polymerisation in Gang, u. U. in Sekundenschnelle.
Die Handhabung des genannten Klebers ist ausgesprochen einfach. Die zu verbindenen Fossilfragmente wurden vor Verklebung von anhaftenden Schmutzpartikeln bzw. eventuellen Fettfilmen z.B. durch Lösungsmittelwäsche gereinigt, gegebenenfalls durch Kunstharztränkung gefestigt (vgl. Abschn. 3. 2.). Mittels Tropfflasche wurde das flüssige Harz sparsam auf die Paßstelle eines der Fossilfragmente aufgetragen (durchschnittlich ein Tropfen pro 4 cm^2 Verklebungsfläche). Sodann mußten die beiden Fossilfragmente unter leichtem Preßdruck zügig zusammengefügt werden. In der Regel hatte der Kleber bereits nach einigen Sekunden angezogen, das Stück konnte zur Aushärtung abgelegt oder in gleicher Manier weitere Fragmente angefügt werden. Mit etwas Geschick ließen sich mehr als zwei Fragmente gleichzeitig verkleben. Stets mußte jedoch auf exakte Paßlage geachtet werden, da ausreagierte Klebefugen nicht mehr korrigierbar sind. Auch in gesättigt feuchtem Milieu (bergfeuchtes oder frisch naßgereinigtes Fossilmaterial) sind gute Klebeergebnisse zu erzielen. Größere Flächen konnten ebenfalls in vorgeschilderter Weise durch punktförmigen Harzauftrag verklebt werden, ohne daß Sprödbrüche durch zu massiven Kleberauftrag zu befürchten waren. Allerdings verzögern sauer reagierende Oberflächen den Polymerisatonsprozeß bzw. können diesen im Extremfall völlig verhindern. Einem eventuell zu geringen Feuchtigkeitsangebot (Unterschreitung 30% relativer Feuchte) kann durch leichtes Anhauchen der noch offenen Klebefuge vorgebeugt werden. Mißlungene Verklebungen lassen sich durch mechanisches Aufbrechen der Klebefugen – theoretisch außerdem durch Kochen in starker Natronlauge – rückgängig machen.
Insgesamt wurden mit Geodur S 40 bei der Wiederherstellung auch stark zerscherbter Fundstücke (einige hundert Fragmente) durchweg sehr stabile Präparate gefertigt. So gelang es beispielsweise, aus überwiegend 5 bis 10 mm messenden Knochen- und Zahnsplittern mehrere Carnivoren-Schädel [*Canis mosbachensis* Soergel, 1925; *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard, 1846)] paßgerecht zusammen zu fügen [vgl. Ansicht Schädeldach von *C. mosbachensis* IQW 1996/25 895 (Mei. 25 424) Taf. 69, 1].

5. Ultraschallpräparation

Ultraschallgeräte verschiedener Art spielen seit Jahren in diversen Anwendungsbereichen der Fossilpräparation eine wesentliche Rolle. Neben den recht verbreiteten Ultraschall-Reinigungsbädern kommen seit längerem auch sogenannte Ultraschall-Handstücke zum Einsatz. Es handelt sich dabei um griffähnliche Sonden, in die verschieden geformte Arbeitsspitzen eingeschraubt werden können. Über ein Kabel mit dem Steuergerät verbunden, werden an der Sondenspitze unterschiedlich intensive Ultraschallwellen erzeugt. Berührt die Arbeitsspitze der Sonde einen Gegenstand, wird hier im Bereich von Millimeterbruchteilen Material von der Oberfläche abgetragen, ohne daß stärker nachgedrückt werden muß. Ein übliches Einsatzgebiet solcher Geräte ist die medizinische Zahnsteinentfernung. Ebenfalls werden diese Sonden in der Restaurierungstechnik eingesetzt, z.B. zur Entfernung von Sinterkrusten. Auch in der paläontologischen Präparation, insbesondere bei der Freilegung von Fossilien aus Festgesteinen, werden Ultraschall-Handstücke mit Erfolg benutzt. Benötigten Geräte der ersten Generation noch eine Wasserkühlung der sich schnell überhitzenden Sonde, ist dies bei moderneren Modellen nicht

mehr erforderlich. Durch hohle Arbeitsspitzen mit feiner Öffnung besteht jedoch weiterhin die Möglichkeit, bei der Freilegung einen Luft- oder Wasserstrahl einzusetzen.
Leicht verfestigte Lockersedimente, wie die standfesten Sande von Untermaßfeld, ließen sich mit dem Ultraschall-Handstück mühelos bearbeiten. Eingesetzt wurde die Ultraschalltechnik in erster Linie bei der Behandlung von Blockbergungen, *in-situ*-Funden sowie bei der Herstellung von Transfer-Präparaten. Ein nur leichter Kontakt der Arbeitsspitze mit dem Sediment führte bereits zum vollständigen Absanden der betreffenden Partie (Keiler 1995, 22, Taf. 20-21). Knochen- oder Zahnoberflächen dürfen dabei keinesfalls berührt werden.
Als besonderer Vorteil gegenüber der herkömmlichen kratzenden Freilegungstechnik hat sich die nahezu erschütterungsfreie, kraftsparende und zügige Arbeitsweise mit den Geräten erwiesen.

6. Transfermethode

Sämtliche Transfermethoden beruhen auf dem Prinzip der Übertragung von Originalsubstanzen (z.B. Fossilien, Sedimentoberflächen) auf künstliche Matrizes. Die Umbettungsmaterialien können aus verschiedenen Stoffen (z.B. Wachse, Gipse, Kunstharze) bestehen. Zweck von Umbettungen sind die Stabilisierung bruchgefährdeter Fossilien (bei Bergung, Präparation, Aufbewahrung, Präsentation), Sicherung von Geländebefunden (Fundzusammenhänge, Sedimentfolgen) sowie Substitution von schrumpfenden oder sich chemisch verändernden Originalmatrizes.
Bei der Präparation des Untermaßfelder Fossilmaterials wurde die Transfermethode bislang ausschließlich zur dauerhaften Fixierung und statischen Sicherung substantiell schlecht erhaltener Knochen (z.B. Scapulae mittelgroßer Säuger) und Knochenverbände angewandt. Entsprechende Funde wurden im Gelände vorsichtig an der Oberfläche freigelegt und mit verdünntem Präparationslack (Polyvinylbutyral gelöst in Iso-Propanol oder Ethylacetat) beträufelt, um ein oberflächiges Abkreiden oder Abbröckeln zu verhindern. Anschließend wurde der Fund auf einem Sedimentblock aufgesockelt, unterschrämt, die entstandene Rille ausgegipst, abgestochen und zur weiteren Behandlung in das Präparationslabor verbracht. Hier erfolgte die Übertragung des Fundes auf eine künstliche Matrix aus Gips oder Kunstharz (vorzugsweise Epoxidharz, da dieses eine mit Abstand geringere Schrumpfungsrate als andere Kunstharzsorten aufweist). Dazu wurde der Sandblock so ausgerichtet, daß die Fossiloberfläche annähernd horizontal lag. Mit einer Modelliermasse wurde um das Fundstück auf dem Sediment ein provisorischer Gießrand aufgebaut. Dieser Rand sollte die höchste Stelle des Fossils um ca. 3 cm überragen. Nun konnte auf die gesamte umfaßte Fläche eine je nach Bedarf unterschiedlich starke Epoxidharzschicht gegossen werden (bei ca. 30 cm langen Stücken eine etwa 10 mm dicke Schicht). Um eine zu starke Wärmeabgabe der exothermen Harz-Härter-Reaktion zu vermeiden, sollten langsam ausreagierende Epoxidharzsorten eingesetzt werden. Anderenfalls müßten mehrere dünne Schichten aufeinander gegossen werden.
Transparente Epoxidharze bieten die Möglichkeit, auch nach der Fossilübertragung die angegossene Fossilseite sichtbar zu halten. Nach klebfreier Aushärtung der Trägerschicht wurde an diese eine isolierende Lage Papier kaschiert und anschließend ein Gipstablett als Präparationsstaffage aufmodelliert. Nach Abbinden des Gipses wurde das gesamte Fundpaket gedreht, um die Fossilunterseite freizulegen. Hierbei wurde das anhaftende Sediment (Sand) in Quadratzentimeter-Schritten abgetragen und die jeweils sichtbaren Fossilpartien mit dem Imprägnierungsmittel (Polyvinylbutyral-Lösung) verfestigt bis die gesamte Fossilunterseite behandelt war. Überstehende Ränder der Epoxidharz-Trägerplatte wurden vorsichtig abgefräst sowie eventuell freiliegende Stellen mit einer feinen Schicht Original-Sediment beklebt. Die transparente Unterseite kann bei Erfordernis nachgeschliffen und poliert werden (vgl. Keiler 1994, 115-118).
Zur Sicherung von fossilen Funden und Befunden konnten in analoger Weise mit handelsüblichem Streckmetall bewehrte Gipsplatten anmodelliert werden, so beispielsweise bei einem rechten Vorderbein von *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859) [IQW 1999/26 644 (Mei. 26 173)] (Taf. 70-71). Dabei sind die einfache Handhabung und der geringe Preis der eingesetzten Materialien von Vorteil, nachteilig erwiesen sich hingegen das höhere Gewicht des Präparates sowie die fehlende Transparenz der Trägerplattenunterseite.

Zusammenfassung

Die Grabungsarbeiten an der unterpleistozänen fluviatilen Komplexfundstelle Untermaßfeld erbrachten bislang über 12 000 Wirbeltierreste. Alle über den Zeitraum von 1978 bis 1998 zur Präparation und Konservierung benutzten chemischen Substanzen und Spezialtechniken werden vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt auf einer detaillierten Beschreibung von Verfahren und Chemikalien, die zur konsolidierenden und konservierenden Imprägnierung mürben und zerfallsgefährdeten Wirbeltiermaterials eingesetzt wurden. Insbesondere wird das Langzeitverhalten verschiedener Tränkungsmittel und Klebstoffe diskutiert. Ein Polyvinylbutyral, welches seit mehreren Jahren zur Verfestigung von Untermaßfelder Fossilmaterial benutzt wird, erwies sich als besonders geeignet.

Summary

Excavations at the Lower Pleistocene fluviatile site of Untermaßfeld have produced more than 12,000 vertebrate remains. All chemicals used and special techniques employed for the preparation and conservation of material between 1978 and 1998 are summarised. The detailed description focused on impregnation procedures and on the chemicals applied for consolidation and conservation of fragile vertebrate material liable to decay. In particular, the long-term behaviour of various impregnation and adhesive agents is discussed. For the fossil material of Untermaßfeld polyvinylbutyral was found to be very suitable, and has been used for several years.

Danksagung

Den Herren Dr. habil. R.-D. Kahlke und Dr. L. Maul (beide Weimar) danke ich für kritische Manuskriptdurchsichten. Die Firmen Hoechst AG und oelsauer Bauchemie (beide Frankfurt a. M.) unterstützten in dankenswerter Weise die Tränkungsversuche durch kostenlose Überlassung von Chemikalienproben.

Literatur

Anonymus 1937: Lösungs- und Weichmachungsmittel für Lacke, Kunstleder und verwandte Gebiete. I. G. Farbenindustrie AG, 205 S. + 24 Taf., Frankfurt/M.

1981: Resamin HF 450 (bisher Uresin B). Technisches Merkblatt, November 1981. Hoechst AG, Verkauf Kunstharz. 2 S., Frankfurt/M.

1987: RESAMIN HF 450. DIN-Sicherheitsdatenblatt vom Juni 1987. Hoechst AG, Verkauf Kunstharze. 2 S., Frankfurt/M.

1988a: Duosan. Produkt-Beschreibung vom 20. 09. 1988. VEB Filmfabrik Wolfen. 2 S., Wolfen.

1988b: Mowital B 20 H, Mowital B 30 H, Mowital B 30 HH, Mowital B 40 H, Mowital B 60 H, Mowital B 60 HH, Mowital B 70 H. Technisches Merkblatt. Hoechst AG, Verkauf Kunstharze. 4 S., Frankfurt/M.

1992: Mowital B 30 H. DIN-Sicherheitsdatenblatt vom 27. 10. 1992. Hoechst AG, Verkauf Kunstharze. 5 S., Frankfurt/M.

1993: WALA-Holzbeize E farblos. DIN-Sicherheitsdatenblatt (DIN 52900) vom 05. 01. 1993. Waltershäuser Lackfabrik GmbH. 3 S., Waltershausen.

1997: Isopropanol kosmetische Qualität. Sicherheitsdatenblatt gemäß 93/112/EG vom 19. 02. 1997. Brenntag Chemiepartner GmbH. 8 S., Mülheim/Ruhr.

o. J. (nach 1989): Ethylacetat. Datenblatt. Erfurt Chemie Brenntag GmbH. 2 S., Erfurt.

o. J. (nach 1989): Ethylacetat. DIN-Sicherheitsdatenblatt. Erfurt Chemie Brenntag GmbH. 2 S., Erfurt.

o. J. (um 1997): Geodur S 40. Einkomponentenkleber auf Basis Cyanacrylat. Produktbeschreibung der Firma Krantz. 1 S., Bonn.

Bleck, R.-D. 1990: Stoffdatenblätter für Restauratoren. unpag., Mus. Ur- und Frühgesch. Thüringens; Weimar.

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals 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.

Gnamm, H. 1946: Die Lösungsmittel und Weichmachungsmittel. 561 S., Wissensch. Verlagsges.; Stuttgart.

Hess, K. 1928: Die Chemie der Zellulose und ihrer Begleiter. XX/836 S., Akad. Verlagsges.; Leipzig.

Hucke, J. u. Bleck, R.-D. 1985: Chemikalien und Rezepte. Restaurierung und Museumstechnik 3, 113 S., Mus. Ur- und Frühgesch. Thüringens; Weimar.

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: 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.

in diesem Band a: Die Fortführung der Forschungsarbeiten zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld in den Jahren 1989-1996.

in diesem Band b: Verbesserte geologische Standardprofile zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld.

2001: Die unterpleistozäne Komplexfundstelle Untermaßfeld – Zusammenfassung des Kenntnisstandes sowie synthetische Betrachtungen zu Genesemodell, Paläoökologie und Stratigraphie. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 3. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 3, 931-1030 + Anl. I-XV, Mainz.

Keiler, J. A. 1991: Klebstoffe kritisch betrachtet – ein Beitrag zur paläontologischen Präparationstechnik. Der Präparator 37, 2, 81-84, Bochum.

1994: Nutzung der Transfer-Methode zur Stabilisierung pleistozäner Wirbeltierreste. Der Präparator 40, 3, 115-118, Bochum.

1995: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste unter Berücksichtigung des Fossilmaterials der Komplexfundstelle Untermaßfeld/Südthüringen. Restaurierung und Museumstechnik 12, 31 S. + 24 Taf., Theiss; Stuttgart.

in diesem Band: Die Koprolithen aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.

Koob, S. P. 1982: The instability of cellulose nitrate ahesives. The Conservator 6, 31-34, London.

Lieser, T. 1953: Kurzes Lehrbuch der Cellulosechemie. 288 S., Borntraeger; Berlin.

Münzinger, W. M. 1935: Technologie der Weichmachungsmittel. 120 S., J. F. Lehmanns Verl.; München.

Pflug, H. D. u. Strübel, G. 1967: Umwandlungen im Wirbeltierknochen während der Fossilisation. Ber. Oberhess. Ges. Nat.- u. Heilkd. Gießen 35, 5-22, Gießen.

Piest, C., Stich, E. u. Vieweg, W. 1913: Das Zelluloid. Beschreibung seiner Herstellung, Verarbeitung und seiner Ersatzstoffe. Monogr. über chemisch-technische Fabrikationsmethoden Bd. XXXI, 205 S., Verl. W. Knapp; Halle/S.

Sauer, W. 1988: ZEMIFORM-ISO. Spezialkunststoff zum Härten und Stabilisieren von Stein/Metall/Holz. Firmenschrift. 3 S., oelsauer Bauchemie; Frankfurt/M.

Selwitz, C. 1988: Cellulosenitrate in conservation. Research in Conservation 2, 1-69, Marina del Rey.

Shashoua, Y., Bradley, S. M. u. Daniels, V. D. 1992: Degration of cellulose nitrate adhesive. Studies in Conservation, 37, 113-119, London.

Turner, A. in diesem Band: Remains of *Pachycrocuta brevirostris* (Carnivora, Hyaenidae) from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld.

Unger, A. 1988: Holzkonservierung. Schutz und Festigung von Kulturgut aus Holz. 220 S., VEB Fachbuchverl.; Leipzig.

White, E. M. u. Hannus, L. A. 1983: Chemical weathering of bone in archaeological soils. Amer. Antiquity 48, 31-322, Washington.

HANS-DIETRICH KAHLKE

NEUFUNDE VON CERVIDEN-RESTEN AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Seit Vorlage der Cerviden-Funde aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld in Thüringen (H.-D. Kahlke 1997) konnten mit Fortsetzung der Ausgrabungsarbeiten in den Jahren 1990-97 neue Fossilreste der Familie Cervidae geborgen werden, die zur weiteren Klärung noch offener Fragen beitragen können. Insbesondere trifft dies für die Neufunde der Gattung *Capreolus* zu, die interessante Verbindungsmöglichkeiten zur Gattung *Procapreolus* Schlosser, 1924 aufzeigen. Weiter liegt ein zweiter Mandibelfund des unterpleistozänen Elchs *Alces carnutorum* sowie eine Serie von Geweihresten eines Kleinhirsches spätvillafrankischen Charakters (*Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis*) vor, die für die Rekonstruktion der jahreszeitlichen Einlagerung der Stücke in die fluviatilen Sande der Fundstelle ausgewertet werden kann. Von der spät- bis epivillafrankischen Spezies *Eucladoceros giulii* konnte ein teilweise erhaltener Schädel mit Geweih vom zweiten Kopf und der vollständigen Oberkieferbezahnung geborgen werden. Im Zusammenhang mit den neuen Funden von Dmanisi (Kleiner Kaukasus, Georgien; Vekua 1995) stellt sich erneut die Frage nach dem Evolutionszentrum der Rothirsche (Elaphinen) sowie ihrem ersten Auftreten in Mitteleuropa.

2. Beschreibung und Diskussion der Funde

2.1. Familie: Cervidae Gray, 1821

Gattung: *Capreolus* Frisch, 1775

Capreolus cusanoides n. sp.

Zu den Neufunden der Jahre 1990-97 gehören eine teilweise erhaltene schädelechte Stange sin. IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849), eine vollständige Oberkieferzahnreihe sin. IQW 1993/24 360 (Mei. 23 889) und eine vollständige Mandibelbezahnung sin. IQW 1989/23 221 (Mei. 22 740). Bei der geringen Anzahl der *Capreolus*-Individuen, die durch Fossilfunde von der Fundstelle Untermaßfeld belegt sind, ist es wahrscheinlich, daß die vorliegende schädelechte Stange und die Oberkieferzahnreihe dem gleichen Individuum zuzuordnen sind. Die Abrasionsstufe der Oberkieferzahnreihe zeigt ein Individualalter von 3-4 Jahren an und spricht damit ebenfalls für diese Vermutung. Die isoliert aufgefundene Mandibel mit der Zahnreihe P_2-M_3 sin. gehörte einem zweiten Individuum an. Dazu treten von der Fundstelle noch wenige Metapodienreste, denen die Epiphysen fehlen.

Schädelechte Stange IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849) (Taf. 72, 1; Abb. 1b)

Das Fossil, das in mehrere Bruchstücke zerfallen freigelegt wurde, zeigte scharfkantige Bruchstellen, so daß eine exakte Zusammensetzung möglich war. Die Stange ist durch eine relativ starke Verplattung charakterisiert. Die Rose ist auf der Innenseite der Stange schwach ausgebildet, ebenfalls auf der teilweise ausgebrochenen Außenseite. Sie erinnert in Größe und Form an die Stange rezenter sibirischer Rehe, *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771), zeigt aber im Gegensatz zu diesen eine tieferstehende Vordersprosse. Eine geringe Perlung ist auf die hintere Innenseite der Stange beschränkt und besteht nur aus wenigen »Perlen«. Demgegenüber sind die Gefäßrillen auf der Innenseite der Stange stark entwickelt. Die Verplattung der Stange nimmt in den oberen Partien zu und erreicht im Bereich unterhalb Stangenspitze und Hintersprosse ihre stärkste Ausprägung. Vordersprosse und Stangenende sind beide oberhalb ihrer Basis abgebrochen. Die ehemalige Gesamthöhe der Stange (Unterseite der Rose bis Stangenende) ist auf etwa 220-240 mm zu schätzen.

Länge der Stange von der Unterkante der Rose bis zum Abbruch des Stangenendes	165,2
Länge der Stange von der Unterkante der Rose bis zur Basis der Vordersprosse	71,0
Länge der Hintersprosse	ca. 41,0
Umfang der Stange unterhalb der Basis der Vordersprosse	ca. 70,0
Durchmesser der Rose (longitudinal)	ca. 24,5
Durchmesser der Stange unterhalb der Basis der Vordersprosse (longitudinal)	34,0
Durchmesser der Stange unterhalb der Basis der Vordersprosse (transversal)	17,5

Tab. 1 Schädelechte Stange IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849) (Maße in mm).

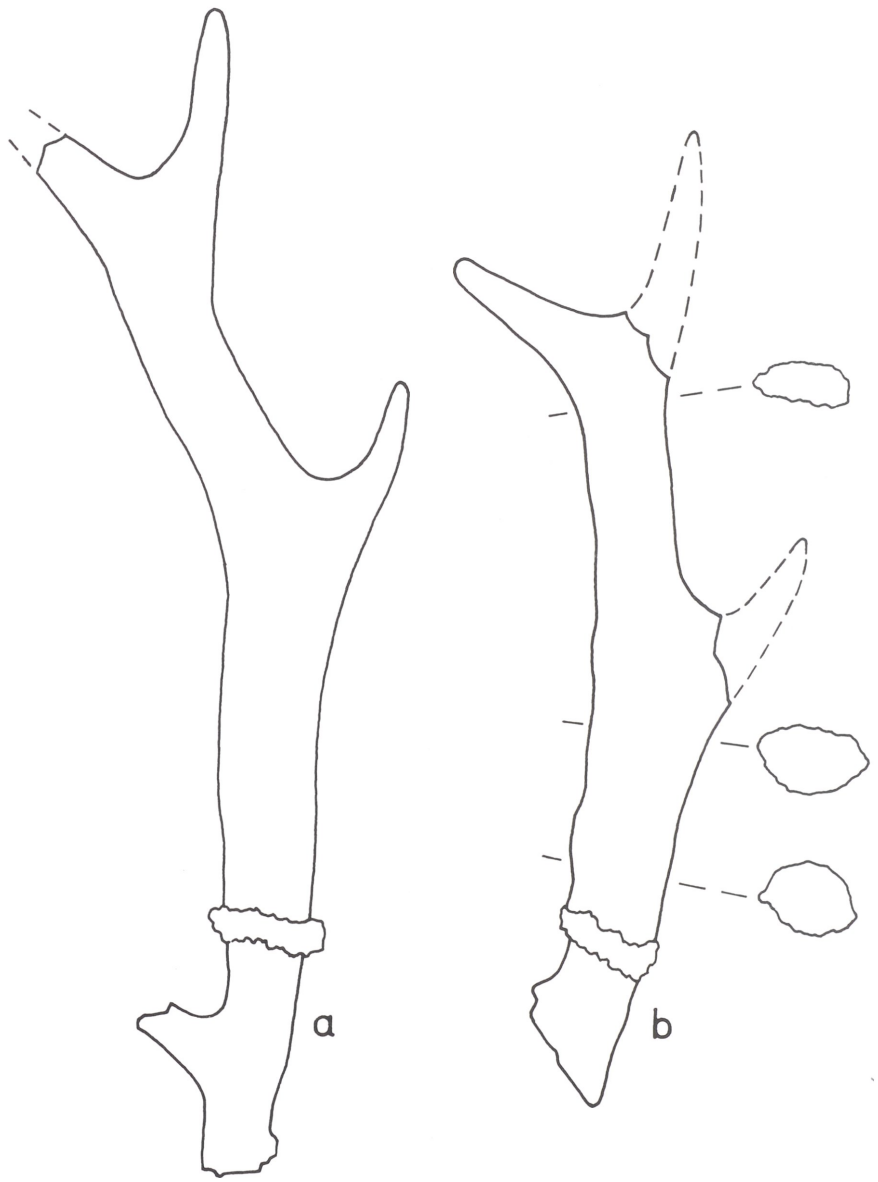


Abb. 1 a *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828) von Étouaires, rechte schädelechte Stange (Neotypus), Außenansicht (nach Heintz 1970, II, 47, Fig. 71). – b *Capreolus cusanoides* n. sp. von Untermaßfeld, linke schädelechte Stange IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849) (Holotypus), Innenansicht. – M = ca. 1:2.

Schon bei der Beschreibung der *Capreolus*-Funde aus dem Unteren Mittelpleistozän von Süßenborn (H.-D. Kahlke 1956, I, 52, 1969, 604) sowie von Mosbach (H.-D. Kahlke 1960, 69) waren Stangen aufgefallen, die eine mehr oder weniger ausgeprägte Verplattung zeigen, welche zwar nicht die Ausbildung des Stückes von Untermaßfeld erreichen, aber doch – meist bei der Sechser-Stufe des Gehörns – von beiden Populationen in größerer Anzahl vorliegen[1]. Die Rehstange von Untermaßfeld (Abb. 1b) legt nun in morphologischer wie metrischer Hinsicht einen Vergleich mit *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828) aus dem Ravin des Étouaires (Unteres Villafranchium, MN 16, ca. 3,0-3,4 Ma B. P.) nahe[2]. Trotz der beträchtlichen chronologischen Differenz (Untermaßfeld ca. 0,98 Ma B. P.) ist die Übereinstimmung der Rehstange von Untermaßfeld mit der von *Procapreolus cusanus* (Neotyp: Heintz 1970, I, 68 u. Taf. I, 5a-b; II, 3a-b) insbesondere im Hinblick auf die Verplattung der Stange so groß, daß beide Formen einer Evolutionslinie s.l. angehören dürften. Auch ein Vergleich mit den von Heintz (1970, I, 77; Comparaison avec *Capreolus*) vorgelegten Tabellen zeigt, daß die für *Procapreolus cusanus* aufgezählten morphologischen Merkmale zum Teil auch für die *Capreolus*-Funde von Untermaßfeld zutreffen. Da inzwischen von Untermaßfeld eine vollständige Oberkieferzahnreihe und zwei solche des Unterkiefers vorliegen, können wir auch diese Skelettelemente beschreiben und mit den entsprechenden Zahnreihen von *Procapreolus* metrisch vergleichen. Dabei zeigt sich, daß die Zahnreihenlängen des Ober- sowie des Unterkiefers des Untermaßfelder Rehes den Werten von *Procapreolus cusanus* entsprechen bzw. diese nur wenig übertreffen (*P. cusanus* nach Heintz 1970, II, 136: P^2-M^3 = 65,0 mm; P_2-M_3 = 66,0-71,0 mm). Die Maße von Untermaßfeld sind: P^2-M^3 = 68,9 mm; P_2-M_3 = 72,3-75,5 mm.

Bezahnung des Reh-Oberkiefers IQW 1993/24 360 (Mei. 23 889) (Taf. 72, 2-4)[3]
P^2: Das Parastyl ist betont ausgebildet, das Metastyl weniger. In Übereinstimmung mit dem gleichen Zahnelement bei *C. constantini* (Vislobokova et al. 1995, 148) ist das Paracon säulenförmig gestaltet, wobei sich die »Säule« in Richtung Zahnbasis verdickt.
P^3: Im Gegensatz zu *C. constantini* ist am P^3 das Parastyl stärker ausgebildet als das Paracon und gleicht somit der Morphologie pleistozäner *Capreolus*-Gebisse (z.B. von Weimar-Ehringsdorf, Eem). Das Paracon gestaltet sich schmal säulenförmig. Es ist somit weniger betont als bei P^2. Auch das Metastyl zeigt eine weniger starke Entwicklung. Ebenfalls im Gegensatz zu *C. constantini* besitzt P^3 keine »mittlere Furche«, die Protocon und Hypocon lingual trennt.
P^4: Am P^4 ist das Parastyl am stärksten ausgebildet, Paracon und Metastyl treten demgegenüber zurück.
M^1: In Übereinstimmung mit dem Mandibulargebiß zeigt M^1 die am stärksten ausgebildete Basalsäule (Entostyl). Dazu verläuft an der Basis des Protocons – beginnend am Entostyl und endend etwa in der Mitte der inneren Außenwand des Protocons – eine rudimentäre Basalleiste (Cingulum).
M^2: Die Basalsäule ist am M^2 am geringsten ausgebildet, das Mesostyl nimmt im Vergleich mit M^1 an Stärke zu.
M^3: Am M^3 ist die Basalsäule (Entostyl) etwas stärker als am M^2 entwickelt, dazu verläuft eine sehr schwache und kurze Basalleiste (Cingulum) vom Entostyl zur inneren Außenwand des Protocons. Der Vergleichsreihe von Weimar-Ehringsdorf (Eem) fehlen solche.

Basalleisten, die die Zahnbasis der Oberkiefermolaren zum Teil umschließen (vgl. *Procapreolus ucrainicus* Korotkevic), sind von Untermaßfeld nicht bekannt.

1 Selbstverständlich gibt es auch in rezenten europäischen Reh-Beständen Verplattungen des Gehörns, die sich aber meist auf die Partien oberhalb der Vordersprosse beschränken. Verplattungen einer rezenten Rehstange in der aus Untermaßfeld vorliegenden Form würden bei heutigen Böcken als Abnormität bezeichnen werden. Bei *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828), von der eine genügende Anzahl von Stangen vorliegt (Heintz 1970, I, Taf. I-II; II, 47-49), charakterisiert die extreme Verplattung der Stange aber die Spezies. Dazu schließt *P. cusanus* in der Variationsbreite Stangen mit extrem tiefstehender Vordersprosse ein.

2 Die hier zitierten Vergleichsfunde von Étouaires wurden ursprünglich (Croizet u. Jobert 1828, Taf. VIII, Fig. 1-2) in die Gattung *Cervus* s. l., später aber (Korotkevic 1963; Czyzewska 1968; Vislobokova 1990; Abbazzi et al. 1995) zu *Procapreolus* Schlosser,1924 gestellt. Schlosser (1924b, 638) ordnete *C. cusanus* der Gattung *Capreolus* zu.

3 Zur Nomenklatur der Zähne vgl. Heintz (1970, II, 24-31).

	P^2	P^3	P^4
Länge an der Basis	12,0	10,7	10,0
Breite	9,1	12,4	12,4
	M^1	M^2	M^3
Länge an der Basis	11,5	12,0	12,1
Breite (Vorderprisma)	13,4	14,0	14,3
Breite (Hinterprisma)	12,5	13,2	13,1

P^2-P^4 = 33,7 M^1-M^3 = 37,0 P^2-M^3 = 68,9

Tab. 2 Oberkieferbezahnung IQW 1993/24 360 (Mei. 23 889) (Maße in mm).

Bezahnung des Reh-Unterkiefers IQW 1989/23 221 (Mei 22 740) (Taf. 72, 5-6)

P_2: Die Form gestaltet sich mehr dreieckig als rechteckig. Das Parastylid ist im Gegensatz zu *C. constantini* (Vislobokova et al. 1995, 148) betont ausgebildet, ein Paraconid (zwischen Tal 1 und Tal 2) fehlt. Entoconid und Entostylid stehen im oberen Drittel der Zahnkrone noch getrennt, darunter sind sie verschmolzen. Beim abradierten P_2 ist somit Tal 4 als Grube ausgebildet, die anfangs noch nach innen (lingual) geöffnet ist.

P_3: Wenig molarisiert. Parastylid, Paraconid und Metaconid stehen getrennt. Das Metaconid zeigt lingual eine beginnende Molarisierung durch Ausbildung einer geringen, quergestellten Wand an. Entoconid und Entostylid sind bereits weitgehend verschmolzen, so daß eine Grube (Tal 4) gebildet wurde, die bei geringerer Abrasion nach innen (lingual) oben noch offen ist.

P_4: Molarisiert. Paraconid und Metaconid sind durch eine Innenwand miteinander verschmolzen. Labial zwischen Protoconid und Hypoconid ist oberhalb der Zahnkronenbasis ein sehr geringes Stylid (vgl. Ectostylid der Molaren) ausgebildet.

M_1-M_3: Bei M_1 ist das Ectostylid (Basalsäule) sehr stark ausgebildet, schwach dagegen am M_2. Am M_3 ist die Basalsäule wiederum stärker entwickelt, erreicht aber nicht die Höhe und Stärke der Basalsäule des M_1. Ein Medianstylid (an der Zahnbasis zwischen zweitem Prisma und Talon) ist am M_3 – nach den bisher vorliegenden Funden zu urteilen – nicht entwickelt. Bei Mandibel IQW 1982/18 586 (Mei 18 106) ist am Talon des M_3 (hinterer Flügel, labial) ein starker accessorischer Wulst in Form eines Stylids ausgebildet (vgl. H.-D. Kahlke 1997, 183, Abb. 2a-b). An den Molaren finden sich mittelstarke bis geringe Basalleisten.

	P_2	P_3	P_4
Länge an der Basis	9,0	10,5	11,8
Breite	6,2	7,6	8,1
	M_1	M_2	M_3
Länge an der Basis	12,2	12,5	18,5
Breite (Vorderprisma)	8,4	9,2	9,0
Breite (Hinterprisma)	9,0	9,5	8,9

P_2-P_4 = 31,8 M_1-M_3 = 43,8 P_2-M_3 = 75,5

Tab. 3 Unterkieferbezahnung IQW 1989/23 221 (Mei 22 740) (Maße in mm).

Im Hinblick auf die beschriebenen morphologischen und metrischen Anklänge der neuen *Capreolus*-Funde von Untermaßfeld an späte Vertreter der Gattung *Procapreolus* (*P. cusanus*) einerseits (unteres Ruscinium bis frühes Villafranchium, MN 14-NM 16) und an untermittelpleistozäne Funde der nächst-

jüngeren *Capreolus*-Spezies von Mosbach, Süßenborn etc. (*C. suessenbornensis*) andererseits, sehen wir in der Rehform von Untermaßfeld eine neue Spezies, die morphologisch wie chronologisch zwischen den beiden genannten Taxa vermittelt [4]. Wir schlagen für diese Spezies den Namen *Capreolus cusanoides* n. sp. vor.

- Derivatio nominis: wegen der Ähnlichkeit mit *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828).
- Holotypus: linke, schädelechte Stange IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849) (Taf. 72, 1; Abb. 1b).
- Paratypen: Oberkieferzahnreihe mit P^2-M^3 sin. IQW 1993/24 360 (Mei. 23 889), Mandibelfragment mit P_2-M_3 dex. IQW 1982/18 586 (Mei. 18 106) (H.-D. Kahlke 1997, 183) und Mandibelfragment mit P_2-M_3 sin. IQW 1989/23 221 (Mei. 22 740).
- Locus typicus: Untermaßfeld bei Meiningen, Thüringen.
- Stratum typicum: Unterer (geschichteter) Abschnitt der Oberen Fluviatilen Sande, Unterpleistozän, Oberes Waalium.
- Diagnosis: Cervide der Gattung *Capreolus* Frisch, 1775.
- Differentialdiagnosis: Im Gegensatz zu den beiden pleistozänen *Capreolus*-Spezies *C. suessenbornensis* Kahlke, 1956 (Unteres Mittelpleistozän) und *C. capreolus* Linnaeus, 1758 (ab Oberem Mittelpleistozän) zeigt die neue *Capreolus*-Art noch starke morphologische Anklänge an *Procapreolus cusanus*: kleine, geringe Rose, geringe Perlung, starke Verplattung der gesamten Stange.

Zu Herkunft und Entwicklungsgeschichte der Rehe in Europa
Bezüglich der phylogenetischen Herkunft der Rehe liegen zur Zeit nur Hypothesen vor. Vislobokova (1994, 81) vertrat die Meinung, daß frühe Ausgangsformen der Capreolini wahrscheinlich im Oberen Mittelmiozän (ca. 12 Ma B. P.), das heißt noch vor der großen Prä-Beringian-Transgression (ca. 12-10 Ma B. P.; Péwé 1975, 12) die Beringbrücke überquerten. Fossilnachweise solcher Formen fehlen bisher. Weiter unterschieden Vislobokova (1994, 81) bzw. Vislobokova u. Kalmykov (1994, 218) drei phyletische Linien, die seit Ende des Miozäns in Eurasien existierten:

Procapreolus ucrainicus Korotkevic, 1965 – *P. wenzensis* (Czyzewska, 1960) – *Capreolus constantini* Viskobokova et Kalmykov, 1995;
Procapreolus lóczyi (Pohlig, 1911) – *P. cusanus* (Croizet et Jobert, 1828);
Procapreolus latifrons Schlosser, 1924 – *P. stenos* Lin et Pan, 1978.

Vislobokova nahm weiterhin an, daß die europäischen *Procapreolus*-Linien im Pliozän ausstarben, die asiatische Linie (*Procapreolus latifrons* – *P. stenos*) aber in Süd-China bis in das frühe Pleistozän überdauerte.

Die fossilen Spezies:
- *P. ucrainicus* Korotkevic, 1965 ist aus dem Oberen Miozän (»Sarmat«) des nördlichen Schwarzmeer-Raumes beschrieben worden (Korotkevic 1965, 1970, 1974). Es handelt sich um die chronologisch älteste bisher bekannte Spezies der Gattung *Procapreolus* (El'dari, MN 10).
- *P. florovi* Korotkevic, 1974 stammt ebenfalls aus dem Oberen Miozän des Schwarzmeer-Raumes (Korotkevic 1974, 68).
- *P. lóczyi* (Pohlig, 1911) ist von folgenden obermiozänen bis unterpliozänen Fundstellen bekannt: Ungarn – Polgárdi, Fonyód, Karád, Baltavár (Pohlig 1911, 1-4), Tatarus, Hatvan, Rozsaszentmárton (Gaal 1943, 88; Kretzoi 1952, 28-31); Österreich – Himberg (Thenius 1948, 304) sowie Arsenal-

[4] Die Nennung von *Capreolus suessenbornensis* aus Untermaßfeld bei Pfeiffer (1998, 49) nach H.-D. Kahlke (1977) beruht auf einem Irrtum. In der tatsächlich 1997 erschienenen Arbeit werden sämtliche Untermaßfelder Rehfunde unter *Capreolus* sp. geführt (H.-D. Kahlke 1997, 181ff.).

schotter/Wien (allochthone Lagerstätte; Thenius 1948, 292), Ilz (Thenius 1950, 249; Mottl 1970, 58), Nikitsch/Burgenland (Thenius 1956, 146). Thenius (1956, 147) stellte *P. lóczyi* nicht in die Verwandtschaft der Rehe, sondern in jene der heutigen Muntjakhirsche.

- *P. concudensis* (Hernandez-Pacheco, 1930) wurde aus unterpliozänen »Hipparionschichten von Concud« (Teruel, Spanien) beschrieben und später von Franzen u. Storch (1976, 72) aus dem Unterpliozän von Dorn-Dürkheim (Rheinhessen) genannt. Nach Thenius (1948, 295) liegt eine weitgehende Übereinstimmung von *P. concudensis* mit *P. lóczyi* vor.
- *P. moldavicus* (Janovskaja, 1954) wurde von den unterpliozänen (Oberes Ruscinium, MN 15) Fundstellen Fagadyl, Lucesti und Tataresti (Moldova) beschrieben (Vangengejm et al. 1998, 63).
- *P. latifrons* Schlosser, 1924 wurde erstmals aus dem Unterpliozän (? »Pont«) der Mongolei (Schlosser 1924a, 87, 1924b, 638) und später von Dzagkso-Hajrhan 1, Hirgis-Nur-Folge (Vislobokova 1983, 52) beschieben. Auch aus China sind Funde dieser Spezies bekannt: Baode (Paote) (Pont; Zdansky 1925, 24; Teilhard de Chardin u. Young 1931, 55) und Yushe (? Pont; Zdansky 1927, 6). Schließlich wurde die Art in SE-Kasachstan, Saissan-Senke (Kalmakpay-Fauna, Karabulak-Folge, Spät-Miozän, MN 13) nachgewiesen (Vangengejm et al. 1993, 37; Sotnikova et al. 1997, 246). Von Hatvan (Ungarn) ist *Procapreolus latifrons* (als westlichstes Vorkommen) ebenfalls angegeben worden (Gaal 1943, 87, Taf. 6, 1 u. 7, 1). Die von dort vorliegenden Funde sind allerdings nach Kretzoi (in lit. 3. 8. 1998) zu geringfügig, um eine genauere Bestimmung zu ermöglichen. Gaal (1943, 76) vertritt ein obermiozänes Alter (»oberes Sarmat«) der Fundstellen um Hatvan.
- *P. rütimeyeri* (Schlosser, 1903) ist aus dem Unterpliozän (»Pontian«) der Mongolei bekannt (Schlosser 1903, 119, 1924a, 83; Zdansky 1925, 17).
- *P. jinensis* Dong et Ye, 1996 ist auf Fossilmaterial der Mittleren und Oberen Manhui-Folge (spätes Miozän) von Shanxi, China, begründet worden. Die Spezies, von der bisher Stangen- und Gebißreste vorliegen, ist durch eine geringere Körpergröße charakterisiert (Dong u. Ye 1996, 143).
- *P. wenzensis* (Czyzewska, 1960) wurde aus dem Pliozän (? Mittelpliozän, »below the cave filling with Upper Pliocene bone breccia«) Polens beschrieben (Czyzewska 1960, 299, 1968, 557). Die Spezies liegt weiterhin von den spätruscinischen Fundstellen Hadzi-Abdul (Moldova) (Vangengejm et al. 1998, 62) und Wölfersheim (Hessen) (Tobien 1977, 66) vor.
- *P. cusanus* (Croizet et Jobert, 1828) konnte bisher von Spanien bis zum Kaukasus-Gebiet durch Fossilfunde belegt werden. Diese stammen aus dem Unteren Ruscinium bis Unteren Villafranchium (MN 14-16). Die ältesten bisher bekannten Fundstellen liegen im Raume der Süd-Ukraine sowie des nördliches Kaukasus. Croitor (1997, 11) betont, daß *P. cusanus* im östlichen Teil seines Verbreitungsgebietes (Moldova) durch eine stärkere Form vertreten ist, als in Westeuropa.
- *P. stenos* Lin et Pan, 1978 überdauerte als einzige bisher bekannte Spezies der Gattung *Procapreolus* bis in das Untere Pleistozän (Yuanmou, Yunnan, Süd-China; Lin et Pan 1978, 101).

Während Vislobokova (1994, 81), Vislobokova u. Kalmykov (1994, 218, *Capreolus* sp.) sowie Vislobokova et al. (1995, 150) die Meinung vertraten, daß *Capreolus constantini* Vislobokova et Kalmykov, 1995 von *Procapreolus wenzensis* (Czyzewska, 1960) abzuleiten ist, schloß Czyzewska (1968, 573) bereits eine solche Möglichkeit aus. Sie betrachtete *P. wenzensis* als eine Spezies, die im Pliozän erlosch. Begründet wurde ihre Auffassung damit, daß eine unmittelbare Vorform der Gattung *Capreolus* unter anderem in der Schädelanatomie weitgehend mit *Capreolus* übereinstimmen müßte, was im genannten Fall nicht zutrifft. Außerdem besitzt *P. wenzensis* obere Canini. Czyzewska (1968, 572) wies hingegen darauf hin, daß *Procapreolus cusanus* eine »moderne« Bezahnung besaß und gewissermaßen »a position intermediate between the species of Lower Pliocene *Procapreolus* and Pleistocene and Recent roe deer of the genus *Capreolus*« einnimmt. Sie hält folglich eine Ableitung der Gattung *Capreolus* von der Evolutionsstufe des *Procapreolus cusanus* für wahrscheinlicher. Ausgehend von dem relativ geringen bislang vorhandenen Fundmaterial vertritt Lister (1984, 223-224) eine ähnliche, wohl noch etwas kritischere Position: »*C. cusanus* could be viewed as providing an evolutionary link between *Capreolus* and *Procapreolus*«.

Seit der Jahrhundertwende wurde *Cervus* s. l. *cusanus* Croizet et Jobert, 1828 von vielen Forschern in die Gattung *Capreolus* Frisch,1775 gestellt: Pavlov [M. V. Pavlova] (1896, 7), Hilzheimer (1922, 744-745), Schlosser (1924b, 638), Thenius (1948, 293, 1972, 247), Bout u. Azzaroli (1952, 39), Alekseeva (1961, 88) etc. In jüngerer Zeit setzte sich mehr und mehr die Auffassung durch, die genannte Spezies der Gattung *Procapreolus* Schlosser, 1924 zuzuordnen.

Im europäischen Raume – von Spanien bis zum Kaukasus – sind *Procapreolus cusanus*-Populationen seit dem Unteren Ruscinium bis zum Unteren Villafranchium bekannt, wobei die frühesten bisher vorliegenden Vertreter aus der südlichen Ukraine und dem nördlichen Kaukasus-Gebiet stammen und somit offensichtlich das primäre Herkunftsgebiet dieser Evolutionsstufe anzeigen. *Procapreolus ucrainicus* und *P. cusanus* sind durch einen übereinstimmenden Aufbau des Gehörns, allerdings durch Unterschiede in der Bezahnung gekennzeichnet (Cyzewska 1968, 572). *Procapreolus cusanus* besitzt im Gegensatz zu *P. ucrainicus* in der Unterkieferbezahnung teilweise nur angedeutete bis schwach entwickelte *Palaeomeryx*-Falten (vgl. auch Heintz 1970, I, 82; Stefaniak 1995, 330) und in der des Oberkiefers selten ein geringes Cingulum, die die eingeschlagene Evolutionsrichtung anzeigen.

Wir stellen *Cervus* s. l. *cusanus* Croizet et Jobert, 1828 in die Gattung *Procapreolus* Schlosser, 1924. In *P. cusanus* sehen wir einen Vertreter des europäisch-westsibirischen Zweiges der Gattung (Abb. 2), von dem jene epivillafrankische (unterpleistozäne) Form abzuleiten ist, die wir *Capreolus cusanoides* n. sp. nennen. Die bisher angenommenen Verbindungen von *Procapreolus cusanus* zu unterpliozän-obermiozänen Ausgangsformen bleiben solange hypothetisch, bis ein aussagekräftigeres Fossilmaterial, insbesondere an Schädeln, Gebissen und Fußknochen (tele- oder plesiometacarpal), zur Untersuchung vorliegt. Spezies mit oberen Canini (*P. wenzensis* etc.) stehen außerhalb des hier betrachteten Evolutionsgeschehens (vgl. auch Thenius 1956, 147; Czyzewska 1968, 572).

Nach der zur Zeit bekannten geographischen Verbreitung der Gattung *Procapreolus* sowie nach der Verteilung von »Frühformen« der Gattung *Capreolus* einerseits und unter Einbeziehung des natürlichen rezenten Verbreitungsraumes der Gattung *Capreolus* (Heptner et al. 1966, 229, Abb. 68) andererseits liegt es nahe, für *Capreolus* ein Evolutionszentrum innerhalb Eurasiens zu vermuten (Abb. 2, II). Da bislang keine mögliche pliozäne Ausgangsform oder -gruppe für die Gattung *Capreolus* außerhalb dieses Raumes bekannt ist, frühe Gattungsvertreter aber während des Unteren bis Mittleren Villafranchiums (MN 16-17) in Transbaikalien, W-Sibirien, N-China und Mitteleuropa erscheinen (Abb. 2, 22-27), ist nach heutigem Wissensstand für *Capreolus* nur ein zentraleurasischer Entstehungsraum denkbar. Die zum Teil unterschiedliche primäre taxonomische Beurteilung jener Arten, die heute vorläufig in der Gattung *Procapreolus* zusammengefaßt werden [5], läßt erwarten, daß bei Vorliegen geeigneterer Fossilfunde innerhalb des weiten eurasischen Verbreitungsraumes zwei oder mehrere synchrone Evolutionslinien unterscheidbar werden.

Wie bereits aufgezeigt, liegt mit *Capreolus constantini* von Udunga (Transbaikalien) der bisher älteste asiatische Nachweis der Gattung vor. Die Funde stammen aus der MN-Zone 16a. Es handelte sich dabei um große Rehe, die an die rezenten Populationen der Spezies *C. pygargus* (Pallas, 1771) erinnern. Die ältesten bisher bekannten Funde der Gattung aus Europa sind von Hajnácka I (Slowakei) sowie von Budei-2 (Moldova) bekannt geworden (*Capreolus* sp.). Sie werden ebenfalls mit MN 16 (Unteres Villafranchium) datiert.

Die Fossilfunde von Untermaßfeld, auf die eine neue Spezies *Capreolus cusanoides* n. sp. begründet wird, sind chronologisch dem Spätvillafranchium/Epivillafranchium zuzuweisen. Das Gehörn der neuen Spezies stimmt in morphologischer Hinsicht noch weitgehend mit dem von *Procapreolus cusanus* überein, erreichte aber weder die Höhe noch die extreme Abplattung der *P. cusanus*-Stange (vgl. Variationsbreite von *P. cusanus* von Étouaires in Heintz 1970, I, Taf. I-II). Allerdings erinnert das Gehörn des Rehes von Untermaßfeld auch an Varianten rezenter sibirischer Rehe (*C. pygargus*; vgl. Heptner et al.

[5] Es war nicht zu ermitteln, ob die Typus-Spezies der Gattung *Procapreolus* Schlosser, 1924 *P. rütimeyeri* (Schlosser, 1903), *P. lóczyi* (Pohlig, 1911) oder *P. latifrons* Schlosser, 1924 ist.

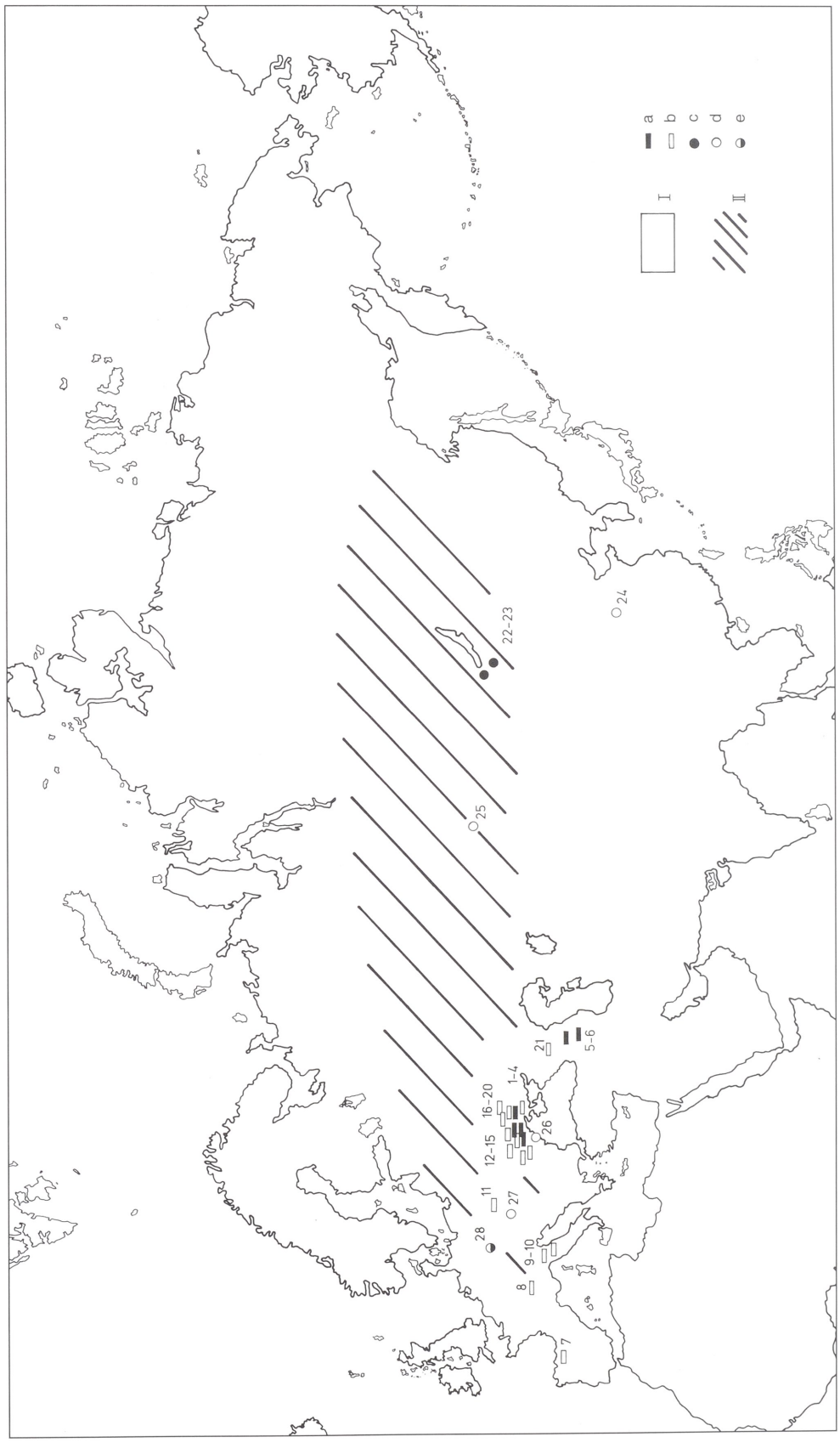

a
b
c
d
e
I
II
22-23
24
25
21
5-6
1-4
16-20
26
12-15
11
27
28
9-10
8
7

Abb. 2 Verbreitungsgebiet der Gattungen *Procapreolus* Schlosser und *Capreolus* Frisch (Frühformen).

I Zur Zeit bekanntes Verbreitungsgebiet der europäisch-westasiatischen und zentral- bis ostasiatischen Vertreter der Gattung *Procapreolus* (graue Flächen). Im europäisch-westasiatischen Verbreitungsgebiet wurde eine Auswahl von Fundstellen der Vertreter der hypothetischen Evolutionslinie *P. ucrainicus – P. cusanus – C. cusanoides* (Abb. 2, 28) eingetragen (vgl. Anm. 17).

II Hypothetischer Evolutionsraum der Gattung *Capreolus*

Europäisch-westasiatisches Verbreitungsgebiet der Gattung *Procapreolus* mit ausgewählten Fundstellen der Spezies *P. ucrainicus* und *P. cusanus.*

Procapreolus ucrainicus Korotkevic, 1965
Vorkommen: Ukraine, Kaukasus, Transkaukasien
(Obermiozän bis Unterpliozän)

Fundstellen (a)

1. Novoukrainka bei Budenovka, Razdel'nânskij rajon, Odesskaâ oblast (Korotkevic 1970, 74, Abb. 22, »Sarmat«; Dubrovo u. Kapelist 1979, 55, Nr. 196, »Meot«)
2. Novoelizavetovka, Sirâevskij rajon, Odesskaâ obl., »Sarmat« (Korotkevic 1970, 74; Dubrovo u. Kapelist 1979, 54, Nr. 195)
3. Belka, Ivanovskij rajon, »Meot« (Korotkevic 1970, 74, 186, Abb. 29; Dubrovo u. Kapelist 1979, 50, Nr. 182, *Procapreolus* cf. *ucrainicus*)
4. Červičnyj, Odesskaâ obl., »Meot« (Korotkevic 1970, 74, 186, Abb. 30, *Procapreolus sp.)*
5. El'dari, Eldari-Steppe, Transkaukasus, »Oberes Sarmat«, MN 10 (Alekseev 1929, 201; Korotkevic 1970, 74, 95-96; Vislobokova 1994, 81; Mein 1990, 77)
6. Rustavi, südlich Tbilisi (Korotkevic 1970, 74)

Procapreolus cusanus (Croizet et Jobert, 1828)
Vorkommen: NE-Spanien, Zentral-Frankreich, Italien, Rumänien, Polen, Ukraine, Kaukasus, Transkaukasien
(Pliozän)

Fundstellen (b)

7. Villaroya, Logroño, NE-Spanien, Unteres Villafranchium, MN 16a (Aguirre u. Morales 1990, 8)
8. Etouaires, Französisches Zentralmassiv, Unteres Villafranchium, MN 16a (Heintz 1970, I, 90). Der Nachweis von Vialette (Heintz 1970, II, 206) ist nicht sicher.
9. Montopoli, südwestlich Florenz, Italien, Unteres Villafranchium, MN 16b (Masini et al. 1994; Abbazzi et al. 1995, 344; Benvenuti et al. 1995, 458). Dazu tritt möglicherweise noch die Fundstelle Fornace Gragnoli bei San Donato nahe Vinci westlich von Florenz (Azzaroli 1992, 21).
10. Aulla, Val di Magra, nördliche Appenninen, Unteres Villafranchium, MN 16 (Abbazzi et al. 1995, 344)
11. Weze-2, Dzialoszyn, südliches Polen, Unteres Villafranchium, MN 16 (Stefaniak 1995, 330)
12. Beresti, Rumänien, Unteres Ruscinium (Parscovian), MN 14b (Macarovici 1972a, 566, 1972b, 94; Radulescu u. Samson 1995, Tab.)
13. Malusteni, Rumänien, Oberes Ruscinium (Siensian), MN 15a (Macarovici 1972a, 566, 1972b, 95; Radulesco u. Samson 1995, Tab.)
14. Voznіseny, Leovskij rajon, Moldova, Unterpliozän (Godina u. David 1973, 57, *Procapreolus* sp.)
15. Koculinâ, Komratskij rajon, Moldova, Unterpliozän (Godina u. David 1973, 59, *Procapreolus* sp.)
16. Černaâ Losina, Stepnaâ Dolina, Nikolaevskaâ obl., Süd-Ukraine, Pliozän (Korotkevic 1970, 98, 188, Abb. 35; Dubrovo u. Kapelist 1979, 66)
17. Andreevka, Nikolaevskaâ obl., Berezanskij rajon, Mio-Pliozän (Korotkevic 1970, 102, *Procapreolus* cf. *cusanus*; Dubrovo u. Kapelist 1979, 50, »Meot«, *P. cusanus*)
18. Nerubay bei Odessa (Nordmann 1860, 242, »tertiäre Ablagerungen«; Pavlova 1896, 4, *Capreolus cusanus*)
19. Fundstelle im Kreis Akkerman bei Odessa (Venûkova 1902, 19, tertiäre *Capreolus*-Funde). Thenius (1948, 295) stellte das Material zu *P. lóczyi.*
20. Kučurgan Dolina, Novopetrovka, Odesskaâ obl., Ukraine, Unterpliozän (Korotkevic 1970, 106, Abb. 38-40, *Procapreolus* cf. *cusanus;* Dubrovo u. Kapelist 1979, 79-80, *P. cusanus*)
21. Kosâkinskij kar'er, Stavropol, Vorkaukasus (Vereŝagin 1959, 52, Abb. 25, 5, *Capreolus* sp.; Alekseeva 1961, 87-88, *Procapreolus* sp.; Korotkevic 1970, 107, *Procapreolus* cf. *cusanus;* Alekseeva u. Svyreva 1986, 123, *Procapreolus* cf. *cusanus*)

Zentral- bis ostasiatisches Verbreitungsgebiet der Gattung *Procapreolus*

Procapreolus jinensis Dong et Ye, 1996
Vorkommen: Shanxi
(spätes Miozän)

Procapreolus ruetimeyeri (Schlosser, 1903)
Vorkommen: Mongolei, Shanxi (Anlo)
(spätes Miozän bis frühes Pliozän)

Procapreolus latifrons Schlosser, 1924
Vorkommen: Mongolei (Dzagkso-Hajran 1, Ebene der Großen Westseen), nördliches Zentral-China (Baode-Gebiet und Yushe-Becken) (Unterpliozän)

Weiter nach Westen hin liegen Funde von *Procapreolus* sp. aus dem Irtysch-Gebiet von Gusinyj Perelet, Pavlodar vor (Savinov 1972, 132; Aubekerova-Tleuberdina 1977, 76). Von Esekartkan, SE-Kasachstan, wird *Procapreolus*? angegeben (Tleuberdina 1982, 61).

Procapreolus stenos Lin et Pan, 1978
Vorkommen: Yunnan
(Unterpleistozän)

Es ist anzunehmen, daß die europäischen und asiatischen Nachweise der Gattung *Procapreolus* Teile eines ehemals kontinuierlichen Areals dokumentieren.

Eurasisches Verbreitungsgebiet früher Vertreter der Gattung *Capreolus* Frisch, 1775

Capreolus constantini Vislobokova et Kalmykov, 1995
Vorkommen: Transbaikalien
(Spätpliozän)

Fundstellen (c)

22. Udunga, Transbaikalien, MN 16a (Vislobokova u. Kalmykov 1994, 222; Vislobokova et al. 1995, 146)
23. Beregovaâ, Transbaikalien, MN 16b (Vislobokova et al. 1993, 556; Vislobokova et al. 1995, 149)

Capreolus sp.
Vorkommen: Shanxi, W-Sibirien, Moldova, Slowakei
(Spätpliozän)

Fundstellen (d)

24. Tunliu, Shanxi, MN 16b (Zong et al. 1982, 247; Li et al. 1984, Tab.; Dong u. Ye 1996, 141)
25. Podpusk-Lebâz'e, Kasachstan, MN 17 (Vislobokova 1996, 7, Pl. 5, 3a-b)
26. Budej-2, Vulkanestskij rajon, Moldova, MN 16 (Godina u. David 1973, 56)
27. Hajnáčka, Slowakei, MN 16 (Fejfar et al. 1990, 52)

Capreolus cusanoides n. sp.
Vorkommen: Mitteldeutschland
(Unterpleistozän)

Fundstelle (e)

28. Untermaßfeld, Thüringen

1966, 234, mittlere Reihe). Sowohl die transbaikalische Frühform der Gattung *Capreolus* von Udunga als auch die zentraleuropäische von Untermaßfeld sind durch eine starke Reduktion beziehungsweise das Fehlen archaischer Elemente im Zahnbau (*Palaeomeryx*-Falte, Cingulum im Oberkiefergebiß) gekennzeichnet. Sie entstammen offensichtlich einer Wurzel, die dem Evolutionsniveau des *Procapreolus cusanus* (Unteres Ruscinium bis Unteres Villafranchium) entsprechen dürfte und mit großer Wahrscheinlichkeit im Kontaktgebiet Zentral-/Nordeurasien zu lokalisieren ist (vgl. auch Vislobokova 1994, 82).

Die asiatische (sibirische) Rezentform *C. pygargus* zeigt stärkere Anklänge an die Ausgangsform der Gattung *Procapreolus*, während die rezenten europäischen Rehe (*C. capreolus)* eine Weiterentwicklung mit Anpassung an das atlantisch-mediterran beeinflußte Klimagebiet Europas widerspiegeln (Abb. 2). Ob es sich bei den genannten Rezentformen um zwei separate Spezies oder nur um Subspezies handelt, ist umstritten (Heptner et al. 1966, 233). Die chronologische Fossilabfolge zeigt, daß sich *C. capreolus* als Reh des atlantisch-mediterran beeinflußten Verbreitungsareals im Laufe der Entwicklung vom Ausgangstypus der Gattung *Procapreolus* entfernte, die sibirische Rezentform dagegen betonte Anklänge an *Procapreolus* konservierte (vgl. auch Korotkevic u. Danilkin 1992, 20).

Neben der ältesten bisher bekannten *Capreolus*-Spezies, *C. constantini* von Udunga (MN 16a) und Beregovaâ (MN 16b) (beide Transbaikalien) liegt ein weiterer früher *Capreolus*-Nachweis aus der Podpusk-Lebâze-Faunenfolge (West-Sibirien südlich Pawlodar, Ende MN 17/post MN 17) vor. Leider handelt es sich hier nur um ein isoliertes schädelechtes Stangenbruchstück, das wenige Zentimeter oberhalb der Rose abgebrochen ist (Vislobokova 1996, 7; *Capreolus* sp., »uppermost part of the sandy member of Pliocene sediments«, »MN 18«). Weiter westlich wird aus der limnischen Beckenfüllung von Hajnácka (MN 16, Fejfar et al. 1990, 52) ebenfalls *Capreolus* sp. genannt. Chronologisch wie geographisch schließt sich die neue Spezies aus dem Spätvillafranchium/Epivillafranchium von Untermaßfeld an. Auch aus China liegt ein spät-unterpleistozäner Fund von Tunliu (SE-Shanxi, Xicun-Fauna, Zong et al. 1982, 246) vor.

Chronologische Stellung und geographische Lage der aufgezählten frühen *Capreolus*-Funde unterstützen die Annahme eines zentral-nordeurasischen Evolutionszentrums der Gattung, aus der sich auch die Anpassung der ursprünglichen Reh-Populationen an die globale Abkühlungs-Periode der Zeitspanne 3,8-3,5 Ma B. P. erklärt (vgl. auch Vislobokova 1994, 82).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß während des Untervillafranchiums (MN 16) bzw. zeitlicher Äquivalente sowohl in E-Sibirien als auch in Mitteleuropa *Procapreolus* bereits durch *Capreolus* ersetzt war.

Die nächstjüngere, dem Unteren Mittelpleistozän entstammende europäische Rehform *Capreolus suessenbornensis* Kahlke, 1956 (Süßenborn, Mosbach usw.) zeigt in der Gestaltung des Gehörns einerseits noch geringe Anklänge an frühere Formen (H.-D. Kahlke 1956, I, Taf. 20-21, Abb. 37), andererseits schließt die Population von Süßenborn bereits Vertreter des »atlantischen Typus« ein (H.-D. Kahlke 1956, I, Abb. 38).

Im glazialen Oberpleistozän Mitteleuropas ist der Zuzug »östlicher« Rehe (H.-D. Kahlke 1975, 230-231) festzustellen. Die entsprechenden Interglazialformen hingegen besitzen bereits das typische Gehörn der »atlantischen Waldform«. Die durch Einkreuzungen in historischer Zeit teilweise veränderten rezenten Bestände Europas können bei diesen Betrachtungen übergangen werden.

2.2. Familie: Cervidae Gray, 1821

Gattung: *Alces* Gray, 1821

Alces carnutorum (Laugel, 1862)

Nach Vorliegen bereits einer zu *Alces carnutorum* gehörigen Mandibelhälfte aus Untermaßfeld (H.-D. Kahlke 1995) ist nunmehr ein zweites Fundstück mit der Zahnreihe P_3-M_3 sin. verfügbar.

Linker Mandibelast IQW 1997/26 001 (Mei. 25 530) (Taf. 73, 1-2)

Das Stück gehört einem zweiten Individuum von Untermaßfeld an. Es gestaltet sich etwas kräftiger als das bereits beschriebene Fundstück IQW 1994/24 746 (Mei. 24 275). Der Mandibelkörper ist nur ein-

seitig erhalten. Die Zähne der Reihe (P_3-M_3) sind vollständig vorhanden, allerdings teilweise verdrückt. Die Zahnmaße können somit nur gerundet (in vollen mm) angegeben werden.

Maße (in mm): P_3-P_4 = 72,0 M_1-M_3 = 103,0 P_3-M_3 = 148,0

Die Werte der Molarenreihe M_1-M_3 liegen bereits im unteren Bereich der Variationsbreite von *Alces latifrons* (Johnson, 1874).
Insgesamt gehören die inzwischen bekannten *Alces*-Funde von Untermaßfeld zu 4-5 Individuen.
Neue Informationen zu sehr alten Elch-Funden aus Transbaikalien haben dazu beigetragen, das bisherige Wissen zur Evolution und Verbreitung dieser Tiergruppe in Eurasien wesentlich zu bereichern (H.-D. Kahlke 1990, 86). Von Udunga (MN 16a; Vislobokova et al. 1993, 556, 1994, 130, 1995, 153) liegen inzwischen geringe schädelechte Stangenbruchstücke vor, die als die ältesten zur Zeit bekannten Elch-Reste anzusehen sind. Leider erlauben die bisherigen Stücke noch keine genauere spezifische Zuordnung (*Alces* sp.). In Verbindung mit den frühen südost- und zentralasiatischen Elch-Funden von Navruho (Tadjikistan, Oberpliozän, MN 16-17; Vislobokova 1988, 97) und Podpusk (West-Sibirien, spätes Pliozän, MN 17; Vislobokova 1986, 240) zeichnet sich nunmehr eine Verbreitung früher Elche von Westeuropa (Senèze, MN 17) bis Transbaikalien ab. Dabei liegen die bislang ältesten Nachweise aus dem östlichen Teil des Verbreitungsraumes vor.

2.3. Familie: Cervidae Gray, 1821

Gattung: *Eucladoceros* Falconer, 1868

Eucladoceros giulii Kahlke, 1997

Unter den Neufunden der Spezies *Eucladoceros giulii* aus Untermaßfeld befindet sich ein Schädelbruchstück mit Geweih, das bereits in der Erstbeschreibung (H.-D. Kahlke 1997) erwähnt wurde[6]. Das teilweise erhaltene Calvarium IQW 1990/23 672-75 (Mei. 23 201-04) trägt das bislang einzige Verf. bekannte Geweih vom zweiten Kopf eines *Eucladoceros*-Hirsches entsprechender stratigraphischer Stellung. Das Individualalter des Tieres ist mittels der erhaltenen Oberkieferbezahnung zu bestimmen (Taf. 74, 1-3). Da die Milchzähne der Zahnreihen D^2-M^2 dex. und D^2-M^3 sin. teilweise stark abradiert sind, aber noch vollständig im Oberkiefer stehen, die M^1-M^2 nur geringe Ankauung zeigen sowie der M^3 sin. als vollständig entwickelter, aber noch nicht in die Abrasionsebene eingeschobener Zahn vorliegt, ist das Sterbealter des Hirsches mit etwa 24-25 Monaten anzugeben. Erst zu Beginn des dritten Lebensjahres wird das Milchgebiß innerhalb von 3-4 Monaten durch das definitive Prämolarengebiß ersetzt und der letzte Molar tritt in die Abrasionsebene ein[7].

Oberkieferzahnreihe sin. IQW 1990/23 675 (Mei. 23 204) (Taf. 74, 2)
Von genanntem Gebiß sind die Reihen D^2-M^2 dex. und D^2-M^3 sin. erhalten. Eine detaillierte Beschreibung wird für die linke, vollständig vorliegende Zahnreihe sowie einen weniger abradierten Vergleichsfund gegeben.
D^2: Protocon und Hypocon sind lingual durch einen tiefen Einschnitt getrennt. An der Zahnbasis, zwischen Protocon und Hypocon steht eine geringe, basalsäulenförmige Bildung (vgl. Entostyl der Molaren). Da der D^2 stark abgekaut ist, können Einzelheiten des Zahnbaues nur an einem anderen entsprechenden Fossil der gleichen Fundstelle aufgezeigt werden, nämlich an dem teilweise erhaltenen Oberkiefergebiß mit D^2-D^4 dex. et sin. IQW 1995/25 081 (Mei. 24 610). Das Parastyl ist hier betont ent-

6 Bei Abschluß des Manuskriptes zur ersten Beschreibung der Untermaßfelder Cerviden im Jahre 1989 war die Präparation des Schädelfundes IQW 1990/23 672-75 (Mei. 23 201-04) noch nicht beendet. In der entsprechenden Publikation (H.-D. Kahlke 1997, 229) konnte daher nur die bereits präparierte linke Geweihstange beschrieben und abgebildet werden. Nunmehr wird der vollständige Fund vorgelegt (Taf. 74, Fig. 1-3).

7 Dieser Bestimmung wurden die von *Cervus elaphus* bekannten Daten zugrunde gelegt.

wickelt, ebenfalls das Paracon. Auch labial ist die Trennung Parastyl/Paracon und Metacon/Metastyl durch eine flachgewölbte Eintiefung markiert.
D^3: Der stark abradierte Zahn ist molarisiert. Der hintere Flügel des Hypocons zeigt den Sporn der Molaren. Eine basalsäulenartige Bildung fehlt. Am oben genannten Vergleichsfund ist die entostylartige Bildung gering entwickelt. Dazu zeigt der entsprechende Vergleichszahn ausgeprägte Basalleisten an Vorder- und Hinterprisma (Cingulum).
D^4: Der vierte Milchzahn ist ebenfalls stark abgekaut, so daß nicht alle Einzelheiten erkannt werden können. Er ist vollständig molarisiert. Bei dem oben genannten Vergleichsfund verdickt sich das Cingulum zwischen Protocon und Hypocon zu einem »Entostyl«.
M^1: Die Molaren des definitiven Gebisses sind wenig, zum Teil nicht abradiert. In Übereinstimmung mit anderen Spezies der Gattung (z.B. *Eucladoceros senezensis* Depéret, 1910) ist das Entostyl am M^1 am stärksten entwickelt. Es baut sich aus zwei Spitzen auf, die jeweils wie ausgezogene Basalleisten erscheinen. Auch die Basalleisten selbst sind betont angelegt. Das Hypocon zeigt ausgeprägt den Sporn aller Molaren.
M^2: Am M^2 sind Parastyl und Mesostyl stärker ausgeprägt als am M^1. Das noch nicht abradierte Mesostyl läuft in eine abgestumpfte Spitze aus. Das Entostyl ist geringer entwickelt als am M^1.
M^3: Am M^3 sind Parastyl und Mesostyl am stärksten ausgebildet. Der vorliegende M^3 ist noch nicht in die Abrasionsebene eingeschoben, so daß keine Einzelheiten über die Ausbildung der Zahnbasis angegeben werden können. Vergleichsfunde der gleichen Spezies vom gleichen Fundort zeigen eine recht variable Stärke und Ausbildung von Basalleisten und -säulen.

	D^2	D^3	D^4
Länge an der Basis	21,5	22,6	21,4
Breite	14,0	18,0	21,0
	M^1	M^2	M^3
Länge an der Basis	22,8	25,2	26,0
Breite (Vorderprisma)	24,0	25,1	–
Breite (Hinterprisma)	23,5	24,0	–

D^2-D^4 = 64,2 M^1-M^3 = 78,2 D^2-M^3 = 129,9

Tab. 4 Linke Oberkieferbezahnung IQW 1990/23 675 (Mei. 23 204) (Maße in mm) [8].

Leider fehlen bisher von Untermaßfeld einigermaßen erhaltene reife Geweihe von *Eucladoceros giulii*. Das hier beschriebene Fossil ist der vollständigste Geweihfund der genannten Fundstelle.

2.4. Familie: Cervidae Gray, 1821

Gattung: *Cervus* s. l.
Cervus s. l. *nestii* Forsyth Major, 1879
Cervus s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988

Auf die Funde des fossilen Hirsches aus der Grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes Maritimes) wurde 1988 die Subspezies *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* begründet. Mit dem Fossilfund IQW 1992/24 201 (Mei. 23 730) liegt nun von Untermaßfeld der erste teilweise erhaltene Schädelfund mit Geweihstange dieser Subspezies vor.

Schädelbruchstück IQW 1992/24 201 (Mei. 23 730) (Taf. 75, 3)
Von diesem Schädel ist nur das Cranium cerebrale mit der linken Geweihstange erhalten. Auffallend ist

8 Die Maße mußten an den im Verband der Zahnreihe stehenden Zähnen genommen werden.

die starke Reliefbildung am Os occipitale. Die Stange steht auf relativ hohem Rosenstock und zeigt somit einen juvenilen Hirsch an. Die Basalsprosse (»Augsprosse«) ist abgebrochen, auch die Spitze der vorderen »Gabelsprosse« fehlt. Die Stange endet in einer Gabel, wobei beide Distalsprossen nach innen gebogen sind. Der genannten individuellen Altersbestimmung entspricht die etwa 1,30 m vom Schädelrest entfernt geborgene linke Oberkieferzahnreihe IQW 1994/24 451 (Mei. 23 980), die wahrscheinlich dem gleichen Schädel angehörte.

Länge der Stange von der Unterkante der Rose bis zur Spitze der Hintersprosse (entlang der Stange)	ca. 750
Länge der Stange von der Unterkante der Rose bis zur Gabelung	ca. 420
Länge der Hintersprosse	ca. 330

Tab. 5 Geweihstange des Fundes IQW 1992/24 201 (Mei. 23 730) (Maße in mm).

Zahnreihe P^2-M^3 sin. IQW 1994/24 451 (Mei. 23 980) (Taf. 75, 1-2)
Nach der Abrasion der Zähne zu urteilen erreichte dieser Hirsch ein Alter von 2-3 Jahren.
P^2: Die labiale Außenwand ist relativ lang, das heißt, die Basallänge des P^2 ist etwas größer als jede der beiden folgenden Prämolaren. Das Parastyl ist gering ausgebildet, ebenfalls das Paracon, das Metastyl nur angedeutet. Zwischen Protocon und Hypocon verläuft eine tiefe vertikale Furche, wobei die linguale Zahnwand tief getrennt wird und somit Protocon und Hypocon im oberen Drittel des Zahnes getrennt stehen.
P^3: Am P^3 ist das Parastyl stärker ausgebildet, geringer das Paracon. Stark dagegen ist das Metastyl entwickelt. Der Zahn zeigt keine Furchung bzw. Trennung der lingualen Zahnwand.
P^4: An diesem Zahn ist das Parastyl am stärksten ausgebildet, das Paracon tritt zurück und das Metastyl ist ebenfalls weniger betont entwickelt. Basal wird am Protocon eine kurze und sehr gering ausgebildete Basalleiste (Cingulum) erkennbar.

Die Molaren des Oberkiefers sind mehr uniform gestaltet. Charakteristisch sind die sehr gering entwickelte Basalleiste sowie das entsprechende Entostyl.
M^1: Das Parastyl ist betont ausgebildet und verdickt sich in Richtung Zahnbasis, ebenfalls das Mesostyl. Das Metastyl ist ohne basale Verdickung säulenförmig ausgebildet. Der Zahn zeigt am Vorderprisma ein geringes Cingulum und zwischen Protocon und Hypocon ein relativ schwaches, in zwei Spitzen getrenntes Entostyl.
M^2-M^3: Beide Molaren weisen jeweils ein stark entwickeltes Parastyl und Mesostyl auf. Auch das Metastyl ist am M^2 und M^3 stärker ausgebildet als am M^1. Am M^2 ist das Entostyl geringer ausgeprägt, ein basales Cingulum verläuft vom Entostyl entlang der Basis von Protocon und Hypocon. Der M^3 zeigt nahezu die gleiche Ausbildung an der lingualen Zahnkronenbasis.

	P^2	P^3	P^4
Länge an der Basis	13,6	ca. 12,5	11,1
Breite	11,5	-	15,3
	M^1	M^2	M^3
Länge an der Basis	17,0	18,4	18,6
Breite (Vorderprisma)	17,6	20,3	18,6
Breite (Hinterprisma)	17,4	19,0	17,1

P^2-P^4 = 39,0 M^1-M^3 = 54,6 P^2-M^3 = 90,5

Tab. 6 Oberkieferbezahnung IQW 1994/24 451 (Mei. 23 980) (Maße in mm).

Schädelechte Stange IQW 1989/23 251 (Mei. 22 770) (Taf. 76, 1)
Die zweite mehr oder weniger vollständig erhaltene schädelechte Stange gleicher Geweihform stammt von einem älteren Hirsch, wenngleich die Schädelnähte auch hier noch nicht ganz verwachsen sind. Die starke Rose ist ebenmäßig ausgebildet, die Perlung der Stange ist auf die Basalsprosse und die unteren Partien der Stange begrenzt. Der Winkel zwischen Stange und der aufgebogenen Basalsprosse (»Augsprosse«) stimmt mit dem anderer Geweihfunde dieser Subspezies überein. Eine »Mittelsprosse« fehlt. Die Stange endet in einer Gabel. Beide Distalsprossen sind wenig oberhalb ihrer Basis abgebrochen. Leider ist in diesem Falle das Individualalter nicht durch zugehörende Zahnfunde zu bestimmen.

Länge der Stange von der Unterkante der Rose bis zum Abbruch der vorderen Gabelsprosse (entlang der Stange gemessen)	ca. 580
Umfang des Rosenstocks	ca. 138
Umfang der Rose	ca. 215
größter Durchmesser der Rose	ca. 75
Länge der Basalsprosse (von der Oberkante der Rose entlang der Biegung bis zur Spitze gemessen)	ca. 225

Tab. 7 Schädelechte Stange IQW 1989/23 251 (Mei. 22 770) (Maße in mm).

Unter den Neufunden von Untermaßfeld liegt weiterhin ein teilweise erhaltenes Geweih des gleichen Typs vor, welches noch nicht aus seinem Fundblock freigelegt und präpariert wurde.
Die genannten drei Geweihfunde des »kleinen Cerviden« von Untermaßfeld, die eine Rekonstruktion der Stange beziehungsweise des Geweihs erlauben, zeigen einen Typus an, der ein »Sechsergeweih« als Endstufe ausweisen könnte. Insbesondere spricht die recht starke Stange IQW 1989/23 251 (Mei. 22 770) für eine solche Folgerung. Die Geweihform der »Sechserstufe« ist bereits aus dem Unteren Villafranchium Europas von Étouaires (*Cervus* s. l. *pardinensis* Croizet et Jobert 1828, vgl. Heintz 1970) bekannt. Azzaroli (1992) nannte diese Spezies *Pseudodama pardinensis* [9]. Innerhalb der Evolutionsreihe des *Cervus* s. l. *nestii* unterscheidet Azzaroli (1992) drei Spezies (*Pseudodama lyra*, *P. nestii*, *P. farnetensis*), die das »Sechsergeweih« als Stufe der Geweihentwicklung in ihrer individuellen Variationsbreite einschließen [10]. Bisher liegt nur von *Cervus* s. l. *nestii* die »Achterstufe« der Geweihbildung vor (zuletzt Azzaroli 1992, Taf. 4, 1a-c). Da unter den Geweihfunden von *Cervus* s. l. *nestii* [11] beide Geweihstufen bekannt sind, könnte auch von der Spätform aus Farneta und Untermaßfeld (*C.* s. l. *nestii vallonnetensis*) das Achterstadium erwartet werden. Die geringe Anzahl der von beiden Fundstellen vorliegenden Geweihreste könnte die Ursache für ein bisherige Fehlen derartiger Stücke sein. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß der Morphotyp »*Dama nestii eurygonos*« Azzaroli, 1948 mit leicht nach innen gebogenen Distalsprossen sich auch im Fossilmaterial von Untermaßfeld abzeichnet (Taf. 75, 3). Zur Frage der Zuweisung europäischer (villafrankischer) Fossilformen zu *Axis* bzw. zu einer neuen Gattung *Euraxis* äußerten sich Stefano u. Petronio (1998, 37) sowie Pfeiffer (1999, 165).
Die jahreszeitliche Einordnung der Masseneinlagerung von mehr oder weniger vollständigen Kadavern in das Leichenfeld von Untermaßfeld läßt sich aus dem Verhältnis schädelechter Stangen zu Abwürfen der von *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* vorliegenden Geweihfunde ableiten. Insgesamt liegen von der Untermaßfelder Population 32 schädelechte Stangen beziehungsweise Stangenbruchstücke mit erhalte-

9 Zu *Pseudodama* vgl. H.-D. Kahlke (1997, 195).

10 *P. lyra* (Azzaroli 1992, 7, Taf. 1, 1a-c), *P. nestii* (Azzaroli 1992, 12-13, Taf. 1, 2a-b, 3a-b), *P. farnetensis* (Azzaroli 1992, 19-20, Taf. 5, 2a-b, 3a-b). *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988 besitzt gegenüber *P. farnetensis* (1992) die Priorität (vgl. Taf. 75-76).

11 Azzaroli 1992, Taf. 4: *P. nestii*, Upper Valdarno, IGF 363 = Neotyp. Wenn der Name einer Spezies, von der kein Holotyp ausgewiesen wurde (1879), übernommen wird, sollte man von Neotyp sprechen (vgl. Heintz 1970, 68; Azzaroli 1992, 12).

ner Basis (16 dex., 16 sin.) sowie drei teilweise erhaltene Schädel mit beiden Stangen (Bruchstücke) vor. Diesen stehen ein Abwurfstangenbruchstück sowie ebenfalls drei Schädel beziehungsweise Schädelbruchstücke gegenüber, die von Hirschen stammen, die bereits abgeworfen hatten. Ein solches Verhältnis (35:4) zeigt an, daß genannte Cerviden, von wenigen Ausnahmen abgesehen, während der Zeitspanne Anfang Oktober bis Ende März/Anfang April verendeten [12], also zu einer Jahreszeit, die reich an Niederschlägen war. Geschwächte oder vom Hochwasser eingeschlossene Tiere (auch anderer Arten) fielen den Fluten zum Opfer und wurden im Raum der heutigen Fundstelle akkumuliert.

3. Zur Frage des Evolutionszentrums der Gattung *Cervus* Linnaeus, 1758 und des frühesten Vorkommens der Rothirsche (Elaphinen) in Zentral-Europa

In unserem Zusammenhang kommt der von Dmanisi (Kleiner Kaukasus, Georgien) beschriebenen Spezies *Cervus* s. l. *perrieri* Croizet et Jobert, 1828 (Vekua 1995, 119) besondere Bedeutung zu. Der entsprechende Fundhorizont gehört zum »Unteren« Komplex der Sal'ca-Achalkalaki-Folge, die chronologisch in den Grenzbereich Oberes Akčagyl/Unteres Apsheron gestellt wird (spätes Pliozän bis frühes Unterpleistozän) (Sologasvili et al. 1995, 73) [13]. Es handelt sich um einen großen Cerviden, der in seiner Geweihform sowie in Anzahl und Anordnung der Geweihsprossen (reifes Geweih) noch Anklänge an die untervillafrankische Spezies *Cervus* s. l. *perrieri* erkennen läßt. Darüber hinaus zeigt der Dmanisi-Cervide aber in der betont quergestellten, basal verbreiterten und verplatteten distalen Gabel wie auch in der relativ hohen, schmalen Form des Mandibelkörpers (Vekua 1995, Taf. 42, Abb. 3) eine neue Entwicklungstendenz an. Mit der Anlage eines accessorischen »Geweihknopfes«, wie er mitunter auch bei *Cervus* s. l. *nestii* zu finden ist (Taf. 76, 2), oder einer accessorischen zweiten Basalsprosse (Eissprosse) wäre hier das »Elaphinen-Stadium« erreicht. Da von Dmanisi nur wenige Geweihreste vorliegen, wäre eine Vermehrung des Materials durch weitere Ausgrabungen wünschenswert.

Die genannte Cerviden-Spezies unterscheidet sich in der schlanken, grazilen Form der Stange und in der Ebenmäßigkeit der Geweihbildung von der untervillafrankischen Form des *Cervus* s. l. *perrieri* von Étouaires (Heintz 1970, I, Taf. XV-XVII). In der Höhe des Mandibelkörpers kommt sie den Elaphinen nahe. Wir sehen in besagter Cervidenform von Dmanisi, ein »Übergangsstadium« ohne zweite Basalsprosse (?), das bereits in die Gattung *Cervus* s. str. (Elaphinen) gestellt werden sollte, wie dies auch Vekua (1995, 119; *Cervus*) vertrat. Wir schlagen vor, den von Vekua (1995, 119-121) beschriebenen und zu *Cervus perrieri* Croizet et Jobert gestellten Cerviden von Dmanisi als neue Art *Cervus abesalomi* zu führen:

- Synonymie: *Cervus perrieri* Croizet et Jobert, 1828 (Vekua 1995, 119).
- Derivatio nominis: nach dem Vornamen des bekannten georgischen Paläontologen Abesalom Vekua.
- Holotypus: linke schädelechte Stange D. 1495 (Vekua 1995, Taf. 39, Fig. 1).
- Paratypen: Mandibelbruchstück mit P_2-M_3 sin. (Vekua 1995, Taf. 42, Fig. 3), Skelettreste der Hinterextremität (Vekua 1995, Taf. 43).
- Locus typicus: Dmanisi, ca. 100 km südlich von Tbilisi, Georgien.
- Stratum typicum: »Unterer« Komplex der Sal'ca-Achalkalaki-Folge, spätes Pliozän bis frühes Unterpleistozän, MN 17.
- Diagnosis: Cervide der Gattung *Cervus* Linnaeus, 1758.
- Differentialdiagnosis: *Cervus abesalomi* n. sp. ist als der älteste bisher bekannte Elaphine (Gattung Cervus s. str.) anzusehen. Er schob bereits ein Geweih, das bis auf das mögliche Fehlen der Eissprosse (2. Basalsprosse) mit dem der frühmittelpleistozänen Spezies *Cervus acoronatus* Beninde von Süßenborn und Tiraspol (»Ostformen«) übereinstimmt.

12 Nach dem vorwiegend mediterran geprägten Verbreitungsgebiet der fossilen Spezies/Subspezies *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* haben wir uns hier an den Daten des rezenten Damwildes orientiert, dessen primäres Verbreitungsgebiet ebenfalls vorwiegend im Raume nördlich und östlich des Mittelmeeres lag.

13 Die Bearbeitung der Kleinsäugerfauna bestätigte die Stellung dieses Horizontes nahe der Plio-Pleistozän-Grenze (früher Abschnitt des Oberen Villányiums und Biharium, Muschelisvili 1995, 182; vgl. auch Maisuradze 1995, 48).

Das bisher bekannte Verbreitungsgebiet von *Cervus* s. l. *perrieri* Croizet et Jobert, 1828 erstreckt sich – grob umrissen – von Spanien (Villaroya; Heintz 1970, I, 222) über Frankreich (Étouaires, ? Vialette; Heintz 1970, I, 222) bis nach Niederösterreich (*Cervus* cf. *perrieri*; Thenius 1978, 116), Rumänien (Covrigi- und Tulucesti-Gebiet, Iaras-2; Radulescu u. Samson 1995, 378-380, Tab.) und Rußland (Zuravlevka bei Tul'cino [14], Raum Podolsk; Pavlova 1896, 4 sowie Andiasevka, Bezirk Odessa; Borissâk u. Belâeva 1948, 85). Die Funde stammen meist aus dem Unteren Villafranchium (Zone MN 16a). Dazu tritt eine Fundstelle in der Türkei (Çalta nordwestlich von Ankara), die mit MN 15 (Ruscinium) gleichgestellt wird [15]. Ob eine Ableitung des *Cervus abesalomi* n. sp. von *Cervus* s. l. *perrieri* vertreten werden kann, ist zur Zeit nicht zu belegen, da sichere Zwischenstufen fehlen [16].
Im reichen Untermaßfelder Cervidenmaterial läßt sich eine dem Fund von Dmanisi ähnliche bzw. gleiche Elaphinen-Form bislang nicht nachweisen. Mit der Einwanderung früher Rothirsche nach Mitteleuropa wäre somit im spätesten Unterpleistozän zu rechnen, da *Cervus acoronatus* Beninde bereits im unteren Mittelpleistozän von Ostengland (Cromer Forest-Bed Serie) bis nach Moldova (Tiraspol) verbreitet war.

Zusammenfassung

Die seit 1990 in Untermaßfeld geborgenen Cerviden-Funde erweisen sich in mehrfacher Hinsicht als bedeutungsvoll. Einmal erlauben die Neufunde weitere Skelettreste einer spätvillafrankisch/epivillafrankischen *Capreolus*-Form zu untersuchen, die noch morphologische Anklänge an die frühvillafrankische Spezies *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828) zeigt. Als Ergebnis der Untersuchungen wird die Benennung einer neuen Spezies, *Capreolus cusanoides* n. sp. vorgeschlagen.
Die Restauration eines individuell jungen Schädels von *Eucladoceros giulii* mit nahezu vollständiger Geweihstange sowie gesamter Oberkieferbezahnung ermöglicht es, einen vollständigeren Einblick in die Geweihmorphologie genannter Spezies zu erlangen.
Weiter liegt von Untermaßfeld eine zweite Mandibelhälfte vom Elch vor, die durch die Dimensionen der Zahnreihe M_1-M_3 die engen morphologischen und metrischen Beziehungen zwischen *Alces carnutorum* (Laugel, 1862) und *A. latifrons* (Johnson, 1874) anzeigt.
Die zahlenmäßig vergößerte Geweihsammlung des *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988 erlaubt die begründete Feststellung, daß die Hauptphase der Kadaverakkumulation des Leichenfeldes von Untermaßfeld in die Zeitspanne zwischen Anfang Oktober und Ende März/Anfang April des folgenden Jahres fiel.
Der von Vekua (1995) als *Cervus perrieri* beschriebene Cervide von Dmanisi (Kleiner Kaukasus, Georgien) vereinigt in sich morphologische Merkmale des untervillafrankischen *C.* s. l. *perrieri* Croizet et Jobert, 1828 mit solchen des untermittelpleistozänen *Cervus acoronatus* Beninde, 1937. In vorliegender Arbeit wird der genannte Hirsch von Dmanisi redefiniert und als neue Spezies *Cervus abesalomi* n. sp. benannt. In dieser Form wird ein Repräsentant des ältesten Stadiums der Elephinen s. str. gesehen. Da von Untermaßfeld trotz umfangreicher Funde ein gleichartiger oder ähnlicher Cervide fehlt, muß angenommen werden, daß die Einwanderung früher Rothirsche osteuropäisch-zentralasiatischen Ursprungs nach Mitteleuropa erst gegen Ende des späten Unterpleistozäns erfolgte. Mit dem frühen Mittelpleistozän war von Ost-England bis Moldova der Elaphine *Cervus acoronatus* verbreitet.

14 Von hier liegt lediglich ein Metatarsus vor (*Cervus* cf. *perrieri*).

15 »le Cervidé de Calta est une forme de grande taille, bien plus proche de <<*Cervus*>> *perrieri* du Villafranchien inferieur. . . » (Ginsburg et al. 1974, 2741)

16 Immerhin fällt auf, daß von mehreren pliozänen Fundstellen SE-Europas neben den üblichen spätneogenen Cervidenspezies auch *Cervus* sp. und *Cervus* cf. *perrieri* genannt werden. Aus dem Oberpliozän von Rostov am Don und Taganrog melden Borisiâk u. Belâeva (1948, 80) *Cervus* aff. *elaphus*, aus Celeken liegt nach den gleichen Autoren (l. c., 77) *Cervus elaphus* aff. *maral* vor.

17 (zu Abb. 2) Dabei wurde offengelassen, ob *P. ucrainicus* Korotkevic, 1965 aus Prioritätsgründen durch *P. lóczyi* (Pohlig, 1911) zu ersetzen ist. Diese und andere Fragen sollten anhand der Originale überprüft werden. Dazu steht weiter die Prioritätsfrage für die Gattung an: *Procapreolus* Schlosser, 1924 = *Palaeaxis* Pohlig 1911 (vgl. M. Kretzoi 1952, 5). Die Fossilfunde von *Capreolus* (?) *formosanus* Shikama, 1937 aus dem Oberpliozän von Taiwan sind für eine sichere Bestimmung leider nicht ausreichend.

Summary

The fossil record of Cervidae recovered at Untermaßfeld since 1990 is important for several reasons. Firstly, the new material provides further fossils of a Late Villafranchian/Epivillafranchian roe deer, very similar to the Early Villafranchian species *Procapreolus cusanus* (Croizet et Jobert, 1828). As a result of these studies, the Untermaßfeld roe deer is referred to as a new species, *Capreolus cusanoides* n. sp.

The restoration of a young *Eucladoceros giulii* skull with one completely preserved antler and the upper dentition offers a clearer impression of the antler morphology of this species.

A newly discovered second hemi-mandible of the Untermaßfeld *Alces* demonstrates in the M_1-M_3 tooth-row the close morphological and metrical connections between *Alces carnutorum* (Laugel, 1862) and *Alces latifrons* (Johnson, 1874).

In addition, the enriched antler-collection of *Cervus* s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne and Moullé, 1988 shows that the main phase of carcass-accumulation at the Untermaßfeld fossil site was between the beginning of October and the end of March/early April of the following year.

The fossil deer from Dmanisi (Caucasus Minor, Georgia) referred to by Vekua (1995) as *Cervus perrieri,* unites morphological elements of the Lower Villafranchian *Cervus* s. l. *perrieri* Croizet et Jobert, 1828 with those of the Early Middle Pleistocene *Cervus acoronatus* Beninde, 1937. In the present paper the Dmanisi deer is redefined and referred to as a new species, *Cervus abesalomi* n. sp., and suggested to be the earliest known member of the Elaphine s. str. stock. Although there is a great number of fossil cervid remains from Untermaßfeld, a similar early Elaphine deer is missing. We therefore have to expect an immigration of early red deer, of East European/Central Asian origin, into Central Europe toward the end of the latest Lower Pleistocene, because the Elaphine *Cervus acoronatus* is known since the Early Middle Pleistocene from East England across to Moldova.

Danksagung

Herrn Dr. habil. R.-D. Kahlke (Weimar) danke ich für Diskussionen und Literaturhinweise sowie für die Übersetzung russischer Texte und die Ausleihe von Publikationen aus seiner Privatbibliothek. Neue Veröffentlichungen stellten Frau Dr. I. A. Vislobokova und Frau Dr. E. A. Vangengejm (beide Moskau) zur Verfügung. Herr Prof. Dr. A. Turner (Liverpool) überprüfte freundlicherweise den Text der englischen Zusammenfassung.

Literatur

Vorliegender Beitrag ergänzt die Beschreibung der Cerviden-Funde in Teil 1 der Untermaßfeld-Monographie. Hier nicht aufgeführte Literaturangaben finden sich an genannter Stelle (H.-D. Kahlke 1997).

Abbazzi, L., Ficcarelli, G. u. Torre, D. 1995: Deer fauna from the Aulla quarry (Val di Magra, Northern Apennines). Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia 101, 3, 341-348, Milano.

Aguirre, E. u. Morales, J. 1990: Villafranchian faunal record of Spain. Quartärpaläontologie 8, 7-11, Berlin.

Alekseev, A. K. 1929: Verhnesarmatskaâ fauna mlekopitaûŝih El'dara. (Die obersarmatische Säugetierfauna von El'dari.) Trudy Geol. Mus. AN SSSR 7, 167-204, Moskva (russisch).

Alekseeva, L. I. 1961: O rannej faze razvitiâ četvertičnoj fauny mlekopitaûŝih na territorii ûga Evropejskoj časti SSSR. (Zur frühen Entwicklungsphase der quartären Säugetierfauna im Süden des europäischen Teils der UdSSR.) Izvest. AN SSSR, Ser. Geol. 12, 87-96, Moskva (russisch).

1977: Teriofauna rannego Antropogena vostočnoj Evropy. (Die frühanthropogene Theriofauna Ost-Europas.) AN SSSR, Trudy Geol. Inst. 300, 1-214, Moskva (russisch).

Alekseeva, L. I. u. Svyreva, A. K. 1986: Kosâkinskij kar'er. Kladovâ verhnepliocenovoj teriofauny. (Die Kosjakinsker Grube. Eine Lagerstätte oberpliozäner Teriofauna). In: Fedorov, P. V. (Red.): Kontinental'nyj verhnij pliocen Černomorsko-Kaspijskoj oblasti. (Das kontinentale Oberpliozän der Schwarzmeer-Kaspi-Region). 121-138, AN SSSR, Geol. Inst.; Moskva (russisch).

Aubekerova-Tleuberdina, P. A. 1977: Sopostavlenie Esekart-

kanskoj fauny s gipparionovymi i pozdnegipparionovymi faunami Azii. (Vergleich der Esekartkan-Fauna mit Hipparion- und Spät-Hipparion-Faunen Asiens.) In: Mezokajnozojskaâ fauna i flora severo-zapadnogo Kazahstana. (Mesozoisch-känozoische Fauna und Flora Nordwest-Kasachstans.) AN Kaz. SSR, Inst. Zool., Materialy po istorii fauny i flory Kazahstana 7, 75-81, Alma-Ata (russisch).

Beljaeva (Belâeva), E. I. 1957: Aperçu sommaire sur les faunes tertiaires et quaternaires des mammifères terrestres de l'URSS. Cursillos y Conferencias de Instituto Lucas Mallada 4, 142-149, Madrid.

Beninde, J. 1937a: Über die Edelhirschformen von Mosbach, Mauer und Steinheim a. d. Murr. Paläont. Z. 19, 79-116, Stuttgart.

1937b: Zur Naturgeschichte des Rothirsches. Monographien der Wildsäugetiere 4, 1-223, Verl. P. Schöps; Leipzig.

Benvenuti, M., Dominici, S. u. Rook, L. 1995: Inquadramento stratigrafico-deposizionale delle faune a mammiferi Villafranchiane (Unità Faunistiche Triversa e Montopoli) del Valdarno Inferiore nella zona a sud dell'Arno (Toscana). Il Quaternario 8, 2, 457-464, Verona.

Bonifay, M. F. 1990: Relations between paleoclimatology and Plio-Pleistocene biostratigraphic data in West European countries. In: E. H. Lindsay, V. Fahlbusch and P. Mein (Hrsg.), European Neogene Mammal Chronology. NATO ASI Ser. A, 180, 475-485, Plenum Press; New York, London.

Borisâk, A. A. u. Belâeva, E. I. 1948: Mestonahozdeniâ tretičnyh nazemnyh mlekopitaûsih na territorii SSSR. (Die Fundstellen tertiärer Landsäugetiere auf dem Gebiet der UdSSR.) AN SSSR, Trudy Paleont. Inst. 15, 3, 3-116, Moskva, Leningrad (russisch).

Bout, P. u. Azzaroli, A. 1952: Stratigraphie et faune du Creux de Peyrolles près Perrier (Puy-de-Dôme). Ann. Paléont. 38, 37-55, Paris.

Croitor, R. 1997: Plio-Pleistocene deer from the Republic of Moldova, their paleogeographic and stratigraphic significance. Acad. Sci. Moldova, Inst. Zool., Dissertation, author's abstract, 1-22, Kishinau.

Czyzewska, T. 1960: Novy gatunek jelenia rodzaju *Cervocerus* Khomenko z pliocénskiej brekcji kostnej z Wezów. Acta Palaeont. Polon. 5, 3, 283-318, Warszawa.

1968: Deers from Weze and their relationship with the Pliocene and Recent Eurasiatic Cervidae. Acta Palaeont. Polon. 13, 4, 537-593, Warszawa.

1989: Parzystokopytne-Artiodactyla. In: K. Kowalski (Red.), Historia i ewolucje ladowej fauny Polski. Folia Quaternaria 59/60, 209-217, Krakow.

Dong W. u. Ye J. 1996: Two new cervid species from the Late Neogene of Yushe Basin, Shanxi Province, China. – Vertebrata Palasiatica 34, 2, 135-144, Beijing (chinesisch, englisches Abstractum).

Dubrovo, I. A. u. Kapelist, K. V. 1979: Katalog mestonahozdenij tretičnyh pozvonočnyh USSR. (Fundstellenkatalog zu tertiären Wirbeltieren der Ukrainischen SSR.) AN SSSR, Paleont. Inst., 1-159, Nauka; Moskva (russisch).

Fahlbusch, V. 1981: Miozän und Pliozän – Was ist was? – Zur Gliederung des Jungtertiärs in Süddeutschland. Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 21, 121-127, München.

Fejfar, O., Heinrich, W.-D. u. Heintz, É. 1990: Neues aus dem Villafranchium von Hajnáčka bei Filakovo (Slowakei, ČSSR). Quartärpaläontologie 8, 47-70, Berlin.

Franzen, J. L. u. Storch, G. 1976: Die unterpliozäne Fundstelle von Dorn-Dürkheim (Rheinhessen). Rhein-Main-Forsch. 82, 61-72, Frankfurt a. M.

Gaal, I. v. 1943: Alsó-Pliocén emlösmaradványok Hatvanból (Unterpliozäne Säugetierreste aus Hatvan). Geol. Hungar., Ser. Palaeont. 20, 1-120 (62-115 deutsch), Budapest.

Ginsburg, L., Heintz, E. u. Sen, S. 1974: Le gisement pliocène à Mammifères de Çalta (Ankara, Turquie). C. R. Acad. Sc. Paris, Sér. D, 278, 2739-2742, Paris.

Godina, A. Â. u. David, A. I. 1973: Neogenovye mestonahozdeniâ pozvonočnyh na territorii Moldavskoj SSR. (Neogene Vertebraten-Fundstellen auf dem Gebiet der Moldavischen SSR.) AN SSSR, Paleont. Inst., AN Moldavskoj SSR, Otdel Paleont. i Stratigr., 1-107, Stiinca; Kisinev (russisch).

Gromov, I. M. u. Baranova, G. I. (Hrsg.) 1981: Katalog mlekopitaûsih SSSR. Pliocen – sovremennost'. (Katalog der Säugetiere der UdSSR. Pliozän – Gegenwart.) 1-456, Nauka; Leningrad (russisch).

Han, D. 1987: Artiodactyla fossils from Liucheng *Gigantopithecus* Cave in Guangxi. Acad. Sin., Mem. Inst. Vert. Palaeont. Palaeoanthropol. 18, 135-208, Beijing (chinesisch, englische Zusammenfassung).

Heptner, V. G., Nasimovic, A. A. u. Bannikov, A. G. 1966: Die Säugetiere der Sowjetunion, I. Paarhufer und Unpaarhufer, 1-939, Fischer; Jena.

Hernández-Pacheco, E. 1930: Un suido y un nuevo cérvido del yacimiento paleontologico de Concud (Teruel). Bol. R. Soc. Espan. Hist. Nat. 30, 7, 331-344, Madrid.

Hilzheimer, M. 1922: Über die Systematik einiger fossiler Cerviden. N. Jb. Min., Geol., Paläont. A, 22-23, 712-717, 741-749, Stuttgart.

Homenko, I. P. 1915: Russil'onskij ârus v srednem pliocene Bessarabii i ego znacenie dlâ poznaniâ vozrasta baltskih peskov i kuâl'nickih otlozenij. (Der Roussillon-Komplex des Mittelpliozäns Bessarabiens und seine Bedeutung für die Kenntnis der Altersstellung der Baltsker Sande sowie der Kujalnik-Ablagerungen.) Trudy Bessarab. Obs. estestv. 6, 1-28, Kisinev (altrussisch).

Jacobi, A. 1932: Kraniometrische Untersuchungen und stammesgeschichtliche Ableitung der Rehe (*Capreolus* H. Smith). Jenaische Z. Naturwiss. 67, 326-345, Jena.

Janovskaja (Ânovskaâ), N. M. 1954: Novyj olen` iz srednego pliocena Moldavii. (Ein neuer Hirsch aus dem Mittelpliozän Moldaviens). Trudy Paleont. Inst. AN SSSR 47, 163-171, Moskva (russisch).

Kahlke, H.-D. 1956-1959: Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkiesen von Süßenborn bei Weimar. Teil I-III. 1-62; 1-44; 1-45, Akad.-Verl.; Berlin.

1971: Semejstvo Cervidae Gray, 1821. (Familie Cervidae Gray, 1821.) In: K. V. Nikiforova (Hrsg.), Plejstocen Tiraspolâ. (Das Pleistozän von Tiraspol.), 137-156, AN SSSR, Geol. Inst., AN Moldavskoj SSR, Otdel Paleont. i. Stratigr., Stiinca; Kisinev (russisch).

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.

Korotkevic, E. L. 1970: Pozdneneogenovye oleni severnogo Pričernomor'â. (Spätneogene Hirsche aus dem nördlichen Schwarzmeergebiet). AN USSR, Inst. Zool., 1-175, Naukova Dumka; Kiev (russisch).

1974: Novyj predstavitel' roda *Procapreolus* na territorii severnogo pričernomor'â. (Ein neuer Vertreter der Gattung *Procapreolus* aus dem nördlichen Schwarzmeergebiet.) Vestnik Zool. 6, 68-77, Moskva (russisch).

Korotkevic, E. L. u. Danilkin, A. A. 1992: Filogeniâ, èvolûciâ, sistematika. (Phylogenie, Evolution, Systematik.) In: Sokolov, V. E. (Ed.), Evropejskaâ i Sibirskaâ kosuli (Das Europäische und das Sibirische Reh.), 8-21, RAN, Inst. Evol. Morfol. Èkol. Zivotnyh im. A. N. Severcova, Nauka; Moskva (russisch).

Kozamkulova, B. S. 1977: Zoogeograficeskij analiz sostava i raspredeleniâ antropogenovoj fauny Kazahstana v prostranstve i vremeni. (Zoogeographische Analyse der Zusammensetzung und Verbreitung der Anthropogen-Fauna Kasachstans in Raum und Zeit.) In: Materialy po istorii fauny i flory Kazahstana. (Materialien zur Fauna und Flora Kasachstans.), Inst. Zool. AN Kaz. SSR 7, 89-104, Alma-Ata (russisch).

Kretzoi, M. 1952: Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi. Jb. Ungar. Geol. Anst. 40, 3, 1-42, Budapest.

1982: Säugetierpaläontologie und terrestrische Stratigraphie/Chronologie im Karpatenbecken. Z. geol. Wiss. 10, 7, 971-978, Berlin.

Kurtén, B. 1952: The Chinese Hipparion fauna. Soc. Sci. Fenn., Comm. Biol. 13, 4, 1-82, Helsingfors.

Li C., Wu W. u. Qiu Z. 1984: Chinese Neogen: Subdivision and Correlation. Vertebrata Palasiatica 22, 3, 163-178, Beijing (chinesisch, englisches Abstractum).

Lin, Y. u. Pan. L. 1978: Early Pleistocene mammalian fauna of Yuanmou county of Yunnan Province. Pap. Palaeoanthropol. 9, 101-120, Peking (chinesisch, englisches Abstractum).

Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. u. Mein, P. (Hrsg.) 1990: European Neogene Mammal Chronology. NATO ASI Ser. A, 180, 1-658, Plenum Press; New York, London.

Lister, A. M. 1984: Evolutionary and ecological origins of British deer. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 82 B, 205-229, Edinburgh.

Macarovici, N. 1972a: L'évolution de la faune des mammifères fossiles du Pliocène et du Pléistocène de la Roumanie. Congr. Geol. Internat. Montreal, Sec. 7, Paléont., 563-568, Montreal.

1972b: Sur la faune »Villafranchienne« de la Roumanie. Analele Stiintifice Universitatii »Al. I. Cuza«, Ser. n. 2, Geol. 18, 93-106, Iasi.

Maisuradze, G. 1995: Geologisch-geomorphologische Untersuchungen im Masavera-Becken (Südost-Georgien). – Röm.-Germ. Zentralmus., Jahrb. 42, 25-49, Mainz.

Masini, F., Rook, L., Abbazzi, L., Ambrosetti, P., Azzaroli, A., Ficcarelli, G., Gentili, S., Kotsakis, T., Sala, B. u. Torre, D. 1994: Mammalian faunas of selected Villafranchian localities of Italy. Poster submitted Convegno AIQUA-CNR »Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene«, Peveragno-Villafranca.

Masini, F. u. Torre, D. 1990: Large mammal dispersal events at the beginning of the Late Villafranchian. In: E. H. Lindsay, V. Fahlbusch u. P. Mein (Hrsg.), European Neogene Mammal Chronology. NATO ASI Ser. A, 180, 131-138, Plenum Press; New York, London.

Mein, P. 1990: Updating of MN Zones. In: E. H. Lindsay, V. Fahlbusch u. P. Mein (Hrsg.), European Neogene Mammal Chronology. NATO ASI Ser. A, 180, 73-90, Plenum Press; New York, London.

Mottl, M. 1970: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-Österreich. Mitt. Mus. Bergbau, Geologie u. Technik am Landesmus. »Joanneum« Graz 31, 1-92, Graz.

Muschelisvili, A. 1995: Die Kleinfauna von Dmanisi. Röm.-Germ. Zentralmus., Jahrb. 42, 181-182, Mainz.

Nordmann, A. v. 1858-60: Palaeontologie Südrusslands. 1-360, H. C. Friis; Helsingfors.

Pavlow, M. (Pavlova, M. V.) 1896: Nouveaux mammifères tertiaires trouvés en Russie. Izd. Imp. Mosk. Obs. Ispyt. Prirody 2, Bulletin, 1-12, Moskva.

Pavlova, M. V. 1925: Iskopaemye mlekopitaûsie iz Tiraspol'skogo graviâ Hersonskoj gubernii (Fossile Säugetiere aus den Kiesen von Tiraspol im Gouvernement Kherson). Mem. Geol., Otdel. 3, 1-74, Moskva (russisch, französisches Résumé).

Pevzner, M. A. u. Vangengejm, E. A. 1982: Spornye voprosy v ponimanii ob'ema i stratigrafičeskogo polozenia Pannona (Einige Fragen zur Kenntnis der Verbreitung und stratigraphischen Stellung des Pannons). Izv. AN SSSR, Ser. geol. 11, 42-56, Moskva (russisch).

Péwé, T. L. 1975: Quaternary Geology of Alaska. Geol. Surv. Prof. Pap. 835, 1-145, Washington.

Pfeiffer, T. 1997: *Dama (Pseudodama) reichenaui* (KAHLKE 1996) (Artiodactyla: Cervidae, Cervini) aus den Mosbach-Sanden (Wiesbaden-Biebrich). Mainzer Naturwiss. Arch. 35, 31-59, Mainz.

1998: *Capreolus suessenbornensis* KAHLKE 1956 (Cervidae, Mammalia) aus den Mosbach-Sanden (Wiesbaden-Biebrich). Mainzer Naturwiss. Arch. 36, 47-76, Mainz.

1999a: Die Stellung von *Dama* (Cervidae, Mammalia) im System plesiometacarpaler Hirsche des Pleistozäns. Cour. Forschungsinst. Senckenberg 211, 1-218, Frankfurt a. M.

1999b: *Alces latifrons* (JOHNSON 1874) (Cervidae, Mammalia) aus den jungpleistozänen Kiesen der Oberrheinebene. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 211, 3, 291-327, Stuttgart.

Pohlig, H. 1911: *Cervus (Palaeaxis) Lóczyi* Pohlig n. sp. In: O. Kadic: Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees. Palaeont. Anhang zu dem I. B. I. T. der Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, 1-4, Budapest.

Radulescu, C. u. Samson, P. M. 1995: Review of the Villafranchian s. s. faunas of Romania. Il Quaternario, 8, 2, 377-382, Verona.

Sarapov, S. 1986: Kuruksajskij kompleks pozdnepliocenovyh mlekopitaûsih Afgano-Tadzikskoj depressi. (Der Kuruksaj-Komplex spätpliozäner Säugetiere der Afghanisch-Tadjikischen Senke.) Inst. Zool. i Parasitol. AN Tadz. SSR, 1-270, Dusanbe (russisch).

Savinov, P. F. 1972: Obsie rezul'taty paleobiologičeskih issledovanij Pavlodarskogo Priirtys'â. (Die Gesamtergebnisse paläobiologischer Forschungen im Gebiet des Irtysch, Raum Pavlodar). Teriologia 1, 131-142, Novosibirsk (russisch).

Schlosser, M. 1903 (1906): Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der rezenten Antilopen. Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Phys. Kl. 22, 1-221, München.

1924a: Tertiary Vertrebrates from Mongolia. Palaeontologia Sinica, Ser. C 1, 1, 1-119, Peking.

1924b: Über die systematische Stellung jungtertiärer Cerviden. Centralbl. Min. Geol. u. Paläont. 20, 634-640, Stuttgart.

Shikama, T. 1937: Fossil Cervifauna of Syatin near Tainan, southwestern Taiwan (Formosa). Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Sendai, 2. Ser. (Geol.) 19, 1, 76-85. Tôkyô.

Sickenberg, O. u. Tobien, H. 1971: New Neogene and Lower Quaternary vertebrate faunas in Turkey. Newsl. Stratigr. 1, 3, 51-61, Leiden.

Sickenberg, O. et al. 1975: Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie. Geol. Jb. B 15, 1-167, Hannover.

Simpson, G. G. 1945: The principles of classification and a classification of mammals. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 85, 1-350, New York.

Sologasvili, D., Pavlenisvili, E. u. Gogicajsvili, A. 1995: Zur Frage der paläomagnetischen Stratigraphie einiger junger Vulkanite und Sedimentgesteine im Masavera-Becken. Röm.-Germ. Zentralmus., Jahrb. 42, 51-74, 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.

Stefaniak, K. 1995: Late Pliocene cervids from Weze 2 in southern Poland. Acta Palaeontol. Polon. 40, 3, 327-340, Warszawa.

Stefano, G. di u. Petronio, C. 1998: Origin of and relationships among the *Dama*-like cervids in Europe. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 207, 1, 37-55, Stuttgart.

Stuart, A. J. 1982: Pleistocene vertebrates in the British Isles. 1-212, Longman; London, New York.

Teilhard de Chardin, P. u. Leroy, P. 1942: Chinese fossil mammals. A complete Bibliography – analysed, tabulated, annotated and indexed. Publ. Inst. Géo-Biol. 8, 1-142, Pékin (Peiping).

Teilhard de Chardin, P. u. Trassaert, M. 1937: The Pliocene Camelidae, Giraffidae and Cervidae of South Eastern Shansi. Palaeontologia Sinica, N. S., C. 1, 1-56, Nanking.

Teilhard de Chardin, P. u. Young, C. C. 1931: Fossil mammals from the Late Cenocoic of Northern China. Palaeontologia Sinica, Ser. C., 9, 1, 1-66, Peiping (Peking).

Thenius, E. 1948: Zur Kenntnis der fossilen Hirsche des Wiener Beckens, unter besonderer Berücksichtigung ihrer stratigraphischen Bedeutung. Ann. Naturhist. Mus. Wien 56, 262-308, Wien.

1950: Die tertiären Lagomeryciden und Cerviden der Steiermark. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste des steirischen Tertiärs V. – Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. I, 159, 6-10, 219-254, Wien.

1956: Ein Geweihrest aus dem Pannon des Burgenlandes. Burgenländische Heimatblätter 18, 4, 145-148, Eisenstadt.

1972: Grundzüge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. 1-345, Fischer; Jena.

1978: Neue Säugetierfunde aus dem Pliozän von Niederösterreich. Mitt. Österr. Geol. Ges. 68 (1975), 109-128, Wien.

Tleuberdina, P. A. 1982: Pozdneneogenovaâ fauna ûgo-vostoka Kazahstana (Die spätneogene Fauna Südost-Kasachstans). Inst. Zool. AN Kaz. SSR, 1-118, Nauka; Alma-Ata (russisch).

1988: Osnovnye mestonahozdeniâ gipparionovoj fauny Kazahstana i ih biostratigrafičeskaâ korrelâciâ. (Wesentliche Fundstellen der Hipparion-Fauna Kasachstans und ihre biostratigraphische Korrelation.) In: Gavrilov et al. (Hrsg.), Mezregional'noe sopostavlenie mezozoj-kajnozojskih faun i flor Kazahstana. (Überregionaler Vergleich der Zusammensetzung mesozoisch-känozoischer Faunen und Floren Kasachstans.) Inst. Zool. AN Kazahsk. SSR 10, 38-73, Nauka; Alma-Ata (russisch).

Tobien, H. 1956: Zur Ökologie der jungtertiären Säugetiere vom Höwenegg/Hegau und zur Biostratigraphie der europäischen Hipparion-Fauna. Schr. Ver. Geschichte u. Naturgeschichte d. Baar u. d. angrenzenden Landesteile in Donaueschingen 24, 208-223, Donaueschingen.

1975: Pleistozäne Warmzeiten und Säugetiere in Europa. Quartärpaläontologie 1, 221-233, Berlin.

1977: Fauna. In: Boenigk, W. et al. : Jungtertiär und Quartär im Horloff-Graben/Vogelsberg. Geol. Abh. Hessen 75, 65-68, Wiesbaden.

1980: Taxonomic status of some Cenozoic mammalian local faunas from the Mainz basin. Mainzer geowiss. Mitt. 9, 203-235, Mainz.

Tung, Y.-S., Huang, W.-P. u. Qiu, Z.-D. 1975: *Hipparion* Fauna in Anlo, Hohsien, Shansi. Vertebrata Palasiatica 13, 1, 34-47, Beijing (chinesisch).

Vangengejm, E. A., Sotnikova, M. V., Alekseeva, L. I., Vislobokova, I. A., Zegallo, V. I., Zazigin, V. S. u. Sevyreva, N. S. 1988: Biostratigrafiâ pozdnego pliocena – rannego plejstocena Tadzikistana. (Biostratigraphie des späten Pliozäns – frühen Pleistozäns Tadjikistans.) 1-126, Nauka; Moskva (russisch).

Vangengejm, E. A., Vislobokova, I. A., Godina, A. Y., Dmitrieva, E. L., Zegallo, V. I., Sotnikova, M. V. u. Tleuberdina, P. A. 1993: On the Age of the Mammalian Fauna from the Karabulak Formation of the Kalmakpay River (Zaisan Depression, Eastern Kazakhstan). Stratigraphy and Geological Correlation 1, 2, 37-44, s. l.

Vangengejm, E. A., Vislobokova, I. A. u. Sotnikova, M. V. 1998: Krupnye mlekopitaûsie rusciniâ na territorii byvsego SSSR. (Großsäugetiere des Rusciniums auf dem Territorium der ehemaligen UdSSR). – Stratigrafiâ. Geologičeskaâ Korrelâciâ 6, 4, 52-66, Moskva (russisch).

Vekua, A. K. 1972: Kvabebskaâ fauna Akčagyl'skih pozvonočnyh. (Die Kvabebi-Fauna Akčagylischer Vertebraten.) 1-351, Nauka; Moskva (russisch).

1995: Die Wirbeltierfauna des Villafranchium von Dmanisi und ihre biostratigraphische Bedeutung. Röm.-Germ. Zentralmus., Jahrb. 42, 77-180, Mainz.

Venûkova, P. N. 1902: Niznepliocenovaâ fauna mlekopitaûsih' Bessarabskih' peskov'. (Eine unterpliozäne Säugetierfauna aus den Sanden Bessarabiens) Zap. Imp. S.-Petersburgsk. Min. Obšestva 2, 39, 1-32, Moskva (altrussich).

Veresâgin, N. K. 1959: Mlekopitaûsie Kavkaza. Istoria formirovaniâ fauny. (Die Säugetiere des Kaukasus. Geschichte der Faunenentstehung.) 1-703, Izd. Akad. Nauk. SSSR; Moskva, Leningrad (russisch).

Vislobokova, I. A. 1983: Iskopaemye oleni Mongolii. (Die fossilen Hirsche der Mongolei.) Sovmestnaâ Sovetsko-Mongol'skaâ Ekspediciâ, Trudy 23, 1-74, Moskva (russisch).

1986: Elks in the Pliocene of the USSR. Quartärpaläontologie 6, 239-242, Berlin.

1990: Iskopaemye oleni Evrazii. (Fossile Hirsche Eurasiens.) Trudy Paleont. Inst. AN SSSR 240, 1-208, Moskva (russisch).

1994: To the history of Capreolinae. In: Neogene and Quaternary mammals of the Palaearctic. Conference in honour of Professor Kazimierz Kowalski, May, 17-21, 1994, 81-82. Kraków.

1996: The Pliocene Podpusk-Lebyazh'e mammalian faunas and assemblage, Western Siberia. Palaeontograph. Ital. 83, 1-23, Pisa.

Vislobokova, I. A., Dmitrieva, E. L. u. Kalmykov, N. P. 1994: O vozraste fauny mlekopitaûsih Udungi, zapadnoe Zabajkal'e. (Zum Alter der Säugetierfauna von Udunga, westliches Transbaikalien). Paleont. Zurn. 1, 129-133, Moskva (russisch).

1995: Artiodactyls from the Late Pliocene of Udunga, Western Trans-Baikal, Russia. Journ. Vert. Paleont. 15, 1, 146-159, Chicago.

Vislobokova, I. A., Erbaeva, M. A. u. Sotnikova, M. V. 1993: The Early Villafranchian Stage in the Development of the Mammalian Fauna of Northern Eurasia. Stratigraphy and Geological Correlation 1, 5, 555-564, s. l.

Vislobokova, I. A. u. Kalmykov, N. P. 1994: K istorii kosul'. (Zur Entwicklungsgeschichte der Rehe). Paleoteriologia 15, 214-235, Moskva (russisch).

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.

Xue, X. u. Zhang Y. 1991: The Quaternary mammalian fossils and the fossil human beings in China. In: Zhang, Z., Shao, S., Tong, G. u. Cao, J. (Hrsg.), The Quaternary of China, 307-374, China Ocean Press; Beijing.

1994: Zoogeographical divisions of Quaternary mammalian faunas in China. Acta Theriologica Sinica 14, 1, 15-23, Beijing.

Xue, X., Zhang, Y. u. Yue, L. 1995: Discovery and chronological division of the Hipparion Fauna in Laogaochuan Village, Fugu County, Shaanxi. Chinese Sci. Bull. 40, 11, 926-929, Beijing.

Zdansky, O. 1925: Fossile Hirsche Chinas. Palaeontologia Sinica, Ser. C, 2, 3, 1-88, Peking.

1927: Weitere Bemerkungen über fossile Cerviden aus China. Palaeontologia Sinica, Ser. C, 5, 1, 5-19, Peking.

Zong, G., Tang, Y., Xu, Q. u. Yu, Z. 1982: The Early Pleistocene in Tunliu, Shanxi. Vertebrata Palasiatica 20, 3, 236-247, Beijing (chinesisch, englisches Abstractum).

RALF-DIETRICH KAHLKE

SCHÄDELRESTE VON *HIPPOPOTAMUS* AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Vorläufige Untersuchungsergebnisse zu den seit 1979 bei Untermaßfeld regelmäßig geborgenen unterpleistozänen *Hippopotamus*-Resten teilten H.-D. Kahlke (1982) und R.-D. Kahlke (1985a, 1985b, 1987a, 1999) mit. Das zum entsprechenden Zeitpunkt vorliegende Gesamtmaterial wurde im Rahmen einer Dissertation (R.-D. Kahlke 1987b) sowie als Teil der monographischen Abhandlung der Untermaßfelder Fauna (R.-D. Kahlke 1997) vorgestellt. Es umfaßt neben Belegen (z.T. Serien) nahezu aller postcranialen Skelettelemente Schädelteile mehrerer juveniler Individuen sowie in reichlichem Maße Reste entsprechender Milchgebisse. Allerdings lagen mit Ausnahme einiger noch nicht in Funktion gewesener unterer Incisiven und Caninen sowie mehrerer z.T. fragmentarisch überlieferter erster Molaren des Ober- und Unterkiefers keinerlei Funde definitiver Gebisse oder gar Schädel adulter Tiere vor.

Die Plangrabung Untermaßfeld erbrachte erst am 24. August 1989 das etwas zerscherbte Fragment eines Gesichtsschädels von *Hippopotamus*. Wenige Tage später, am 12. September, konnte unweit davon entfernt der zugehörige, allerdings beschädigte Gehirnschädelteil geborgen werden. Eine erste Abbildung des Gesichtsschädelfragmentes in situ findet sich bei R.-D. Kahlke (1991, Abb. 2), die Publikation des vorläufigen Grabungsplanes der Fundumgebung folgte in R.-D. Kahlke und Mania (1994, Abb. 2). Zwischenstadien der recht aufwendigen Präparation und Konservierung des Stückes zeigt Keiler (1995, Taf. 23).

Für die im folgenden beschriebenen, individuell zusammengehörigen Schädelreste wurde 1992 die gemeinsame Inventarnummer IQW 1992/ 23 909 (Mei. 23 438) vergeben. Zur Untersuchung der Zahnreihen mußte der trotz Konservierung sehr zerbrechliche Gesichtsschädelteil rechtsseitig auf eine zu diesem Zweck gefertigte Staffage gekippt werden. Zwei weitere Staffagen ermöglichen die Lagerung des Gehirnschädelfragments wahlweise auf seiner Ober- oder Unterseite.

2. Taphonomie

Der Gesichtsteil des Flußpferdschädels mit in situ nach unten gerichteter Bezahnung fand sich im Planquadrat Q 573. Die entsprechende Schädeloberseite (Nasalia) war 1,27 m unter dem 0-Niveau der Grabungsstelle, d. h. 0,27 m unter dem Hauptplanum eingebettet worden (Abb. 1, 2). Unmittelbar neben der linken Gesichtshälfte konnte 1,65 m unter 0-Niveau der caudale Teil des zugehörigen Palatinums entdeckt werden. Das auf der Schädeldecke liegende Fragment des Gehirnschädels wurde im östlich anschließenden Quadrat Q 563 1,55 m unter 0-Niveau angetroffen. Alle Funde lagerten im Bereich des Rinnentiefsten der ausgefüllten Erosionsrinne – d. h. im unteren Teil der Oberen Fluviatilen Sande – innerhalb einer polyspezifischen Knochenkonzentration gemeinsam mit weiteren relativ großen und zumeist vollständig erhaltenen Schädel- und Skeletteilen von *Hippopotamus, Stephanorhinus, Eucladoceros, Bison* und *Ursus*.

Die sich über ca. 8 m² um die Schädelfunde ausdehnende Knochenkonzentration (Abb. 3; Q 573-575, 563-565, 553-554) enthielt in relativ großer Zahl schwere postcraniale Skelettreste von zumindest zwei *Hippopotamus*-Individuen, darunter eine weitgehend vollständige linke Hinterextremität. Nach den individuellen Skelettmerkmalen zu urteilen, könnten zumindest einige Elemente dem gleichen Individuum angehört haben wie der Schädelfund selbst. Die entsprechenden Stücke entstammen offenbar einem Kadaver bzw. Teilkadaver, der in unmittelbarer Nähe der freigelegten Knochenkonzentration oder direkt am Ort disartikuliert wurde. Bei dem nahe der Condylen des *Hippopotamus*-Hinterhauptes in Q 564 1,65 m



Abb. 1 *Hippopotamus amphibius antiquus* Desmarest, Untermaßfeld, Gesichtsschädelfragment (von oben) neben Radulna dex., außerdem Femur dex. von *Stephanorhinus etruscus* (Foto: R.-D. Kahlke).



Abb. 2 *Hippopotamus amphibius antiquus*, Untermaßfeld, Gesichtsschädelfragment (von links) neben Radulna dex. (Foto: R.-D. Kahlke).

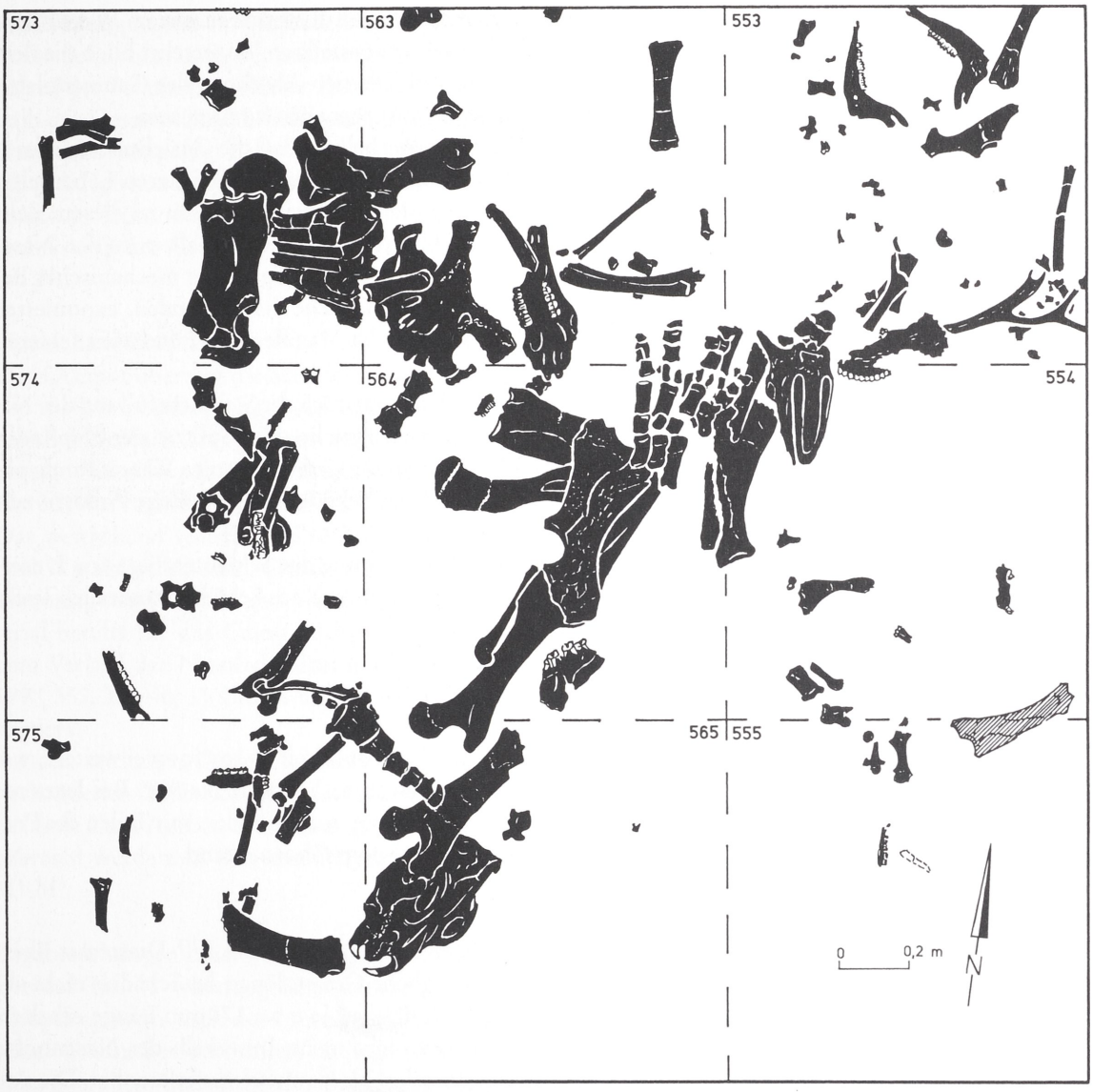


Abb. 3 Forschungsgrabung Untermaßfeld, Ausschnitt der Grabungsfläche (Planquadrate Q 573-575, 563-565, 553-555), polyspezifische Knochenkonzentration mit Schädelteilen (Q 573, 563) sowie postcranialen Skelettresten von *Hippopotamus amphibius antiquus* (u.a. weitgehend vollständige linke Hinterextremität) (Reinzeichnung: H. Wöllner und N. Fiebig).

unter 0-Niveau aufgefundenen Atlas IQW 1989/23 386 (Mei. 22 905) handelt es sich allerdings nicht um das individuell zugehörige Stück, sondern um den enstprechenden Halswirbel eines Nashorns.
Das endgültige Zerbersten des Flußpferdschädels ist aufgrund der unmittelbaren räumlichen Nachbarschaft der beiden aufgefundenen Hauptfragmente nur an der Einbettungsstelle vorstellbar. Nach Abtrennung vom Gesichtsteil gelangte die empfindliche Basis des Gehirnschädels nach oben. Dabei dürfte auch der hintere Teil des Gaumens abgetrennt worden sein. Einige, besonders linksseitig sehr deutlich angelegte, lang ausgezogene Bißspuren an den exponierten Hinterabschnitten der Jochbögen (Processus zygomaticus des Temporale) sowie ähnliche Spuren an beiden Occipitalcondylen könnten die Lageveränderung als Ergebnis von Carnivorenaktivitäten erklären. Die nicht mehr durch das hintere Mundhöhlendach geschützte Schädelhöhle wurde nun aufgebrochen. Allerdings finden sich weder hier noch

an der Schädelbasis Fraßspuren. Als Fragmentationsmechanismen sind Kollisionen mit im Wasser treibenden oder auf Grund liegenden Gegenständen sowie Trampling vorstellbar. Unversehrt blieb die dem Sediment aufsitzende Ventralseite des Gesichtsteils mit dem verbliebenen Abschnitt der Gaumenplatte. Die vordere Schnauzenpartie dürfte schon vorher schrittweise ausgebrochen worden sein.
Beobachtungen an zahlreichen Rezentschädeln von *Hippopotamus* zeigen, daß die Gesichtsschädelknochen in einem der Gebißabrasion des Fundes von Untermaßfeld entsprechenden mittleren Lebensalter (vgl. 4.) noch nicht vollständig verwachsen sind. Insbesondere die Ossa incisiva weisen zu diesem Zeitpunkt noch recht instabile Verbindungen zu den ihnen benachbarten Knochen, vor allem zu den Nasalia und Maxillen auf. Dies führt auch an osteologischen Präparaten schon bei geringer mechanischer Belastung gelegentlich zum Ausbrechen der vordersten Schnauzenteile. Die verbleibenden, exponierten und durch die schweren Canini besonders belasteten Rostralenden der Maxillen (am Fundstück fehlend) unterliegen danach selbstredend einer erhöhten Bruchgefährdung.
Während des Präparationsvorganges wurde am Untermaßfelder Fundstück die Sedimentfüllung der Nasenhöhle vollständig entfernt. Dabei fielen keinerlei isolierte Bruchstücke oder Splitter der empfindlichen Nasenmuscheln (Conchae) an. Offenbar hatten Fäulnisprozesse und eine sanfte Wasserdurchspülung die entsprechenden Knochenlamellen vor der Einsandung des Schädels bis auf einige Ansätze zerstört und die Reste ausgetragen.
Entsprechend des Spannungsplanes der neotektonischen Beanspruchung der Schichtenfolge von Untermaßfeld (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997) erlitten beide Hauptfragmente des Schädels zusätzlich leichte Bruchdeformationen.

3. Beschreibung

3.1. Der Schädel

Es liegen die beiden Fragmente des Gesichts- und des Gehirnschädelabschnittes sowie zwei weitere, wegen instabiler Paßstellen zu den übrigen Funden isoliert aufbewahrte Bruchstücke vor. Bei letzteren handelt es sich um den vor der Orbita gebrochenen Abschnitt des Zygomaticum dex. mit Teilen des Processus temporalis sowie um die caudalen Teile des Palatinums mit dem Choanenrand.

Norma dorsalis (Taf. 77, 2-3)
Das Gesichtsschädelfragment ist nur bis zu seiner instabilsten Stelle in Höhe des $P^{2/3}$-Diastemas überliefert. Da die vordere Schnauzenpartie fehlt, kann die ursprüngliche Gesamtlänge des Schädels nicht abgeschätzt werden. Die Reste der Nasalia sind in caudaler Richtung auf je etwa 170 mm Länge erhalten. Ein Kontakt zu den rostral unvollständigen Frontalia existiert nicht mehr. Innerhalb der Nasenhöhle sind die Crista ethmoidalis sowie verbliebene Ansätze der dorsalen Nasenmuscheln erkennbar. Die von Brüchen durchzogenen Orbitalbereiche der Frontalia erheben sich bis zu 75 mm über die Stirnplatte. Ein sehr kurzer Sagittalkamm spaltet bereits nach 10 mm Länge in die sich scharf abzeichnenden Lineae temporales auf. Das Occiput neigt sich nur leicht nach vorn.

Norma occipitalis
Die weitgehend vollständige Occipitalregion erweist sich aufgrund ihres massiven Baues als der am besten erhaltene Teil des Schädelfundes. Die kräftigen Occipitalcondylen des insgesamt nahezu ebenen Hinterhauptes springen nur mäßig weit hervor. Der linke, unbeschädigte Processus jugularis senkt sich bis zur halben Höhe des benachbarten Condylus herab, sein rechtes Pendant reichte ursprünglich wesentlich weiter nach unten. Das Supraoccipitale wird durch eine nur wenig angedeutete Crista nuchae in den breiten Nacken- und einen schmaleren, geringfügig nach vorn geneigten Scheitelteil gegliedert. Die starke Crista sagittalis springt in der Medianebene nur wenige Millimeter ein.

Norma basilaris (Taf. 77, 1)
Die Schädelbasis ist von den Occipitalcondylen über Ex- und Basioccipitale bis zum Basisphenoid erhalten. Die Schädelhöhle wurde aufgebrochen. Ihre randlich mit Knochensplittern angereicherte Sedi-

mentfüllung mußte aus statischen Gründen belassen werden. Zur linken Ala temporalis besteht über die noch nicht vollständig verwachsen gewesene Knochennaht eine Paßstelle zum isoliert geborgenen Caudalteil des Palatinums. Dieser Kontakt erlaubt eine exakte Rekonstruktion der Lagebeziehungen innerhalb des Gesamtschädels und somit die Beurteilung des Neigungswinkels der Occipitalregion (s.u.).
Das zusammengefügt nahezu vollständig vorliegende Palatinum läuft rostral in Höhe der mesialen M^2-Cingularloben spitz zwischen den Maxillen aus. Auf dem Nasenboden blieben Teile der Crista nasalis sowie Trümmer des ventralen Vomerbereiches erhalten. Letztere sanken während der Einbettung rechtsseitig der Crista ab. Der erhaltene Teil des Gaumengewölbes erstreckt sich bis unmittelbar vor die P^3.

Norma lateralis (Taf. 78)
Das Occiput überragt die Schädeldecke um ca. 35 mm. Bis auf den jeweiligen Processus zygomaticus liegen die Temporalia weitgehend vollständig vor. Der Porus acusticus externus mündet ca. 78 mm unter dem Schädeldach. Der getrennt aufbewahrte Abschnitt des Zygomaticum dex. besitzt nur noch eine sehr geringe Paßstelle nahe des Orbitalrandes zum übrigen Gesichtsschädel. Zwischen dem rostral gelegenen Corpus des rechten Zygomaticum und der Orbita existiert keine unmittelbare Paßstelle mehr.
Das weitgehend vollständige rechte Lacrimale weist eine breite Nahtfläche zum benachbarten (fehlenden) Nasalabschnitt auf. Damit wird eine für *Hippopotamus* im Gegensatz zu *Hexaprotodon* typische Trennung von Frontale und Maxillare (vgl. Coryndon 1977, 64-65) deutlich, die am Untermaßfelder Material bereits für das Calottenfragment eines Jungtierschädels [IQW 1980/15 336 (Mei. 14 848)] nach dem Verlauf der Nasofrontalsutur festgestellt worden war (R.-D. Kahlke 1987b, 35, 88-89, Taf. II, 1, 1997, 357, Taf. 46, 1). Linksseitig fehlen Zygomaticum, Lacrimale und anschließende Teile des Maxillarkörpers.
An den seitlichen Gesichtswänden wird die Deformation des Schädelfundes besonders deutlich. Die vorhandenen Teile der Maxillarpartien wurden zerscherbt, so daß eine exakte Breitenmessung unterblieb. Zum Aufbau der Nasenhöhle mußte aus statischen Gründen beidseitig ein künstlicher Steg angebracht werden. In den überlieferten Oberkieferpartien befinden sich jeweils die Zahnreihen P^3, dM_4, M^1-M^3.

Lagebeziehungen innerhalb des Schädels (Taf. 78; Abb. 5, a)
Die auf Taf. 78 widergegebene Montage des Gesamtschädels basiert auf der Anordnung der beiden Hauptfragmente nach der stimmigen Rundung des rechten Orbitalrandes. Da der Gesichtsschädelteil in seiner Gesamtheit deformiert vorliegt, ist ein gleichzeitiges Anpassen der Kontaktstellen im basalen Teil, d. h. zwischen Cadaulteil des Palatinums und linker Ala temporalis sowie innerhalb des Palatinums nicht möglich. Die entsprechenden Paßstellen klaffen um insgesamt 2-3 cm auseinander. Um eben diese Strecke wurde der basale Schädelteil postsedimentär auseinandergetrieben. Somit erscheint in der Montage die Neigung der Occipitalregion nach vorn etwas stärker, als es den natürlichen Verhältnissen entspricht. Bestätigung findet diese Tatsache beim Anlegen des isolierten Caudalteils des Palatinums an die linke Ala temporalis. Auch hier wird der ursprünglich etwas steilere Winkel zwischen Gaumen und Occipitalfläche belegt (vgl. Abb. 5, a).

Appendix
Isolierte Gehörknöchelchen liegen aus dem beschriebenen Schädelfund IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438) nicht vor. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß aus einem weitgehend vollständigen rechten Temporale [IQW 1994/24 639 (Mei. 24 168]), das am 27. Mai 1992 in Q 670 2,00-2,02 m unter 0-Niveau entdeckt wurde, drei derartige Stücke sichergestellt werden konnten.
Das genannte Schläfenbein stammt von einem noch sehr jungen Individuum, gehört aber keiner der bisher vorliegenden und beschriebenen Jungtier-Calvarien an [IQW 1980/16 072 (Mei. 15 583), IQW 1982/18 052 (Mei. 17 572), IQW 1984/20 280 (Mei. 19 800)] (R.-D. Kahlke 1987b, 35-37, Taf. I-II, 1997, 286, Taf. 45-46). Das Sterbealter des Tieres dürfte exakt dem des Individuums von IQW 1982/18 052

Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)[1]			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
		n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1.	(142,0)[2]	2	136,50	128,0-145,0	30	117,83	106,0-131,0
2.	327,5	10	310,50	254,0-331,0	30	277,07	249,0-310,0
3.	220,0	6	218,33	178,0-248,0	28	169,50	149,0-186,0
4.	195,5	8	182,50	162,0-211,0	27	136,18	110,0-141,0
5.	250,0	8	229,62	200,0-258,0	27	177,59	160,0-199,0
6.	(183,5)	9	185,55	154,0-205,0	25	143,80	124,0-173,0
7.	67,5	7	63,71	56,0- 69,0	20	57,40	40,0- 69,0
8.	469,0	8	457,37	420,0-483,0	30	393,18	361,0-444,0
9.	87,5	8	78,75	73,0- 85,0	30	63,03	53,0- 80,0
10.	89,5	9	82,67	68,0- 91,0	30	69,83	56,0- 80,0

Tab. 1 Schädelmaße (in mm). Zur Schädelvermessung wurden die von Faure (1985, 24-25) angegebenen Meßstrecken verwendet, soweit sie am vorliegenden Material abgreifbar sind. In den nachstehenden Klammern ist die dortige Streckennummerierung angegeben. – 1. Kleinste Breite des Gehirnschädels (13). – 2. Größte Occipitalbreite (14). – 3. Nackenbreite (15). – 4. Höhe zwischen oberem Rand des Foramen magnum und Occipitalkamm (16). – 5. Höhe zwischen unterem Rand des Foramen magnum und Occipitalkamm (17). – 6. Äußere Breite der Occipitalcondylen (18). – 7. Innerer Abstand der Occipitalcondylen (19). – 8. Äußere Breite über die Jochbögen (20). – 9. Gaumenbreite zwischen dM^4 und M^1 (25, auf DM^4 abgewandelt und darum nur näherungsweise vergleichbar). – 10. Gaumenbreite zwischen M^1 und M^2 (26).

(Mei. 17 572) entsprochen haben, somit darf der Gebrauch des (möglicherweise noch nicht vollständig eruptierten) Milchgebisses vorausgesetzt werden.
Bergungsbedingt war das betreffende Temporale mehrfach gebrochen. Aus dem Recessus epitympanicus im Inneren der Pars tympanica waren die Gehörknöchelchen herausgefallen. Sie konnten später dem Schlämmrückstand des Sedimentes der unmittelbaren Fundumgebung entnommen werden. Im einzelnen sind Hammer (Malleus), Amboß (Incus) und Steigbügel (Stapes) vorhanden.

3.2. Das Gebiß

Zur Beschreibung von Hippopotamidengebissen (P, M) wird mit Hooijer (1946, 312ff.; 1950) allgemein eine der Cope-Osborn'schen Tritubercularttheorie entlehnte Terminologie verwendet. Dabei ist allerdings der unmittelbare phylogenetische Bezug zu vermeiden. Eine neutralere Benennung von Kuss (1957) konnte sich nicht durchsetzen. Die Bezeichnung der Prämolaren geschieht im folgenden nach Hooijer (1950, Pl. I), die der Molaren nach Boekschoten u. Sondaar (1966, 21) (vgl. auch R.-D. Kahlke 1989) (graphische Darstellung der vorliegenden Zahnreihen in Abb. 4 vorliegender Arbeit).

Dritte Prämolaren (P^3)

Die beiden nach Form und Orientierung leicht asymmetrischen Zähne liegen (entsprechend ihres Abrasionsgrades) vollständig vor. Während die Längsachse des rechten Prämolaren mehr oder weniger der Richtung der übrigen Zahnreihe folgt, steht der linke Zahn schräg. Seine Vorderseite ist nach außen gerichtet, so daß sich eine Abweichung zur Längsachse des M^1 und M^2 sin. von ca. 25° ergibt. Labio-distal zur Hauptspitze (Paraconus) war je eine Nebensitze (Metaconus) ausgebildet, deren Anschnitte in die

1 Die von Faure (u.a. 1985) als *Hippopotamus major* bezeichnete Form wird subspezifisch von der Rezentart abgetrennt und aus nomenklatorischen Gründen (R.-D. Kahlke 1990, 113) unter der Bezeichnung *Hippopotamus amphibius antiquus* geführt.

2 Durch leichte Deformationen der Schädelknochen nur ungenau meßbare Strecken werden in Klammern angegeben.

von der Hauptspitze ausgehende und den P^4 zugeneigte Abrasionsfläche einbezogen wurden. Vom labio-mesialen Schmelzansatz über der vorderen Zahnwurzel zieht sich ein zunächst noch schwach reliefiertes Cingulum über die Vorder- und Innenseiten der Prämolaren, das lingual bis zu 7 mm über die Kronenbasis aufsteigt und linguo-distal jeweils unter einem (asymmetrischen) Höckerfeld endet. Von der ursprünglichen Kronenhöhe der dritten Prämolaren dürften noch reichlich 60% erhalten sein. Die P^3 wurden erst nach den dM^4, M^1 und M^2 und etwa gleichzeitig mit den M^3 in das Abrasionsgeschehen einbezogen. Da mesiale Pressionsmarken fehlen, bestand zu den P^2 kein unmittelbarer Kontakt.

	Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
	sin.	dex.	n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1. Größte Länge	42,3	(33,0) [3]	11	40,54	26,0-48,0	29	35,53	29,5-43,0
2. Größte Breite	26,7	28,1	11	30,54	26,0-38,0	29	27,57	22,0-34,0

Tab. 2 Maße P^3 (in mm).

Vierte Milchzähne/Vierter Prämolar (dM^4/P^4)

Entlang der Labialseite weist der linke Milchzahn (dM^4) flächige Beschädigungen bis in den Cingularbereich auf, leichte Aussplitterungen zeigen sich auch an der lingualen Schmelzkante seines rechten Pendants. Insgesamt sind beide Zähne bis unmittelbar über die Cingula abradiert, schließen aber im Sinne einer noch uneingeschränkten Funktionstüchtigkeit fest an die P^3 und M^1 an. Die labial geneigten Occlusalflächen sind vollständig verschmolzen, lediglich die linguale Einschnürung des Schmelzbandes zeichnet sich deutlich ab.

	Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
	sin.	dex.	n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1. Größte Länge [4]	(40,0)	(39,4)	4	43,50	39,0-52,0	8	37,94	34,0-40,0
2. Größte Breite [5]	37,7+	37,7	3	34,00	32,0-38,0	8	33,19	29,0-38,0

Tab. 3 Maße P^4 (in mm).

In unmittelbar lingualer Nachbarschaft des dM^4 dex. findet sich als Anomalie ein weiterer, völlig selbständiger Zahn von ca. 17 mm basaler Länge. Die max. 20 mm hohe, leicht konische Bildung legt sich eng an den dM^4 an. Eine die gesamte Länge der Occlusalfläche überspannende Abrasionsfacette paßt sich

3 Durch die Position eines Zahnes innerhalb der geschlossenen Zahnreihe nur ungenau meßbare Strecken werden in Klammern angegeben.

4 Gelegentlich finden sich in der Literatur Angaben zur »inneren« und »äußeren« Länge der letzten Milchmolaren und der Molaren von *Hippopotamus*. Da eine Festlegung der hierzu erforderlichen Meßpunkte an den gerundeten Zähnen rein subjektiv erfolgen muß, werden in den Tabellen 3-6 lediglich die größten meßbaren Längen der jeweiligen Zähne angegeben (vgl. auch Faure 1985).

5 Die größten Zahnbreiten wurden bei den dM^4 und M^1 naturgemäß über die Hinterspitzen, bei den M^2 und M^3 dagegen über die Vorderspitzen gemessen.

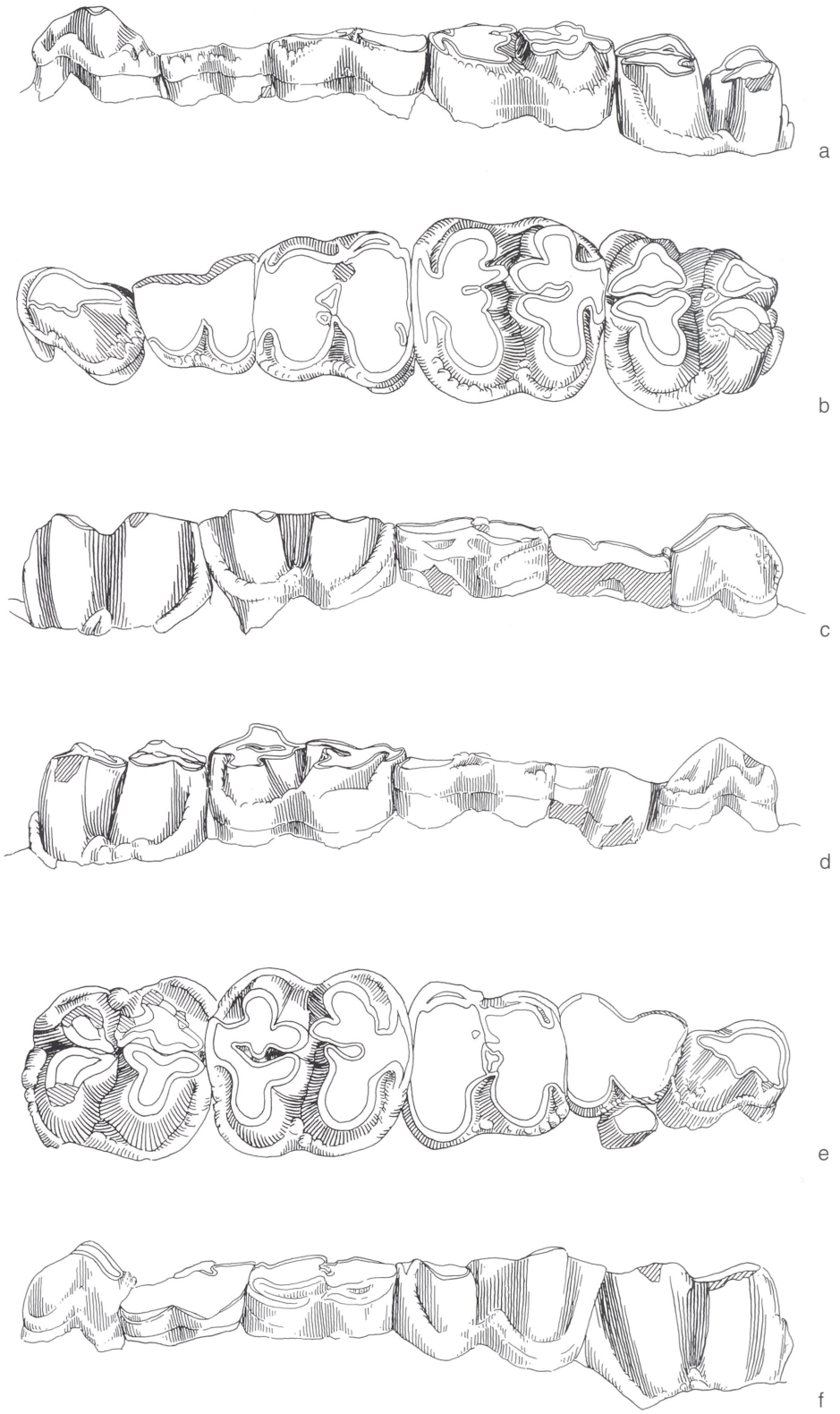


Abb. 4 *Hippopotamus amphibius antiquus* Desmarest, Untermaßfeld. – a-c Linke Zahnreihe IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438) mit P^3, dM^4, M^1-M^3, von lingual, occlusal, buccal. – d-f Rechte Zahnreihe IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438) mit P^3, dM^4/P^4, M^1-M^3, von lingual, occlusal, buccal. – M = ca. 1:2.

der verbliebenen Höhe des nebenliegenden Milchzahns harmonisch an. Da das zerbrechliche Gesichtsschädelpräparat den Gefahren eines Transportes nicht ausgesetzt werden sollte, mußte auf eine röntgenologische bzw. computertomographische Untersuchung der entsprechenden Maxillarpartie zur Klärung der Gebißverhältnisse verzichtet werden.
Eine abnorme dM_1-Verdoppelung konnte bereits für ein rechtes Mandibelfragment von *Hippopotamus* aus Untermaßfeld wahrscheinlich gemacht werden (R.-D. Kahlke 1987b, 43, Taf. III, 4). Zu den möglichen Ursachen derartiger in der Regel durch Zahnkeimveränderungen veranlaßter Phänomene äußerte sich Wolsan (1984) prinzipiell.
Da der vorliegende vierte Milchzahn der rechten Zahnreihe keinerlei ungewöhnliche Veränderungen zeigt, erscheint die Deutung der ihm benachbarten Zahnbildung als dM^4-Doppelung allerdings unwahrscheinlich. Vielmehr weist die Position nahe der vorderen dM^4-Innenwurzel eher auf den P^4 hin. Gewöhnlich entwickelt sich die P^4-Hauptspitze (Paraconus) unter Reduktion eben dieser Zahnwurzel des letzten Milchzahnes. Im vorliegenden Fall schmiegt sich die sehr schlank ausgeformte P^4-Spitze offenbar lingual an die vordere Innenwurzel des aufsitzenden dM^4 an. Unter Schaffung einer beträchtlichen lingualen Alveolenerweiterung eruptierte der P^4-Paraconus und schob sich bis zum Erreichen zumindest einer gewissen Kaufunktion in die Occlusalebene ein. Durch eine geringfügige linguale Abdrängung des verbliebenen Milchmolaren konnte die leichte Anomalie ausbalanciert werden.
Unter 84 durchgesehenen Rezentschädeln von *Hippopotamus* in der Sammlung des Zoologischen Museums Berlin (ZMB, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin) konnte eine der Untermaßfelder Zahnanomalie entsprechende Parallele festgestellt werden. Ein aus dem nordöstlichen Tansania stammender Schädel (ohne Katalognummer, Etikettierung »Usambara, Mismahl«) weist an seiner linken Oberkieferzahnreihe in exakt den Verhältnissen am Untermaßfelder Stück entsprechender Position neben dem dM^4 eine weitgehend eruptierte P^4-Spitze auf. Die zwangsläufig vorhandene Alveolenerweiterung läßt den Prämolaren bis hinab zum Cingulum erkennen, so daß seine Identifizierung zweifelsfrei erfolgen kann. Die leicht polierte Hauptspitze erreicht hier nur knapp die Höhe der Occlusalfläche des noch in Gebrauch gewesenen dM^4.
Ein Vergleich des Untermaßfelder Fundes mit rezenten Flußpferdgebissen ähnlichen Individualalters zeigt, daß die Entwicklung der dM^4/P^4-Region am Fossil etwas hinter der Molarenentwicklung zurückblieb. In der Regel werden die letzten Prämolaren des Oberkiefers bereits vor Einschub der letzen Molaren in die Abrasionsebene vollständig eruptiert. Das relativ lange Verbleiben der letzten Milchmolaren im Oberkiefergebiß von Untermaßfeld muß somit als eine Ursache der abnormen Ausbildung des P^4 dex. angesehen werden.

Erste Molaren (M^1)
Beide Zähne weisen je eine kleine Aussplitterung der Occlusalfläche auf, außerdem erlitt der coronale Abschnitt der hinteren Außenwurzel des M^1 sin. während der Freilegung eine leichte Beschädigung. Der fortgeschrittenen Abnutzung der Molaren fielen mesialer und distaler Cingularlobus zum Opfer. Das labiale Cingulum wurde links in seinem distalen Abschnitt und rechts auf der gesamten Länge in die labial geneigte Abrasionsebene einbezogen. Die Dentinanschnitte von Para- und Protoconus einerseits sowie Metaconus und Metaconulus andererseits verschmolzen abnutzungsbedingt vollständig.

	Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
	sin.	dex.	n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1. Größte Länge	46,3	(46,9)	19	46,63	36,0-60,0	33	42,00	33,0-53,0
2. Größte Breite	47,7	48,7	17	44,53	40,0-56,0	33	41,89	38,0-49,0

Tab. 4 Maße M^1 (in mm).

Zweite Molaren (M^2)
Die beiden vollständig erhaltenen Molaren weisen einen mittleren Abnutzungsgrad auf, der den mesialen Cingularlobus links auf einer Breite von ca. 30 mm und rechts auf ca. 34 mm in die Abrasionsebene (labial abgeschrägt) einbezieht. Die schmaleren Distalloben zeigen 18 mm (links) und 12 mm (rechts) breite, weniger stark polierte Usuren. Das besonders auf der lingualen Kronenseite kräftig entwickelte Cingulum läuft über den mesialen Zahnabschnitt bis etwa zur Mitte der labialen Basis des Paraconus, um unterhalb des Quertals vor dem Metaconus wieder einzusetzen. Ein ausgeprägtes Metastyl fehlt beidseitig. Protoconus und Metaconulus des M^2 sin. wurden etwas stärker abgenutzt als Para- und Metaconus. Am rechten Molaren fällt dagegen eine geringere Höhe des Paraconus gegenüber dem Protoconus auf. Während Proto- und Paraconus in beiden Zähnen annähernd parallel stehen, ist der Metaconulus gegenüber dem Metaconus leicht nach distal versetzt (vgl. auch M^2 dex. von Würzburg-Schalksberg: R.-D. Kahlke 1990, 75, Abb. 3. 1).

	Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
	sin.	dex.	n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1. Größte Länge	(57,8)	61,1	26	56,38	44,0-68,0	30	49,43	37,0-60,0
2. Größte Breite	54,8	54,5	28	52,79	40,0-59,0	31	47,85	42,0-54,0

Tab. 5 Maße M^2 (in mm).

Dritte Molaren (M^3)
Abgesehen von einem geringen Schaden am mesialen Cingularlobus rechts sowie einigen vor der endgültigen Einbettung erfolgten Aussplitterungen der Kauflächen liegen die beiden mäßig stark, aber deutlich abgenutzen Molaren unbeschädigt vor. Links schritt die Abrasion bis unmittelbar an die höchste Erhebung des mesialen Cingularlobus fort. Der entsprechende rechte Lobus wurde dagegen noch nicht erreicht, die niedrigeren distalen Cingularloben blieben gleichfalls unversehrt. Das vom Mesiallobus ausgehende, sehr kräftige Cingulum endet lingual noch vor dem Metaconulus, labial auf halber Länge des Paraconus. Ein schwaches Metastyl ist an beiden Zähnen erkennbar. Die Dentinflächen aller Spitzen sind durch entsprechende Schmelzbänder getrennt. Para- und Metaconus des M^3 sin. ragen etwas höher auf, als Protoconus und Metaconulus. Rechtsseitig sind die ursprünglichen Verhältnisse wegen der Aussplitterungen kaum einzuschätzen.

	Untermaßfeld IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)		*H. amphibius antiquus* (nach Faure 1985)			*H. amphibius*, rezent (nach Faure 1985)		
	sin.	dex.	n	Ø	Min.-Max.	n	Ø	Min.-Max.
1. Größte Länge	(59,5)	(57,0)	25	56,52	52,0-61,0	28	48,61	41,0-56,0
2. Größte Breite	57,4	52,4	23	53,74	48,0-63,0	26	46,81	38,0-52,0

Tab. 6 Maße M^3 (in mm).

4. Vergleich
Für vergleichende Beobachtungen stehen aus dem europäischen Pleistozän sieben mehr oder weniger vollständige Schädelfunde von Hippopotamiden zur Verfügung. Zu den stratigraphisch ältesten Nachweisen europäischer Flußpferde der Gattung *Hippopotamus* zählen zwei Schädel aus dem Oberen

Valdarno Italiens. Neben dem im Nationalmuseum für Naturgeschichte Paris ausgestellten Valdarno-Exemplar (A. C. 3864) (Faure 1985, 27ff.) befindet sich der entsprechende zweite, aus Figline stammende Schädel (IGF 1043) als Teil eines montierten Skelettes im Paläontologischen Museum der Universität Florenz (Leonardi 1948, Taf. II-III; Blandamura u. Azzaroli 1977). Ebenfalls dem italienischen Unterpleistozän entstammt der Fund eines Teilskelettes mit Schädel von S. Oreste nördlich von Rom, der im Paläontologischen Museum der Universität »La Sapienza« Rom (M. P. U. R. /V 1950) aufbewahrt wird (Caloi et al. 1980, 105ff.; Mazza 1991, 154).
Dem Frühmittelpleistozän (Galerian) ordnen Caloi et al. (1980, 112ff.) einen mit zugehöriger Mandibel aufgefundenen Schädel von Tor di Quinto (Cava »Montanari«, Rom) in der Sammlung der Universität Rom (M. P. U. R. /V 149) zu. Ein weiterer, bereits von Cuscani Politi (1965, 17, 22) sowie von Caloi et al. (1980, 103, 105) behandelter Schädel mit Mandibel von Maglianella an der Via Aurelia südwestlich von Rom (Museum für Naturgeschichte der Certosa di Calci bei Pisa, C. 601) ist nach Mazza (1991, 154) gleichfalls in das Galerian zu stellen.
Zwei stratigraphisch jüngere Flußpferdschädel liegen aus letztinterglazialen (Ipswichian) Kiesen von Barrington bei Cambridge in England vor (Sedgwick Museum Cambridge, D 3980, D 13938). Angaben zu D 3980 finden sich u.a. bei Reynolds (1922, 10), Caloi et al. (1980, 92ff.) sowie Faure (1984, 1985, 27). Letztendlich ist noch ein Gehirnschädelfragment aus (?) eemzeitlichen Rheinschottern der Grube Büttel bei Eich zu nennen (Naturhistorisches Museum Mainz, 1972/87) (Mazza 1991, 163).

Ein metrischer Vergleich mit den von Faure (1985, 26) berücksichtigten Schädelresten des *Hippopotamus amphibius antiquus* vornehmlich unterpleistozänen Alters deutet die recht kräftige Ausbildung des Untermaßfelder Fundes an. Seine Maße liegen in der Regel über den von Faure angegebenen Durchschnittswerten für das süd-, west- und nordwesteuropäische Material, wenngleich dortige Extremwerte die Untermaßfelder Verhältnisse übertreffen (Tab. 1). Ähnliche Tendenzen zeichnen sich bei den postcranialen Skelettresten ab.
Gegenüber dem Lectotypus von *Hippopotamus amphibius antiquus* aus dem Oberen Valdarno von Figline (Blandamura u. Azzaroli 1977, dort als *H. major* bezeichnet; vgl. Fußn. 1 vorliegender Arbeit) weist der beschriebene Untermaßfelder Schädel eine stärkere Elevation der Orbitae sowie eine deutlich kürzere postorbitale Region auf (vgl. Blandamura u. Azzaroli 1977, Fig. 1a; Caloi et al. 1980, Fig. 3B; Mazza 1991, Pl. 3, Fig. 1a). Entsprechend kürzer gestaltet sich der nur schwach ausgebildete Sagittalkamm. Sein Parietalprofil senkt sich dagegen kaum stärker ab. Das Occiput zeigt im Vergleich zu Figline eine etwas stärkere Neigung nach vorn (s.o.). Am Schädel von Untermaßfeld treten die Occipitalcondylen etwas stärker hervor, als am Fundstück von Figline (Abb. 5).
Die Elevation der Orbitae des Untermaßfelder Stückes erreicht knapp die Verhältnisse des Schädels von S. Oreste (Caloi et al. 1980, Fig. 3A; Mazza 1991, Text-fig. 1b) mit dort ähnlich kurzer postorbitaler Region. Das Fundstück aus S. Oreste besitzt aber gegenüber Untermaßfeld ein deutlich stärker nach vorn geneigtes Occiput sowie kräftiger hervorspringende Condylen.
Der mittelpleistozäne Schädelfund von Tor di Quinto (Caloi et al. 1980, Fig. 3C) ähnelt in seinen Proportionen dem Typusexemplar aus Figline. Seine postorbitale Region übertrifft in der Länge die Verhältnisse am Untermaßfelder Stück, die entsprechenden Orbitae sind weniger aufgewölbt. Das nur geringfügig abfallende Parietalprofil formt sich, bedingt durch die ausgedehntere Scheitelregion, flacher, als am Untermaßfelder Schädel. Wie auch am Lectotypus von Figline zu beobachten, neigt sich das Hinterhaupt des Stückes von Tor di Quinto nur wenig nach vorn. Im Gegensatz zu Untermaßfeld und Figline ist sein Occipitale in der Nackenregion stark eingezogen. Allen drei Schädeln sind die im Vergleich zu S. Oreste wenig (Figline, Tor di Quinto) bzw. mäßig (Untermaßfeld) exponierten Occipitalcondylen gemeinsam.
In der Ausbildung seiner morphologischen Merkmale vermittelt der *Hippopotamus*-Schädel von Untermaßfeld somit zwischen den Funden aus dem Oberen Valdarno und (mit einigen Abweichungen) Tor di Quinto einerseits sowie S. Oreste andererseits. Zu letzterem besteht nach den Merkmalen des Gehirnschädelteils die größere morphologische Nähe.

Markante Unterschiede ergeben sich dagegen zu dem frühmittelpleistozänen Schädel aus Maglianella (Caloi et al. 1980, Fig. 7a; Mazza 1991, Pl. 1, Fig. 1a), der gegenüber den bislang behandelten Funden eine spezialisiertere Merkmalskombination aufweist. Seine Orbitae sind höher aufgewölbt, als am Untermaßfelder Stück. Das Parietalprofil fällt – in ähnlicher Weise wie bei den spätesten Vertretern des afrikanischen *Hippopotamus gorgops* – vom aufragenden Supraoccipitalkamm steil ab. Das Occiput neigt sich im Gegensatz zum Untermaßfelder Schädel sehr deutlich nach vorn. Außerdem springen die Occipitalcondylen am Fundstück von Maglianella wesentlich stärker hervor. Gemeinsam aber ist beiden die relative Kürze der postorbitalen Region. Mazza (1991) begründete auf den Schädel von Maglianella eine neue Art, *Hippopotamus tiberinus* (s.u.).
Der in zahlreichen Publikationen abgebildete Flußpferdschädel D 3980 aus dem Ipswichian von Barrington (u.a. Reynolds 1922, Pl. I-II; Caloi et al. 1980, Fig. 3D; Faure 1984, Pl. 1, 1985, Pl. 1, Fig. 1) weicht in vielerlei Hinsicht vom Untermaßfelder Stück und noch mehr von den italienischen *tiberinus*-Formen (Maglianella, S. Oreste) ab, ähnelt aber bereits recht deutlich rezenten Schädeln. Faure (1984) begründete auf ihn die Art *Hippopotamus incognitus*, die zumindest nach ihren Körperdimensionen zwischen dem älteren *H. amphibius antiquus* und der Rezentform *H. amphibius amphibius* steht. Der postorbitale Anteil des bezeichneten Schädels von Barrington nimmt einen beträchtlichen Anteil seiner Gesamtlänge ein und übertrifft hierin das Untermaßfelder Stück. Seine Augenhöhlen ragen nur mäßig empor – weniger als beim Schädel von Untermaßfeld. Ähnlich zahlreichen Rezentschädeln fällt das Parietalprofil nur leicht nach vorn ab, um kurz hinter den Orbitae erneut sanft anzusteigen. Das Hinterhaupt neigt sich kaum nach vorn, entsprechend wenig exponiert sind die Occipitalcondylen ausgeformt. Wie bereits von Mazza (1991, 163) festgestellt, ähnelt das Schädelfragment aus der Grube Büttel bei Eich insbesondere durch sein stark aufragendes Occiput, das entsprechend tief abfallende Parietalprofil und den sehr kurzen Sagittalkamm eher dem frühmittelpleistozänen Schädel von Maglianella, als den eemzeitlichen Funden aus Barrington.

Anhand der Zahngrößen der recht variablen Gebisse pleistozäner Hippopotamiden Kontinentaleuropas zeigen sich generell kaum signifikante Merkmale zur sicheren Unterscheidung der bislang bekannten Formen. Es existiert lediglich ein mit fortschreitender Reduzierung der Körpergröße korrespondierender Trend zur Zahnverkleinerung.
Der Vergleich des Untermaßfelder Fundes mit den von Faure (1985) vermessenen Gebißresten vornehmlich unterpleistozäner *H. amphibius antiquus* (vgl. Tab. 2-6 vorliegender Arbeit) belegt eine ähnliche Größenrelation, wie sie auch die entsprechenden Schädel- und postcranialen Skelettmaße aufweisen. Insbesondere die Dimensionen der Molaren des Untermaßfelder Schädels liegen zumeist über den von Faure angegebenen Durchschnittswerten, erreichen aber dortige Maxima nicht. Während sich die Untermaßfelder P^3 relativ schmal gestalten, fallen die in der Zahnreihe folgenden dM^4 recht breit aus. Hier könnte eine Ursache für das relativ lange Verbleiben der letzten Milchmolaren in den Oberkiefern vermutet werden (vgl. Abschn. 3.2., dM^4/P^4-Region).
Aus dem Untermaßfeld geographisch am nächsten gelegenen pleistozänen *Hippopotamus*-Vorkommen von Würzburg-Schalksberg in Unterfranken (R.-D. Kahlke 1989) liegt lediglich ein vermeßbarer Oberkieferzahn, der M^2 dex. eines vermutlich masculinen Individuums vor. Das Fundstück gehört einer gegenüber Untermaßfeld jüngeren, vielleicht spätestunterpleistozänen Fauna an. Es gestaltet sich etwas größer, als seine Entsprechungen am Untermaßfelder Schädel.
Im Vergleich zu rezenten Oberkiefergebissen (Faure 1985) liegen die Untermaßfelder Zahngrößen zumeist knapp unter den dortigen Maxima (vgl. Tab. 2-6) bzw. gehen bei den M^2 und M^3 etwas darüber hinaus.

Da der Schädelfund von Untermaßfeld beidseitig die vollständigen Zahnreihen P^3, dM^4, M^1-M^3 aufweist, bietet sich eine zumindest annähernde Schätzung seines Sterbealters an. Für die Bestimmung des individuellen Lebensalters rezenter afrikanischer Flußpferde (*Hippopotamus amphibius*) erarbeitete Laws (1968) einen Schlüssel, der in Abhängigkeit von Aufbau und Abnutzung der Unterkieferbezahnung 20 Altersklassen (0-43 Lebensjahre) unterscheidet. Grundlage seiner in den Jahren 1961-1966

durchgeführten Untersuchungen waren ca. 3000 *Hippopotamus*-Mandibeln aus dem Queen Elizabeth Park in Uganda. Eine Übertragung der genannten Altersklassen auf Gebißreste normalwüchsiger Flußpferde des europäischen Pleistozäns (Würzburg-Schalksberg) wurde von R.-D. Kahlke (1989, 87-88) diskutiert und vorsichtig praktiziert.

Da sich die Angaben von Laws (1968) auf die mandibulare Gebißentwicklung beziehen, der zum Untermaßfelder Schädel gehörige Unterkiefer aber bislang fehlt, mußte anhand rezenter Stücke eine Vergleichsbasis geschaffen werden. Dazu wurden 84 Rezentschädel mit zugehöriger Mandibel im Zoologischen Museum Berlin (ZMB, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin) durchgesehen. Drei der Präparate weisen einen den Untermaßfelder Verhältnissen zumindest ähnlichen individuellen Entwicklungsgrad ihrer Oberkiefergebisse auf:

A – ZMB 30188, Beschriftung »Chinde Zamb., K. Herrmann V., A5619« (d.h. Herkunft aus dem Zambesi-Mündungsgebiet in Mocambique);

B – ZMB 42707, Beschriftung »Kinganimündung oder W. . . [unleserlich], D. O. A., 16. 3. 1884, Ipu T, Admiral Valocs v.« (d.h. Herkunft aus Tansania);

C – ZMB 43132, Beschriftung »Umgebung von Quelimane, Port. O. A., C. Asthausen V.« (d.h. Herkunft aus dem Küstengebiet nordöstlich der Zambesi-Mündung in Mocambique).

Anhaltspunkt für einen individuellen Altersvergleich mit dem Schädelfund von Untermaßfeld waren die in den genannten Rezentpräparaten (z.T. erhaltungsbedingt nur einseitig) vorhandenen stark abgenutzten dM^4. Wie bereits festgestellt (vgl. Abschn. 3.2., dM^4/P^4-Region) weisen die Molarenreihen am Fossilfund ein bezüglich der beidseitigen dM^4-Persistenz recht fortgeschrittenes Abkauungsstadium auf. Entsprechend geringer gestaltet sich die Abrasion der M^1-M^3 an den rezenten Vergleichspräparaten. So sind beispielsweise deren M^2-Kronen stets noch um 5-8 mm höher, als ihre Entsprechungen am Untermaßfelder Stück.

Die Gebißmerkmale der Mandibeln aller bezeichneten Rezentpräparate ordnen die entsprechenden Individuen in die Altersklassen XII-XIII nach Laws (1968, 21ff.) ein. Klasse XII ist durch deutliche Abnutzung der P_2-P_4, starke Abnutzung der M_1, mäßige Abnutzung der M_2, Freilegung des Dentins an der ersten sowie leichte Abnutzung der zweiten Spitze der M_3 gekennzeichnet (Laws 1968, Fig. 2, XII). Dies entspricht etwa 22 ± 3 erreichten Lebensjahren. Die folgende, auf Individuen von 24 ± 3 Lebensjahren bezogene Altersklasse XIII zeichnet sich durch tiefe Abnutzung der M_1 mit allerdings noch erhaltener Schmelzeinschnürung zwischen Vorder- und Hinterspitzen, fortgeschrittene Abnutzung der M_2 sowie freigelegtes Dentin an Vorder- und Hinterspitzen der M_3 aus (Laws 1968, Fig. 3, XIII). Danach sind für die Vergleichspräparate folgende Sterbedaten anzugeben:

A – Altersklasse XII-XIII, d.h. 23 ± 3 Lebensjahre;

B – Altersklasse XII, d.h. 22 ± 3 Lebensjahre;

C – Altersklasse XII in fortgeschrittenem Stadium, d.h. 22^{+3}_{-2} Lebensjahre.

Unter heutigen Bedingungen treten stark abradierte dM^4 also etwa zwischen dem 19. und dem 26. Lebensjahr auf. Da für den Untermaßfelder Schädel auf ein recht langes Beibehalten der letzten Milchmolaren geschlossen wurde (s.o.), dürfte zur Abschätzung seines Sterbealters ein Näherungswert nahe der Obergrenze dieses für Rezentverhältnisse ermittelten Zeitintervalls, also etwa das 25. Lebensjahr, angemessen sein. Bei Übernahme der von Laws zu den Altersgruppen XII und XIII angegebenen Streuungsbreite ergibt sich für den Untermaßfelder Schädelfund somit ein ungefähres Individualalter von 25 ± 3 Jahren.

5. Phylogenetische und stratigraphische Stellung

Gegenüber dem *Hippopotamus*-Schädel aus dem Oberen Valdarno von Figline (Abb. 5, b) erweist sich der Untermaßfelder Schädelfund (Skizze mit graphischer Korrektur der Deformation Abb. 5, a) durch eine stärkere Elevation seiner Orbitae, eine kürzere postorbitale Region, die etwas stärkere Neigung seines Hinterhauptes sowie die exponierteren Occipitalcondylen als fortgeschrittener. In abgeschwächter Form gilt dies allerdings auch im Vergleich mit dem frühmittelpleistozänen (Galerian) Stück von Tor di Quinto (Abb. 5, d). Die für Untermaßfeld genannten Progressivmerkmale treten am unterpleistozänen

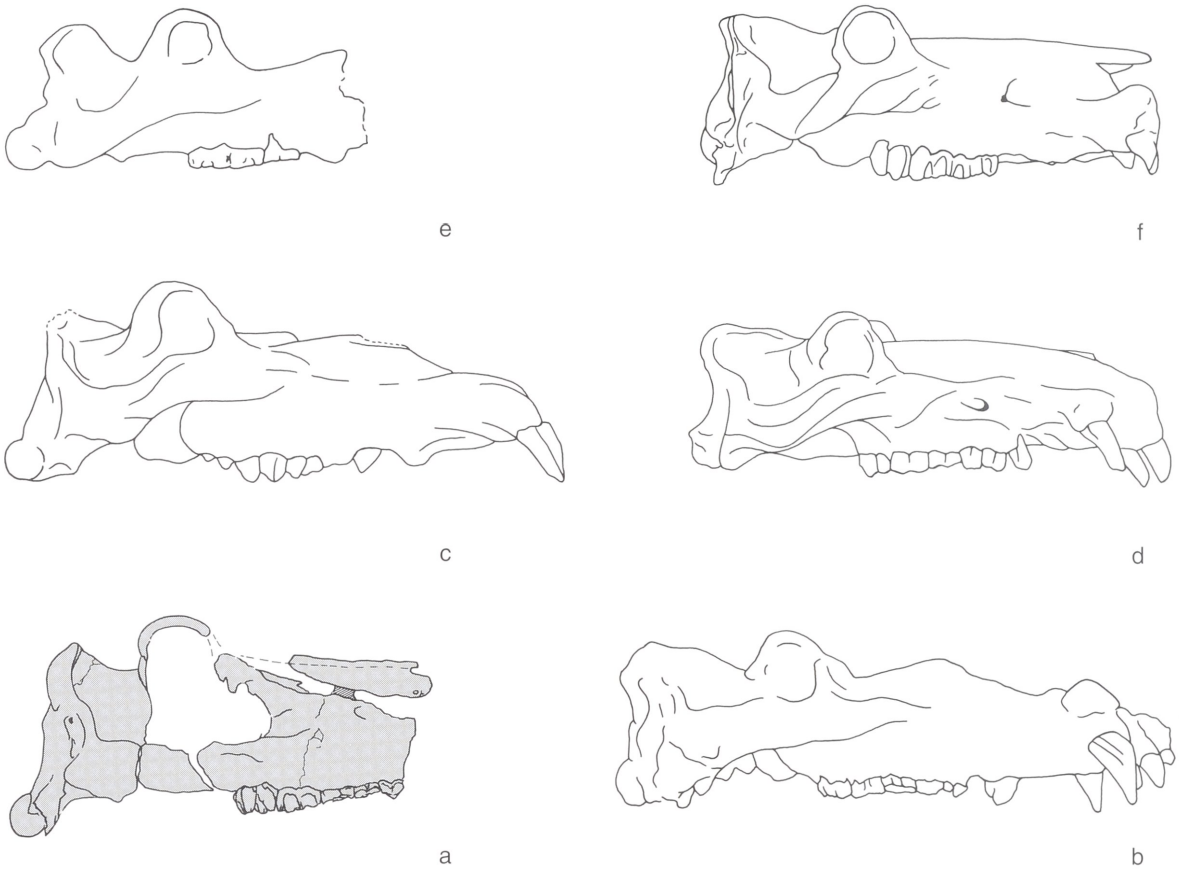


Abb. 5 *Hippopotamus*-Schädel aus dem europäischen Pleistozän. – a Untermaßfeld (Deformation leicht korrigiert), Unterpleistozän [IQW 1992/23 909 (Mei. 23 438)], grau unterlegt. – b Figline, Oberes Valdarno (IGF 1043), spiegelbildlich. – c S. Oreste, Unterpleistozän (M. P. U. R. / V 1950), spiegelbildlich. – d Tor di Quinto, Frühmittelpleistozän (M. P. U. R. / V 149), spiegelbildlich. – e Maglianella, Frühmittelpleistozän (C. 601). – f Barrington, Oberpleistozän (D 3980). – (b-d, f nach Caloi et al. 1980; e nach Mazza 1991).

Schädel von S. Oreste noch ausgeprägter hervor (Abb. 5, c). Neben den dort gegenüber Untermaßfeld noch etwas höher über das Schädeldach aufragenden Orbitae neigt sich das Hinterhaupt stärker nach vorn, entsprechend exponierter fallen die Condylen aus. Extreme Ausbildung zeigen die genannten Merkmale an dem jüngeren (frühmittelpleistozänen) Schädelrest aus Maglianella (Abb. 5, e) mit sehr hohen Orbitae, geneigterem Hinterhaupt und stark hervorspringenden, kräftigen Condylen. Wesentlich unspezialisierter tritt uns dagegen der letzinterglaziale Schädel von Barrington (Abb. 5, f) mit konservativ steilem Hinterhaupt und relativ flacher Profillinie entgegen.

Die aus dem europäischen Pleistozän bisher nur vereinzelt vorliegenden Schädel- oder gar Skelettfunde von *Hippopotamus* lassen eine sichere Rekonstruktion der phylogenetischen Verhältnisse noch nicht zu. Es erscheint verlockend, für die Reihe der Fundstücke aus Figline, Untermaßfeld, S. Oreste und Maglianella einen phylogenetischen Gradualismus entsprechend ihrer stratigraphischen Abfolge zu postulieren (Abb. 5, b-a-c-e). Eine morphologische Veränderung des Schädelbaues im oben beschriebenen Sinne hätte sich dann seit dem frühesten Auftreten der Gattung im südeuropäischen Spätvillafranchium (Oberes Valdarno, Tasso Unit, 1,5-1,2 Ma B. P.; Azzaroli et al. 1988, 84) über das Epivillafranchium von Untermaßfeld (um 1,0 Ma B. P.; zusammenfassend R.-D. Kahlke 1997, 2001) sowie das (?) späteste Unterpleistozän von S. Oreste (jünger als Jaramillo, möglicherweise um 0,8 Ma B. P.; Mazza 1991, 168) bis

hin zum Frühmittelpleistozän von Maglianella (Galerian, um 0,7 Ma B. P; Mazza 1991, 154,168) vollzogen.
Problematisch erweist sich bei einer solchen Gedankenführung der mit relativ ursprünglichen Merkmalen ausgestattete und damit dem Fundstück von Figline nicht unähnliche Flußpferdschädel aus dem Galerian von Tor di Quinto. Er deutet ein quasi-synchrones Auftreten morphologisch unterschiedlicher *Hippopotamus*-Formen während des Frühmittelpleistozäns zumindest in Italien an. Daraus ergeben sich zwei Möglichkeiten der Erklärung:

1. Zunächst wäre es denkbar, daß während des Unterpleistozäns in Afrika oder Europa von ursprünglichen Vertretern des *Hippopotamus gorgops* (Olduvai, Bed I-II; Coryndon 1970, 143) bzw. *H. amphibius antiquus* eine Formengruppe abspaltete, die zu einer neuen Art führte. Diese Auffassung vertritt Mazza (1991), der auf den Schädel sowie einen zugehörigen Unterkiefer von Maglianella die Spezies *Hippopotamus tiberinus* begründete [Paratypus: unvollständiges Skelett mit Schädel von S. Oreste, von Mazza (1991) als *H.* cf. *tiberinus* geführt]. Mazza sieht den Entstehungsraum von *H. tiberinus* eher in Europa, schließt also unmittelbare Beziehungen zu evoluierteren *gorgops*-Formen von Olduvai, Bed IV (Coryndon 1970, 143) aus. Parallele Entwicklungslinien, die während des Neogens bzw. Pleistozäns einander morphologisch ähnliche Endglieder hervorbrachten, müssen beispielsweise auch innerhalb des asiatischen Zweiges der Hippopotamidengattung *Hexaprotodon* vermutet werden (Lit. bei R.-D. Kahlke 1990, 108-110).
   Da Mazza (1991, 165) ein Überdauern des *H. tiberinus* in Europa bis zum letzten Interglazial für möglich hält, hätte die Art zumindest im Zeitraum zwischen Obergrenze des Jaramillo und früher Brunhes-Epoche mit *H. antiquus* (bzw. *H. amphibius antiquus*) gemeinsam existiert. Eine längerfristige Sympatrie von zwei sich phylogenetisch sehr nahe stehenden *Hippopotamus*-Arten muß angesichts gleicher potentieller Biotope und entsprechender Nahrungsressourcen sowie außerdem übereinstimmender Migrationsbahnen und -barrieren allerdings fraglich erscheinen.
2. Eine vielleicht schlüssigere Deutung des quasi-synchronen Auftretens morphologisch unterschiedlicher *Hippopotamus*-Formen im italienischen Frühmittelpleistozän ergibt sich aus der Möglichkeit, daß die von Mazza (1991) beschriebenen *tiberinus*-Formen in die intraspezifische Variationsbreite von *Hippopotamus amphibius antiquus* (bzw. *H. antiquus*) fallen. Es wäre denkbar, daß seit dem ausgehenden Unterpleistozän innerhalb der süd- und mitteleuropäischen Flußpferd-Populationen progressive Morphotypen neben konservativeren Formen existierten. Die Möglichkeit des Eindriftens von genetischem Material (gene flow) aus Afrika (*gorgops*-Linie) sollte dabei zumindest nicht ausgeschlossen werden. *Hippopotamus gorgops* müßte gegebenenfalls allerdings enger in den *amphibius*-Kreis eingeschlossen werden (*H. amphibius gorgops*). Sollten neue Funde die sukzessive Zunahme von *tiberinus*-Merkmalen innerhalb der unter- bis frühmittelpleistozänen *Hippopotamus*-Populationen Süd- und Mitteleuropas bestätigen, könnte zur Kennzeichnung eines entsprechenden zeitlich und räumlich gerichteten Prozesses eine gesonderte Unterart (*Hippopotamus amphibius tiberinus* oder *H. antiquus tiberinus*) akzeptiert werden.

Der beschriebene Untermaßfelder Schädelfund unterscheidet sich – wie bereits festgestellt – insbesondere durch seine weniger über das Schädeldach aufgewölbten Orbitae, ein deutlich steileres Hinterhaupt und geringer exponierte Occipitalcondylen in markanter Weise vom stratigraphisch jüngeren Holotypus der *tiberinus*-Formen aus Maglianella. In der Ausprägung dieser Progressivmerkmale bleibt das Fundstück auch noch hinter dem Schädel von S. Oreste zurück, der von Mazza (1991, 154) als *Hippopotamus* cf. *tiberinus* geführt wird. Somit wird für die Flußpferd-Funde von Untermaßfeld auch nach Untersuchung des nunmehr vorliegenden Schädels eines Adultus bis zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen innerhalb des unter- bis frühmittelpleistozänen *amphibius*-Kreises (s.o.) der Name *Hippopotamus amphibius antiquus* beibehalten. Es kann allerdings nicht übersehen werden, daß der Untermaßfelder Schädel eine gegenüber dem Lectotypus von *H. amphibius antiquus* aus Figline (Oberes Valdarno) evoluiertere Form verkörpert.

Sowohl bei Voraussetzung einer beträchtlichen Variationsbreite unter- bis frühmittelpleistozäner *Hippopotamus*-Formen Süd- und Mitteleuropas, die konservative und evoluiertere Formen innerhalb einer Art vereint, als auch bei Annahme eines phylogenetischen Gradualismus, der zur Entstehung zweier Arten führte, läßt sich der Untermaßfelder Schädelfund einem stratigraphischen Niveau des Epivillafranchiums oberhalb der Jaramillo-Basis problemlos zuordnen. Insbesondere seine gegenüber dem Schädel von S. Oreste (um 0,8 Ma B. P.) etwas weniger intensiv ausgeprägten Progressivmerkmale würden bei tatsächlich vorhandenem Gradualismus die Untermaßfelder Population in zeitliche Nähe zum Jaramillo-Event setzen.

Zusammenfassung

Unter den seit 1979 regelmäßig aus der Komplexfundstelle Untermaßfeld geborgenen *Hippopotamus*-Resten fand sich erst 1989 der Schädel eines Adultus. Das in zwei Hauptfragmente zerborstene und diagenetisch leicht verformte Fundstück dürfte vor seiner Einbettung im unteren Teil der Oberen Fluviatilen Sande (Rinnenfüllung) einem kurzen Fäulnisprozeß sowie sanfter Wasserdurchspülung ausgesetzt gewesen sein. Sein individuelles Sterbealter wird nach Rezentvergleichen auf 25 ± 3 Jahre geschätzt.

Schädel- und Gebißmorphologie der Zahnreihen P^3, dM^4, M^1-M^3 werden beschrieben und mit *Hippopotamus*-Funden hauptsächlich des süd- und westeuropäischen Pleistozäns verglichen. In der Ausbildung seiner Schädelmerkmale vermittelt der recht großwüchsige Fund von Untermaßfeld insbesondere zwischen einem spätvillafrankischen Stück aus Figline (Oberes Valdarno) und dem etwas jüngeren Schädel von S. Oreste bei Rom.

Vor dem Hintergrund weitgehend unklarer phylogenetischer Beziehungen innerhalb der unter- bis frühmittelpleistozänen Hippopotamiden Europas wird der bereits früher für das Untermaßfelder Material verwendete Name *Hippopotamus amphibius antiquus* beibehalten. Allerdings verkörpert der beschriebene Schädel eine gegenüber dem Valdarno-Fund von Figline evoluiertere Form.

Sowohl bei Voraussetzung einer beträchtlichen Variationsbreite unter- bis frühmittelpleistozäner *Hippopotamus*-Formen Süd- und Mitteleuropas innerhalb nur einer validen Art, als auch bei Annahme eines phylogenetischen Gradualismus, der zur Entstehung zweier sympatrischer Arten führte, läßt sich der Untermaßfelder Schädelfund problemlos einem stratigraphischen Niveau des Epivillafranchiums oberhalb der Jaramillo-Basis zuordnen.

Summary

Among the remains of *Hippopotamus*, which have been found regularly since 1979 at the complex site of Untermaßfeld, is the skull of an adult found in 1989. The specimen comprises two main fragments of a disintegrated and diagenetically deformed skull which, before its incorporation into the Upper Fluviatile Sands (channel fill), was probably exposed to a short period of decay and slow water flow. The age of the individual at death is estimated at 25 ± 3 years.

The skull and the morphology of the maxillary tooth rows P^3, dM^4, M^1-M^3 are described and compared with material of Pleistocene *Hippopotamus* mainly from southern and western Europe. Characteristics of the particularly large Untermaßfeld skull occupy a position intermediate between a late Villafranchian specimen from Figline (Upper Valdarno) and a slightly younger specimen from S. Oreste near Rome. In view of the largely unclear phylogenetic relationships between European Lower and Middle Pleistocene hippopotami the name *Hippopotamus amphibius antiquus*, which has been used previously for the Untermaßfeld material, is retained here. However, the described specimen is more evolved than the Valdarno find.

Whether the Lower and Middle Pleistocene European forms of *Hippopotamus* are interpreted as demonstrating a wide range of variation within a single valid species or as representing a phylogenetic gradualism leading to the formation of two sympatric species, the Untermaßfeld skull can be assigned unproblematically to a stratigraphic level of the Epivillafranchian above the base of the Jaramillo Event.

Danksagung

Für die Erlaubnis, die umfangreiche Sammlung rezenter *Hippopotamus*-Schädel des Zoologischen Museums Berlin (ZMB, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin) als Vergleichsmaterial nutzen zu dürfen, danke ich Frau Dr. R. Angermann.

Literatur

Azzaroli, A., Giuli, C. de, Ficcarelli, 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.

Blandamura, F. u. Azzaroli, A. 1977: L' »Ippopotamo Maggiore« di Filippo Nesti. Atti Acad. Naz. dei Lincei (Ser. 8) 14, 5, 169-188, Roma.

Boekschoten, G. J. u. Sondaar, P. Y. 1966: The Pleistocene of the Katharo Basin (Crete) and its Hippopotamus. Bijdr. Dierkd. 36, 17-42, Amsterdam.

Caloi, L., Palombo, M. R. u. Petronio, C. 1980: Resti cranici di *Hippopotamus antiquus* (= *H. major*) e *Hippopotamus amphibius* conservati nel Museo di Paleontologia dell 'Università di Roma. Geol. Rom. 19, 91-119, Roma.

Coryndon, S. C. 1970: The extent of variation in fossil *Hippopotamus* from Africa. Symp. zool. Soc. Lond. 26, 135-147, London.

1977: The taxonomy and nomenclature of the Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) and a description of two new fossil species. I. The nomenclature of the Hippopotamidae. – Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. B 80, 2, 61-71, Amsterdam.

Cuscani Politi, P. 1965: L'Ippopotamo (*Hippopotamus amphibius* var. *major*) di Poggio ai Venti (Massa Marittima). Atti Accad. Fisiocr. Siena (sez. agraria) 2, 11, 1-71, Siena. (n. v.)

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals 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.

Faure, M. 1984: *Hippopotamus incognitus* nov. sp., un hippopotame (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène d'Europe occidentale. Géobios 17, 4, 427-434, Lyon.

1985: Les hippopotames quaternaires non-insulaires d'Europe occidentale. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon 23, 13-79, Lyon.

Hooijer, D. A. 1946: Notes on some Pontian Mammals from Sicily, figured by Seguenza. Arch. Néerl. Zool. 7, 3-4, 301-333, Leiden.

1950: The fossil Hippopotamidae of Asia, with notes on the recent species. Zool. Verh. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden 8, 1-124, Leiden.

Kahlke, H.-D. 1982: *Hippopotamus antiquus* DESMAREST, 1822 aus dem Pleistozän von Meiningen in Südthüringen (Bezirk Suhl). Z. geol. Wiss. 10, 7, 943-949, Berlin.

Kahlke, R.-D. 1985a: Altpleistozäne *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR) (Vorläufige Mitteilung). Säugetierkdl. Inf. 2, 9, 227-233, Jena.

1985b: Untersuchungen zur Incisivenreduktion an altpleistozänen *Hippopotamus*-Mandibeln von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR). Biol. Rdsch. 23, 5, 315-321, Jena.

1987a: On the Occurrence of *Hippopotamus* (Mammalia, Artiodactyla) in the Pleistocene of Achalkalaki (Gruzinian SSR, Soviet Union) and on the Distribution of the Genus in South-East Europe. Z. geol. Wiss. 15, 3, 407-414, Berlin.

1987b: 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. + 17 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.

1991: Grabungssituation in Untermaßfeld. Cranium 8, 1, 13-14, Dieren.

1997: Die *Hippopotamus*-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 277-374 + Taf. 45-62, Mainz.

1999: Overview and first quantitative data on the taphonomy of the Lower Pleistocene fossil site of Untermassfeld (Thuringia, 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.

2001: Die unterpleistozäne Komplexfundstelle Untermaßfeld – Zusammenfassung des Kenntnisstandes sowie synthetische Betrachtungen zu Genesemodell, Paläoökologie und Stratigraphie. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 3. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 3, 931-1030 + Anl. I-XV, Mainz.

Kahlke, R.-D. u. Mania, D. 1994: Komplexe Interglazialfundstellen Thüringens. In: L. Eissmann u. T. Litt (Hrsg.): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. Altenbg. nat. wiss. Forsch. 7, 27. DEUQUA-Tagg. in Leipzig, 357-377, Altenburg.

Keiler, J.-A. 1995: Bergung und Präparation pleistozäner Wirbeltierreste unter Berücksichtigung des Fossilmaterials der Komplexfundstelle Untermaßfeld/Südthüringen. Restaurierung und Museumstechnik 11, 31 S. + 24 Taf., Weimar.

Kuss, S. E. 1957: Altpleistozäne Reste des *Hippopotamus antiquus* DESMAREST vom Oberrhein. Jahresh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 2, 299-331, Freiburg i. Br.

Laws, R. M. 1968: Dentition and ageing of the hippopotamus. E. Afr. Wildl. J. 6, 19-52, Nairobi.

Leonardi, P. 1948: L'Ippopotamo del Valdarno. Studio dei resti fossili di *Hippopotamus amphibius major* Cuvier conservati nelle collezioni del Museo geo-paleontologico dell'Università di Firenze. Palaeontograph. Ital. 43 (n. ser. 13), 17-43, Pisa.

Mazza, P. 1991: Interrelations between Pleistocene hippopotami of Europe and Africa. Boll. Soc. Paleont. Ital. 30, 2, 153-186, Modena.

Reynolds, S. H. 1922: A Monograph on the British Pleistocene Mammalia. Vol. III. Part I. *Hippopotamus*. 38 S., Palaeontograph. Soc.; London.

Wolsan, M. 1984: The Origin of Extra Teeth in Mammals. Acta Theriol. 29, 10, 128-133, Białowieza.

HANS-DIETRICH KAHLKE

DIE RHINOCEROTIDEN-RESTE AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

In den vergangenen zwei Jahrzehnten konnte durch die zusammenfassende Bearbeitung der Rhinocerotiden-Reste des End-Miozäns bis zum Oberpleistozän West-Europas (Guérin 1980) und durch die Arbeiten über die *Stephanorhinus*-Funde von La Puebla de Valverde, Teruel, Spanien (Guérin u. Heintz 1971), von Chilhac, Haute-Loire (Boeuf 1995), aus der Cueva Victoria, Murcia, Spanien, von Venta Micena und Huéscar, Granada (Santafé-Llopis u. Casanovas-Cladellas 1987) sowie durch die Neubearbeitung der *Stephanorhinus etruscus*-Reste der klassischen Fundstellen der Toscana (Mazza 1988) unser Wissen um diese Rhinocerotiden-Form wesentlich bereichert werden. In jüngster Zeit traten weitere Bearbeitungen neueren Fossilmaterials (Pietrafitta, Mazza et al. 1993; Isernia La Pineta, Sala u. Fortelius 1993) sowie eine Revision der westeuropäischen *Stephanorhinus etruscus*-Funde (Fortelius et al. 1993) hinzu.
Mit der Entdeckung der außergewöhnlich reichen Säugetierfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen in Thüringen liegt nunmehr aus dem mitteldeutschen Raum eine Abfolge von Fundstellen vor, die die mittlere und späte Phase der *S. etruscus*-Entwicklungslinie bis zu ihrem Erlöschen im frühen Elster-Glazial umfaßt. Leider haben in Untermaßfeld die Carnivoren, hier besonders die *brevirostris*-Hyänen, die frischen Knochen teilweise bis auf die starken Diaphysen zerstört, so daß mehr oder weniger vollständig erhaltene Einzelelemente nur etwa die Hälfte der jeweils nachgewiesenen Stücke ausmachen. Auffallend ist, daß fast nur juvenile Individuen mit Milchgebiß durch mehr oder weniger vollständige Schädel- und Gebißreste belegt sind. Etwa die Hälfte der insgesamt (durch Tibia dex.) nachzuweisenden Mindest-Individuenzahl wird von Jungtieren gestellt. Wahrscheinlich wurden relativ viele junge Individuen bei Hochwasser durch die Strömung erfaßt und abgetrieben, wobei sie ertranken, oder sie versanken im weichen Ufersediment und wurden danach durch die Strömung erfaßt. Adulte Individuen sind bisher neben wenigen isoliert gefundenen Zähnen besonders durch eine große Anzahl postcranialer Skelettreste belegt. Indirekt spiegelt dieses Verhältnis einen längeren Wassertransport der Kadaver wider, da zuerst der relativ schwere Schädel vom übrigen Kadaver gelöst wird. Vergleichbare Beobachtungen liegen auch für andere Großsäuger der Fundstelle vor.
Das bisher vorliegende Fossilmaterial von Untermaßfeld konnte nur zum geringen Teil im anatomischen Verband angetroffen werden (vgl. R.-D. Kahlke 2001, Grabungspläne). Zumeist waren die einzelnen Skelettelemente, zusammen mit solchen anderer Spezies, über einen mehr oder weniger großen Raum verteilt. Dennoch konnten 11 »Individuen« (vgl. Abschn. 3.) unterschieden werden. Da die Geländearbeiten andauern, fallen weitere Funde an.

2. Bestimmung, Beschreibung und Maße der Funde

Familie: Rhinocerotidae Owen, 1845
Gattung: *Stephanorhinus* Kretzoi, 1942
Stephanorhinus etruscus (Falconer, 1859)

Kretzoi (1942a, 312, 1942b, 348) zeigte auf, daß die Dicerorhinen, zu denen sämtliche Nashornreste Europas aus jüngeren als Hipparion-Faunen gehören, »in letzter Zeit in drei Stammreihen eingeteilt werden«. Unter diesen wird die zweite Stammgruppe durch den *D. etruscus*-Kreis, *D. megarhinus-leptorhinus*, den *D. kirchbergensis*-Kreis und *D. hemitoechus* vertreten, zu denen sich als weitere Linie *D. pikermiensis* angliedert. Alle diese Formen sind durch die Reduktion des Vordergebisses charakterisiert. Für diese Stammlinie schlug Kretzoi (1942b) den Namen *Stephanorhinus* vor.

2.1. Schädel und Gebisse

2.1.1. Milchgebiß des Oberkiefers

Es liegen drei Calvarienreste juveniler Individuen vor.

Teilweise erhaltenes Calvarium IQW 1985/20503 (Mei. 20023) mit D^1-D^4 und M^1 dex. et sin. (Taf. 79; Taf. 80, 1-6; Abb. 1 a-f). Erhalten sind das Os maxillare dex. et sin. mit der Milchbezahnung und dem ersten definitiven Molaren, Os zygomaticum/Os temporale dex., geringe Reste der Ossa parietalia sowie das Os palatinum. Die Milchzähne zeigen eine fortgeschrittene Abrasion, der M^1 ist noch nicht in die Abrasionsebene eingeschoben.

	D^1		D^2		D^3		D^4		D^1-D^4	
	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.
Länge an der Basis	27,1	26,5	35,0	34,5	38,0	38,0	42,5	43,0	138,0	138,5
Breite an der Basis	25,5	23,5	37,6	37,1	41,2	41,2	46,7	45,2		

Tab. 1 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Oberkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

Teilweise erhaltenes Os maxillare/Os palatinum sin. IQW 1990/23638 (Mei. 23167) mit der Milchbezahnung. Die Milchzähne sind nur wenig abradiert (Taf. 81, 1-3).

	D^1	D^2	D^3	D^4	D^1-D^4
	sin.	sin.	sin.	sin.	sin.
Länge an der Basis	26,0	-	-	44,2	140,5
Breite an der Basis	26,2	37,8	43,3	46,0	

Tab. 2 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Oberkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

2.1.2. Definitives Gebiß des Oberkiefers

Schädelreste mit definitivem Gebiß sowie isoliert gefundene Zähne gleicher Art des Oberkiefers fehlen im Fossilmaterial.

2.1.3. Milchgebiß des Unterkiefers

Es liegen 12 vollständige beziehungsweise fragmentarische Mandibeln juveniler Individuen vor. Nur in einem Falle ist nachzuweisen, daß eine der vorliegenden Mandibeln und einer der drei Maxillarreste zum gleichen Individuum (»Individuum VII«) gehören.

Teilweise erhaltene Mandibula IQW 1992/23932 (Mei. 23461) mit D_1-D_4 und M_1 dex. et sin. Der M_1 liegt noch als Keim in der Alveole (Taf. 82; Abb. 2 a-c). Die Symphysis mandibularis ist vollständig erhalten; die Pars incisiva zeigt distal zwei unterschiedlich stark ausgeprägte, reduzierte Alveolen, die offensichtlich keine Inzisiven besaßen. Proc. muscularis und Proc. articularis fehlen beiderseitig.

	D_1		D_2		D_3		D_4		D_1-D_4	
	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.
Länge an der Basis	16,8	17,1	30,0	30,5	39,4	39,0	40,0	39,8	128,3	128,5
Breite an der Basis	10,4	10,6	16,7	16,9	20,6	21,0	23,1	23,0		

Tab. 3 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

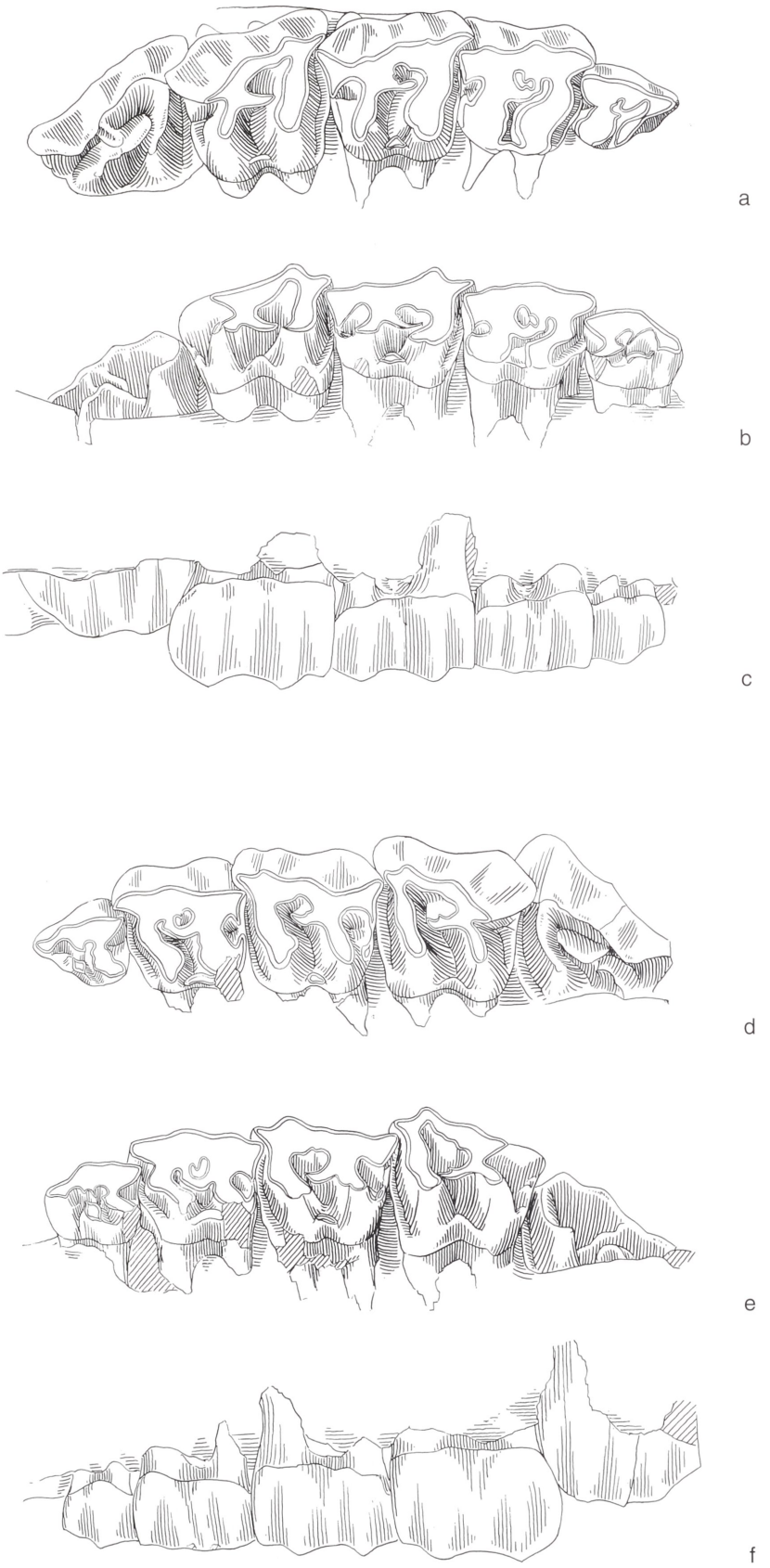


Abb. 1 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. IQW 1985/ 20503 (Mei. 20023). – a-c D^1-D^4 und M^1 dex. – d-f D^1-D^4 und M^1 sin. M = ca. 1:2.



Abb. 2 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-c D_1-D_4 dex. IQW 1992/23932 (Mei. 23461). M = ca. 1:2.

Mandibelbruchstück IQW 1995/24802 (Mei. 24331). Von diesem Unterkiefer ist beiderseitig der vordere Körperabschnitt mit den Milchzahnreihen D_1-D_4 dex. und D_2-D_4 sin. erhalten. Die definitiven Molaren, die als Keime bereits in den Alveolen standen, fehlen.

	D_1		D_2		D_3		D_4		D_1-D_4	D_2-D_4
	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.
Länge an der Basis	20,1	–	32,4	33,1	44,0	43,5	44,5	44,3	142,0	122,8
Breite an der Basis	15,0	–	19,5	19,8	23,3	22,9	25,8	25,4		

Tab. 4 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

Teilweise erhaltene Mandibel IQW 1985/20424 (Mei. 19944) mit D_1-D_4 und M_1-M_2 dex. et sin. (Taf. 81, 6-7). Der M_1 war bereits in die Abrasionsebene eingeschoben und zeigt geringe Abkauungsspuren. Die Symphysis mandibularis ist fast vollständig erhalten und besitzt auf der rechten Seite eine geringe Alveole. Da der D_4 beiderseits nur etwa zur Hälfte erhalten ist, können für diesen keine Maße gegeben werden. Die für die Gesamtreihe D_1-D_4 sin. gegebene Länge orientiert sich an der Kontaktstelle D_4/M_1 sin.

	D_1		D_2		D_3		D_4		D_1-D_4
	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	sin.
Länge an der Basis	16,5	16,2	31,7	31,5	41,3	41,8	–	–	(131,5)
Breite an der Basis	11,4	11,2	17,1	17,0	22,1	22,0	–	–	

Tab. 5 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

Teilweise erhaltenes Corpus mandibulae IQW 1982/18585 (Mei. 18105) mit D_1-D_4 sin. Nur D_2 und D_3 zeigen eine geringe Abrasion (Taf. 81, 4-5).

	D_1 sin.	D_2 sin.	D_3 sin.	D_4 sin.	D_1-D_4 sin.
Länge an der Basis	19,8	32,0	41,2	40,0	(129,5)
Breite an der Basis	11,2	16,5	20,0	22,8	

Tab. 6 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

Teilweise erhaltenes Corpus mandibulae IQW 1986/21 676 (Mei. 21 195) mit D_1-D_4 sin. Der D_2 ist nur teilweise erhalten. D_2 und besonders D_3 zeigen erste Abrasionsspuren, der D_4 war noch nicht in die Abrasionsebene eingeschoben.

	D_1 sin.	D_2 sin.	D_3 sin.	D_4 sin.	D_1-D_4 sin.
Länge an der Basis	19,0	–	42,8	44,0	141,5
Breite an der Basis	11,8	–	22,6	23,5	

Tab. 7 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Milchgebiß) (Maße in mm).

Teilweise erhaltenes Corpus mandibulae IQW 1990/23 579 (Mei. 23 108) mit D_3-D_4 dex. Beide Milchmolaren zeigen noch keine Abrasionsspuren. Dieses Fundstück gehört dem jüngsten in Untermaßfeld durch ein Mandibelbruchstück nachgewiesenen Individuum an.

Maße D_3 dex.: Länge an der Basis = 43,0 mm; Breite an der Basis = 22,4 mm

Teilweise erhaltenes Corpus mandibulae IQW 1990/23 653 (Mei. 23 182) mit M_1 dex. (Zahnreste in der Alveole) und M_2 dex. (steht noch in der Alveole, nicht in die Abrasionsebene eingeschoben). Dahinter liegt die median geöffnete Alveole für den M_3 dex. D_3 und D_4 waren in Funktion, die Zähne fehlen allerdings. Darunter liegen die Alveolen für P_3 und P_4 dex. Maße entfallen.

Das Fossil IQW 1990/23 611 (Mei. 23 140) besteht aus dem teilweise erhaltenen Corpus mand./Ramus mand. mit D_4 und M_1-M_2 sin. Der D_4 zeigt die stärkste Abrasion und steht kurz vor dem Auswurf. Unter ihm in der Alveole liegt der P_4, von dem nur noch Reste erhalten sind. Auch der M_1 war bereits in die Abrasionsebene eingeschoben und weist erste Abnutzungsspuren auf. Dagegen ist der M_2 noch nicht eruptiert. Die Alveole für den M_3 ist geöffnet, der Zahnkeim fehlt.

Maße M_1 sin.: Länge an der Basis = 50,6 mm; Breite an der Basis = 26,2 mm

Teilweise erhaltener Mandibelast IQW 1992/23 863 (Mei. 23 392) mit P_3, D_4 und M_1-M_3 dex. (Taf. 83, 1-3). Der P_3 ist noch nicht in die Abrasionsebene eingeschoben, der D_4 steht kurz vor dem Auswurf (darunter in der Alveole liegt P_4), M_1 und M_2 zeigen mäßige Abnutzungsspuren und der M_3 liegt noch tief in der Alveole. Am Corpus mand. fehlt die Symphyse, dagegen sind am Ramus mand. der Proc. articularis teilweise und der Proc. muscularis vollständig erhalten. An der Außenseite des Ramus mand. ist ein relativ starkes Relief für die Kaumuskulatur ausgebildet.

	P_3 dex.	D_4 dex.	M_1 dex.	M_2 dex.
Länge an der Basis	37,8	41,2	46,8	46,1
Breite an der Basis	26,5	24,3	30,2	31,1

Tab. 8 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Unterkieferzähne (Zahnwechsel) (Maße in mm).

Weiter liegen von Untermaßfeld vier isoliert gefundene D_1 vor, von denen zwei offensichtlich dem gleichen Individuum angehörten.

		Länge an der Basis	Breite an der Basis
D_1 dex.	IQW 1987/22266 (Mei. 21785)	16,5	10,5
D_1 sin.	IQW 1987/22264 (Mei. 21783)	16,0	10,5
D_1 dex.	IQW 1982/17820 (Mei. 17340)	21,0	12,2
D_1 sin.	IQW 1980/16994 (Mei. 16515)	20,0	11,8

Tab. 9 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Isoliert gefundene Unterkieferzähne (Milchgebiß, D_1) (Maße in mm).

Insgesamt konnten somit durch Funde von Ober- und Unterkiefern mindestens 10 juvenile Individuen mit Milchgebiß in Funktion nachgewiesen werden.

2.1.4. Definitives Gebiß des Unterkiefers

Mandibelfunde beziehungsweise Bruchstücke solcher mit definitivem Gebiß (ohne Milchzähne in Funktion) liegen nicht vor. Es fanden sich nur zwei isolierte Zähne des Unterkiefers: IQW 1982/18597 (Mei. 18117), P_2 sin., stark abgekaut, distal beschädigt; IQW 1988/22466 (Mei. 21985), geringes Bruchstück eines Unterkiefermolaren.

2.2. Postcraniale Skelettreste

2.2.1. Columna vertebralis (CV)

Mehr oder weniger vollständig erhaltene Wirbel fehlen insbesondere wegen des Hyänenfraßes fast vollständig im Fundgut von Untermaßfeld. Wirbelbruchstücke sind vorhanden, aber selten.

Vertebrae cervicales

Epistropheus

Es liegen zwei Fundstücke unterschiedlicher Erhaltung vor. IQW 1986/21741 (Mei. 21260) ist nahezu vollständig erhalten (Abb. 3 a-b), während vom zweiten Fund nur das Corpus epistrophei mit dem distalen Abschnitt der Crista ventralis, des Dens epistrophei und den beiden Gelenkflächen der Facies articulares craniales überliefert sind. Im Vergleich zum Epistropheus IQW 1966/7415 (Voi. 3280) aus den frühmittelpleistozänen Tonen von Voigtstedt bei Sangerhausen (H.-D. Kahlke 1965) ist der Processus spinalis des nahezu vollständigen Fundstücks von Untermaßfeld (Abb. 3 a-b) etwas kürzer und gedrungener ausgebildet.

	IQW 1986/21741 (Mei. 21260)
Größte Länge des Körpers	120,6
Geringste Länge des Canalis vertebralis	46,0
Länge der Facies artic. caud. dex.	41,0
Größte Breite der cranialen Gelenkfläche	144,0
Breite des Dens epistrophei an der Basis	42,5
Craniale Breite des Wirbelkanals	41,0
Größte caudale Breite des Wirbelkanals	52,0
Geringste Breite des Wirbels	74,5
Größte Breite der caudalen Gelenkfläche (Fossa vertebr.)	48,0
Größte Breite an den Processus transversi	94,8
Größte Höhe des Epistropheus	161,5
Höhe der cranialen Gelenkfläche dex.	44,5
Höhe der caudalen Gelenkfläche (Fossa vertebr.)	59,0

Tab. 10 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Epistropheus (Maße in mm).

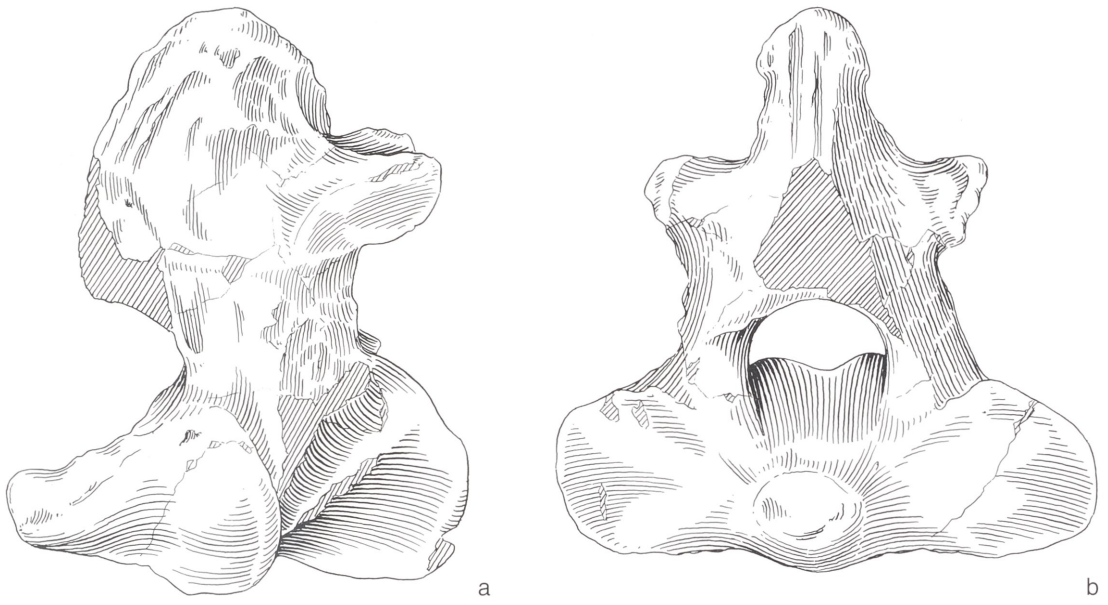


Abb. 3 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-b Epistropheus IQW 1986/21741 (Mei. 21260). – M = ca. 1:2.

Vierter bis fünfter Halswirbel IQW 1984/20245-46 (Mei. 19765-66)
Beide Wirbel, die sich unmittelbar nebeneinander fanden, zeigen starke Fraßspuren, beim fünften Halswirbel ist das Corpus vertebrae im caudalen Bereich stark zerstört (Fraßspuren).

	IQW 1984/20245 (Mei. 19765)	IQW 1984/20246 (Mei. 19766)
Größte Länge des Körpers	82,0	–
Höhe der cranialen Gelenkfläche	56,6	57,5
Höhe der caudalen Gelenkfläche (Fossa vertebr.)	69,8	–
Breite der cranialen Gelenkfläche	49,4	51,6
Craniale Breite des Wirbelkanals	38,0	38,0
Caudale Breite des Wirbelkanals	45,0	52,5
Breite der caudalen Gelenkfläche (Fossa vertebr.)	60,2	–

Tabelle 11 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Vertebrae cervicales IV-V (Maße in mm).

Vertebrae lumbales und Os sacrum
Die nachgewiesenen Lumbal- und Sacralwirbel gehören zu einem Individuum, von dem auch die dazugehörige Pelvis (vgl. Abschn. 2.2.3.) erhalten ist.

2.2.2. Ossa extremitatis thoracicae (OET)

Scapula
Insgesamt liegen elf Scapulae beziehungsweise Bruchstücke solcher vor (3 dex., 8 sin.). Die Erhaltung der Fragmente läßt erkennen, daß es sich jeweils um verschiedene Scapulae handeln muß (Abb. 4). Die Anzahl juveniler Stücke dieser Serie beträgt 5 (1 dex., 4 sin.).

	IQW 1980/16906 (Mei. 16427) sin.	IQW 1982/18248 (Mei. 17768) sin.	IQW 1988/22582 (Mei. 22101) sin.	IQW 1992/23859 (Mei. 23388) dex., juv.
Größte Länge der Scapula	–	–	–	ca. 324,0
Breite am Halse	ca. 116,0	108,0	108,8	74,0
Cervicocaudaler Durchmesser der Pars articularis	–	120,8	–	–
Cervicocaudaler Durchmesser der Cavitas glenoidalis	80,0	81,5	–	72,2
Laterocostaler Durchmesser der Cavitas glenoidalis	71,0	75,0	73,0	57,8

Tab. 12 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Scapula (Maße in mm).

Humerus

Der massive Oberarm (Taf. 84, 1-3; Abb. 5, 6 a-b) ist durch eine größere Anzahl mehr oder weniger gut erhaltener Funde belegt. Insgesamt gehören der Serie 33 Humeri beziehungsweise Bruchstücke solcher an (17 dex., 16 sin.). Die Anzahl juveniler Humeri ist mit zwölf Stücken (8 dex., 4 sin.) ebenfalls relativ hoch. Die Fundserie erlaubt eine gute Demonstration aller Zerlegungsstadien eines massiven Knochens zur Öffnung der Diaphyse durch *brevirostris*-Hyänen. Auch flächige Fraßspuren sind häufig.

	IQW 1980/15362 (Mei. 14874) dex.	IQW 1981/17715 (Mei. 17237) dex.	IQW 1982/17795 (Mei. 17315) sin.	IQW 1980/16169-70 (Mei. 15680-81) sin.	IQW 1988/22801 (Mei. 22320) sin.	IQW 1980/16832 (Mei. 16353) sin.	IQW 1992/23931 (Mei. 23460) sin., juv.	IQW 1980/16107 (Mei. 15618) sin., juv.
Größte Länge	384,0	–	–	–	–	–	–	–
Physiologische Länge	369,0	–	–	–	–	–	–	–
Mediale Länge	367,5	–		–	–	–	–	–
Breite der proximalen Epiphyse	–	–	–	–	–	–	–	–
Größte Breite des Caput	106,5	–	–	–	103,5	–	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	61,0	–	61,0	62,0	63,5	57,0	58,0	39,0
Breite der distalen Epiphyse	123,4	135,0	139,0	141,5	142,0	132,0	132,5	109,5
Breite der Trochlea	–	96,8	94,0	97,0	94,5	95,0	87,0	(ca. 86,0)
Breite der Fossa olecrani	53,0	59,0	51,5	59,0	55,0	–	51,0	(ca. 51,5)
Größter Durchmesser des Caput	100,5	–	–	–	90,0	–	–	–
Geringster Durchmesser der Diaphyse	67,5	–	64,0	62,0	66,0	64,0	64,0	48,0
Geringster Durchmesser der Trochlea	46,0	54,0	51,3	49,5	51,0	47,0	49,0	47,5

Tab. 13 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Humerus (Maße in mm).



Abb. 4 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – Scapula sin. IQW 1980/16906 (Mei. 16427). – M = ca. 1:2.

Radius

Insgesamt liegen 29 (13 dex., 16 sin.) vollständige oder als Bruchstücke erhaltene Radii vor (Taf. 85, 1-4; Abb. 7 a-d). Innerhalb der Serie gehören sechs Radii dex. und zehn Radii sin. juvenilen Individuen an. Die vorliegenden Stücke zeigen relativ weniger Zerlegungsspuren durch *brevirostris*-Hyänen als die Humeri.



Abb. 5 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – Humerus dex. IQW 1980/15362 (Mei. 14874). – M = ca. 1:2.

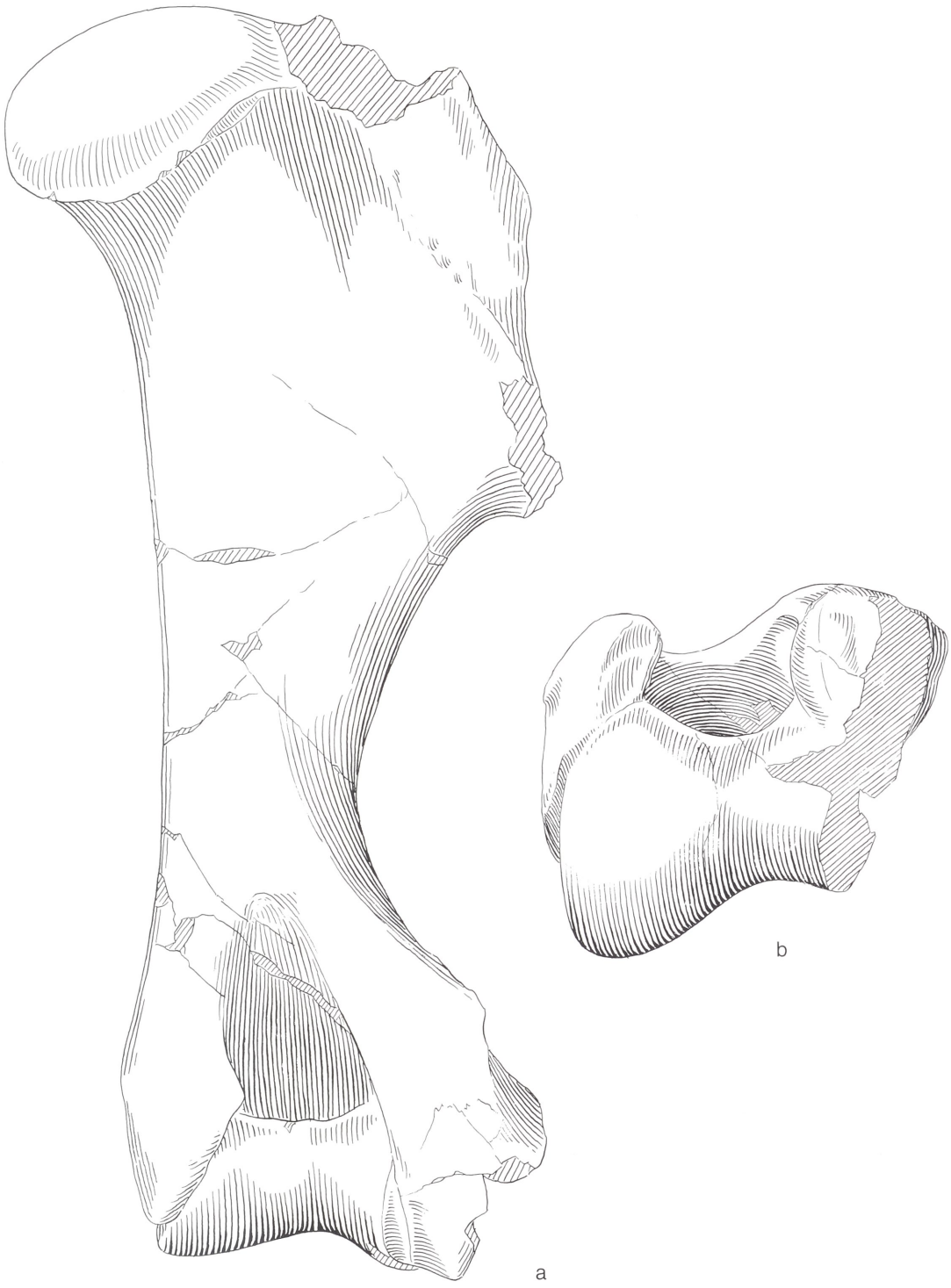


Abb. 6 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-b Humerus dex. IQW 1980/15362 (Mei. 14874). – M = ca. 1:2.



Abb. 7 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-d Radius sin.. IQW 1980/15866 (Mei. 15377). – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/15866 (Mei. 15377) sin.	IQW 1980/17397 (Mei. 16919) sin.	IQW 1980/17475 (Mei. 16997) sin.	IQW 1985/20360 (Mei. 19860) sin.	IQW 1985/20616 (Mei. 20135) sin.	IQW 1989/23390 (Mei. 19860) sin.	IQW 1990/23580 (Mei. 23109) sin.	IQW 1984/20293 (Mei. 19813) dex., juv.
Größte Länge	409,0	419,0	381,5	418,0	382,0	–	379,5	419,5
Physiologische Länge	388,0	396,0	363,0	393,5	365,0	374,5	361,0	400,5
Laterale Länge	380,0	389,0	353,5	381,5	359,6	–	355,0	400,0
Breite der proximalen Epiphyse	106,8	103,0	87,5	95,3	91,0	95,5	98,0	94,5
Breite der proximalen Gelenkfläche	103,0	97,0	87,0	93,4	89,8	91,6	96,0	91,5
Breite des Radiushalses	64,8	62,0	52,0	53,0	53,0	56,0	57,5	59,5
Breite der Diaphyse in der Mitte	56,2	55,0	49,5	51,0	50,0	57,2	55,0	50,0
Breite der distalen Epiphyse	107,0	96,5	96,0	101,0	91,0	101,2	98,0	98,8
Breite der distalen Gelenkfläche	90,5	84,5	77,2	83,5	75,0	–	80,5	76,8
Durchmesser der proximalen Epiphyse	72,0	73,0	63,0	verwachsen	63,0	64,0	69,0	68,0
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	69,5	70,0	58,8	73,0	59,0	57,4	65,0	60,7
Durchmesser der Diaphyse in der Mitte	41,5	44,0	36,3	53,0	37,5	36,6	40,3	40,5
Durchmesser der distalen Epiphyse	65,0	67,0	61,0	78,0	59,5	61,0	65,0	69,0
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	49,5	50,0	44,0	54,5	42,0	47,0	46,5	46,5

Tab. 14 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Radius (Maße in mm).

Ulna

Insgesamt liegen 27 Ulnae (Taf. 86, 3; Abb. 8 a-b) beziehungsweise Bruchstücke solcher vor (9 dex., 18 sin.). Die Serie beinhaltet neun Ulnae juveniler Individuen (5 dex., 4 sin.). In Übereinstimmung mit dem Radius zeigen die Ulnae relativ weniger Zerlegungsspuren durch *brevirostris*-Hyänen (ausgenommen juvenile Stücke). Innerhalb der Serie finden sich auch zwei vollständig erhaltene Ulnae adulter Individuen.

Das Antebrachium stellt somit die meisten vollständig erhaltenen Knochen des gesamten *Stephanorhinus etruscus*-Materials von Untermaßfeld (Tab. 86, 1-2).



Abb. 8 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-b Ulna dex. IQW 1984/20294 (Mei. 19814). – M = ca. 1:2.

	IQW 1984/20294 (Mei. 19814) dex.	IQW 1980/16105 (Mei. 15616) sin.	IQW 1980/17479 (Mei. 17001) sin.	IQW 1985/20360 (Mei. 19860) sin.	IQW 1989/23253 (Mei. 22772) sin.	IQW 1990/23609 (Mei. 23138) sin.
Größte Länge	–	–	466,0	502,0	502,0	493,0
Länge (Höhe) der Cavitas sigmoides major	63,0	73,0	64,0	verwachsen	65,0	63,0
Länge des Proximalrandes des Processus olecrani	–	–	123,0	156,0	142,0	149,0
Breite des Tuber olecrani	–	–	61,5	–	72,5	–
Geringste Breite der Diaphyse in der Mitte	36,0	45,5	28,5	43,5	33,0	31,5
Breite der distalen Epiphyse	45,0	46,5	39,5	–	38,0	44,5
Breite der distalen Gelenkfläche	36,5	37,1	31,0	36,5	36,2	36,2
Geringster Durchmesser des Olecranons	95,5	–	80,0	107,0	92,5	89,7
Geringster Durchmesser der Diaphyse in der Mitte	48,0	41,0	33,5	37,5	38,2	37,5
Durchmesser der distalen Epiphyse	66,0	63,4	58,0	60,5	61,0	65,0
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	56,4	61,0	55,5	63,0	61,0	65,0

Tab. 15 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Ulna (Maße in mm).

Carpus (Taf. 89, 1-16; Abb. 9 a-u)

Os carpi radiale (Cr)

Es liegen 17 Fundstücke vor (8 dex., 9 sin.). Zu dieser Serie gehören vier Cr juveniler Individuen (3 dex., 1 sin.). Ein Fundstück (adult) zeigt starke Abrollungsspuren, eine seltene Erscheinung im Material von Untermaßfeld.

	IQW 1984/20291 (Mei. 19811) dex.	IQW 1988/22591 (Mei. 22110) dex.	IQW 1989/23220 (Mei. 22739) dex.	IQW 1980/15684 (Mei. 15196) sin.	IQW 1986/21139 (Mei. 20638) sin.	IQW 1987/22080 (Mei. 21599) sin.	IQW 1989/23323 (Mei. 22842) sin.	IQW 1990/23560 (Mei. 23089) sin.
Größte Breite	83,5	78,4	75,0	82,6	72,8	80,4	76,3	84,0
Größte Höhe	60,0	73,6	69,0	69,2	54,3	61,8	67,7	69,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	48,3	52,0	51,8	47,0	46,2	50,3	49,0	52,0
Breite der distalen Gelenkfläche	68,4	70,4	67,5	72,3	62,5	72,0	70,0	76,0
Größter Durchmesser	55,3	60,2	58,0	55,5	51,6	55,6	56,5	52,6
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	50,5	56,0	52,5	55,6	49,0	55,4	53,4	53,6
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	–	32,1	33,1	32,1	28,5	33,6	32,0	35,3

Tab. 16 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpi radiale (Maße in mm).

Os carpi intermedium (Ci)

Es liegen elf Funde vor (6 dex., 5 sin.), darunter nur ein Ci eines juvenilen Individuums.

	IQW 1980/15497 (Mei. 15009) dex.	IQW 1983/19249 (Mei. 18769) dex.	IQW 1987/22174 (Mei. 21693) dex.	IQW 1988/22592 (Mei. 22111) dex.	IQW 1984/19948 (Mei. 19468) sin.	IQW 1985/20744 (Mei. 20263) sin.	IQW 1989/23183 (Mei. 22702) sin.
Breite der proximalen Gelenkfläche	55,2	52,5	–	52,2	48,8	49,0	53,3
Höhe des Os carpi intermedium	56,5	52,0	55,2	55,8	52,0	47,8	54,0
Größter Durchmesser des Os carpi intermedium	66,5	69,2	68,0	69,6	67,0	65,5	67,0

Tab. 17 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpi intermedium (Maße in mm).

Os carpi ulnare (Cu)
Es liegen ebenfalls elf Cu vor (4 dex., 7 sin.). Auch zu dieser Serie gehört ein Cu eines juvenilen Individuums. Die Größenvariation als Ausdruck des Sexualdimorphismus adulter Individuen ist sehr ausgeprägt.

	IQW 1982/18088 (Mei. 17608) dex.	IQW 1984/20287 (Mei. 19807) dex.	IQW 1980/16736 (Mei. 16257) sin.	IQW 1980/16737 (Mei. 16258) sin.	IQW 1980/16971 (Mei. 16492) sin.	IQW 1985/20742 (Mei. 20261) sin.	IQW 1990/23495 (Mei. 23014) sin., juv.
Breite	52,4	51,5	46,3	54,0	44,6	42,0	41,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	45,0	42,2	42,0	45,5	41,5	37,5	41,5
Breite der distalen Gelenkfläche	44,0	41,0	44,5	49,8	33,2	39,0	33,0
Höhe	48,2	49,2	49,5	56,8	49,5	41,2	47,8
Größter Durchmesser	37,2	42,3	44,3	42,3	39,0	37,2	31,2
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	38,0	36,2	33,2	39,0	34,5	35,2	–
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	33,3	31,8	32,0	32,2	33,0	32,5	30,6

Tab. 18 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpi ulnare (Maße in mm).

Os carpi accessorium (Ca)
Es liegen zehn Ca vor (4 dex., 6 sin.), darunter das Ca eines juvenilen Individuums.

	IQW 1980/15950 (Mei. 15461) dex.	IQW 1984/20290 (Mei. 19810) dex.	IQW 1987/22048 (Mei. 21567) dex.	IQW 1980/16379 (Mei. 15890) sin.	IQW 1980/16649 (Mei. 16170) sin.	IQW 1985/20746 (Mei. 20265) sin.
Breite	29,0	29,9	31,8	31,2	27,3	25,8
Breite der Gelenkfläche	25,3	25,3	23,9	29,4	26,8	22,3
Höhe der Gelenkfläche	27,1	32,6	31,2	27,4	–	29,4
Größter Durchmesser (»Länge«)	65,2	66,1	68,0	65,5	68,3	55,2

Tab. 19 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpi accessorium (Maße in mm).

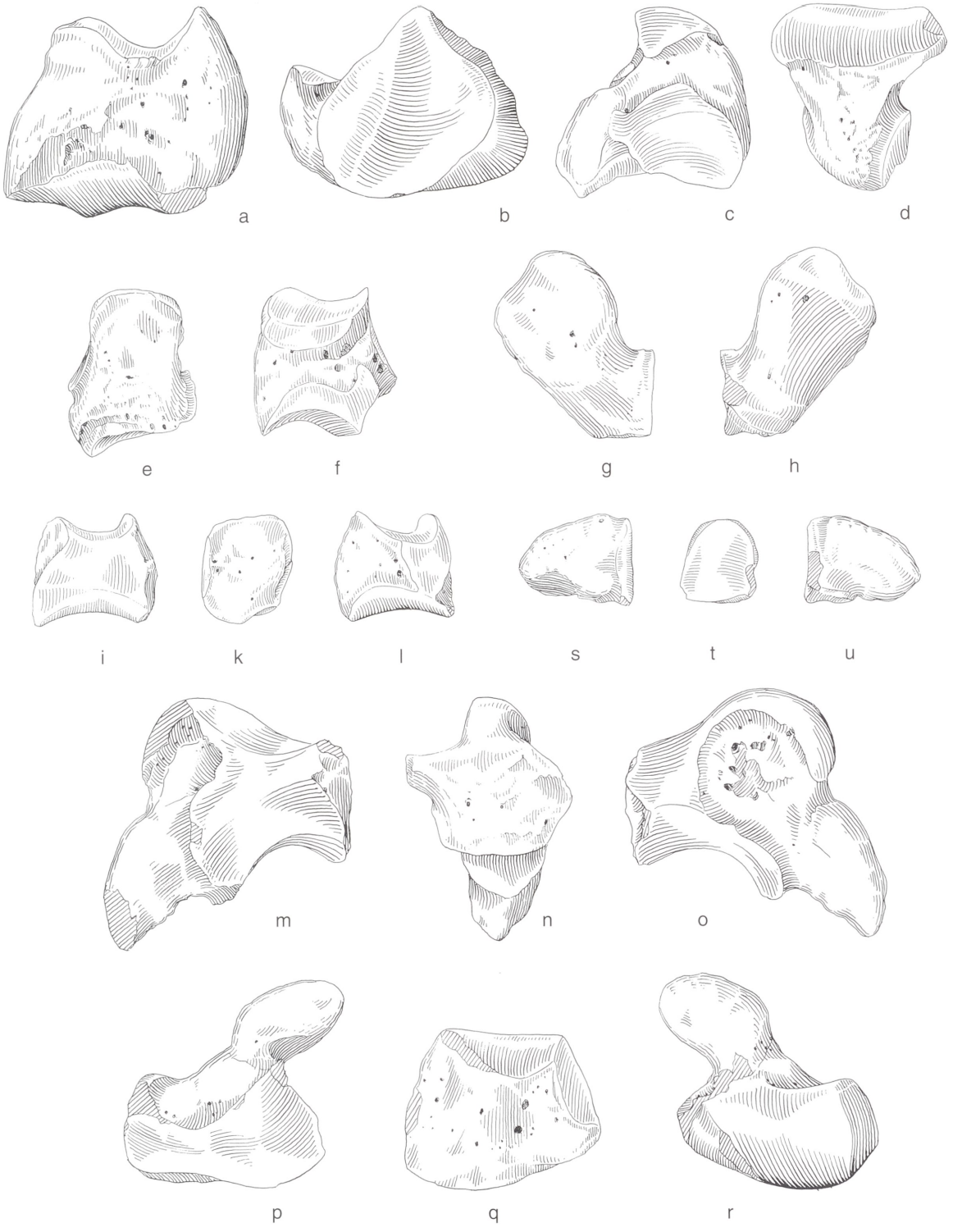


Abb. 9 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Carpus und Metacarpus. – a-b Cr dex. IQW 1982/18062 (Mei. 17582). – c-d Ci dex. IQW 1980/15497 (Mei. 15009). – e-f Cu dex. IQW 1982/18088 (Mei. 17608). – g-h Ca dex. IQW 1984/20290 (Mei. 19810). – i-l C2 dex. IQW 1984/20292 (Mei. 19812). – m-o C3 sin. IQW 1980/15403 (Mei. 14915). p-r C4 dex. IQW 1984/20289 (Mei. 19809). – s-u Mc 5 sin. IQW 1980/15686 (Mei. 15198). – M = ca. 1:2.

Os carpale secundum (C2)
Es liegen elf C2 vor (5 dex., 6 sin.). In der Serie befinden sich drei juvenile C2 (2 dex., 1 sin.).

	IQW 1984/20265 (Mei. 19785) dex.	IQW 1984/20292 (Mei. 19812) dex.	IQW 1990/23552 (Mei. 23081) dex., juv.	IQW 1990/23571 (Mei. 23100) dex., juv.	IQW 1980/15685 (Mei. 15197) sin.	IQW 1980/17477 (Mei. 16999) sin.	IQW 1986/21131 (Mei. 20650) sin.	IQW 1993/24340 (Mei. 23869) sin.
Länge	36,7	35,8	35,5	27,7	37,2	34,1	31,8	38,6
Breite	26,4	30,8	29,5	27,3	31,8	27,7	27,2	29,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	25,3	30,5	29,0	27,3	–	27,2	24,7	26,9
Breite der distalen Gelenkfläche	25,2	26,0	25,6	25,4	30,8	24,9	26,0	24,5
Größter Durchmesser	38,1	41,2	42,2	33,6	44,2	38,0	35,6	42,0
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	29,8	26,5	31,0	24,5	–	28,8	31,2	28,8
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	35,2	36,0	36,0	34,0	27,8	36,4	31,5	37,4

Tab. 20 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpale secundum (Maße in mm).

Os carpale tertium (C3)
Von der Fundstelle Untermaßfeld liegen bisher 17 C3 vor (5 dex., 12 sin.). Zu dieser Serie gehören vier C3 juveniler Individuen (2 dex., 2 sin.), zwei davon stammen vom gleichen Tier.

	IQW 1980/15632 (Mei. 15144) dex.	IQW 1990/23541 (Mei. 23070) dex., juv	IQW 1980/15403 (Mei. 14915) sin.	IQW 1989/23204 (Mei. 22723) sin.	IQW 1990/23509 (Mei. 23028) sin., juv.	IQW 1990/23616 (Mei. 23145) sin.	IQW 1993/24350 (Mei. 23879) sin.
Länge	69,0	59,2	65,3	64,5	59,9	73,6	63,5
Breite	48,5	38,1	52,0	48,6	39,8	49,7	49,4
Breite der proximalen Gelenkfläche	48,5	38,1	52,0	48,6	39,8	50,8	47,5
Breite der distalen Gelenkfläche	43,8	34,7	43,5	37,0	34,2	42,0	37,1
Größter Durchmesser	99,1	72,5	85,0	87,2	73,0	102,5	95,4
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	65,0	54,8	67,1	63,9	56,0	65,6	60,3
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	50,7	44,9	49,0	50,0	44,2	41,6	45,5

Tab. 21 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpale tertium (Maße in mm).

Os carpale quartum (C4)
Es liegen 16 C4 vor (5 dex., 11 sin.), zwei C4 dieser Serie gehören dem gleichen Individuum an.

	IQW 1984/20289 (Mei. 19809) dex.	IQW 1988/22578 (Mei. 22097) dex.	IQW 1993/24363 (Mei. 23892) dex., juv.	IQW 1980/16593 (Mei. 16114) sin.	IQW 1980/16924 (Mei. 16445) sin.	IQW 1990/23421 (Mei. 22940) sin.	IQW 1990/23620 (Mei. 23149) sin., juv.
Länge	51,0	52,0	48,8	51,3	45,8	52,5	49,8
Breite	73,5	75,5	61,2	67,6	64,3	81,0	62,8
Größter Durchmesser	62,7	72,3	54,5	66,2	62,6	68,5	53,7

Tab. 22 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os carpale quartum (Maße in mm).

Metacarpus (Taf. 90, 1-9; Abb. 10 a-n)

Os metacarpale secundum (Mc 2)
Von Untermaßfeld liegen 18 Mc 2 vor (9 dex., 9 sin.). Vier Mc 2 dieser Serie gehören juvenilen Individuen an (3 dex., 1 sin.).

	IQW 1980/15469 (Mei. 14981) dex.	IQW 1980/15882 (Mei. 15393) dex.	IQW 1989/23389 (Mei. 22908) sin.	IQW 1990/23597 (Mei. 23126) + 1992/23918 (Mei. 23447) sin.
Länge	189,2	175,1	189,2	184,5
Breite der proximalen Epiphyse	55,8	44,0	56,2	50,7
Breite der proximalen Gelenkfläche	36,9	36,5	41,3	38,2
Geringste Breite der Diaphyse	39,6	31,9	37,5	39,7
Breite der distalen Epiphyse	50,2	42,2	–	50,5
Breite der distalen Gelenkfläche	39,5	33,8	–	42,9
Durchmesser der proximalen Epiphyse	45,5	44,9	–	46,8
Geringster Durchmesser der Diaphyse	25,4	24,3	–	27,0
Durchmesser der distalen Epiphyse	45,5	40,4	–	45,5

Tab. 23 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metacarpale secundum (Maße in mm).

Os metacarpale tertium (Mc 3)
Es liegen 25 Mc 3 vor (15 dex., 10 sin.). Zu dieser Serie gehören vier Mc 3 juveniler Individuen (3 dex., 1 sin.).



Abb. 10 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Metacarpus. – a-d Mc 2 dex. IQW 1980/15882 (Mei. 15393). e-i Mc 3 dex. IQW 1980/16503 (Mei. 16024). – k-n Mc 4 dex. IQW 1983/19030 (Mei. 18550). – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/16503 (Mei. 16024) dex.	IQW 1980/15412 (Mei. 14924) sin.	IQW 1980/17452 (Mei. 16974) sin.	IQW 1985/20738 (Mei. 20257) sin.	IQW 1989/23313 (Mei. 22832) sin.	IQW 1990/23514 (Mei. 23043) sin.
Länge	215,5	216,6	203,9	200,5	221,6	204,0
Breite der proximalen Epiphyse	60,5	66,3	55,2	54,7	60,8	58,5
Breite der proximalen Gelenkfläche	60,5	66,3	55,2	54,7	60,8	58,5
Geringste Breite der Diaphyse	53,0	50,4	45,1	48,4	51,2	53,6
Breite der distalen Epiphyse	64,6	–	52,0	54,4	60,2	59,3
Breite der distalen Gelenkfläche	55,5	51,2	47,2	50,3	54,0	52,8
Durchmesser der proximalen Epiphyse	53,5	51,8	58,8	49,4	53,0	52,4
Geringster Durchmesser der Diaphyse	24,4	22,7	20,5	22,8	23,7	23,5
Durchmesser der distalen Epiphyse	49,2	47,4	42,5	45,0	46,1	48,0

Tab. 24 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metacarpale tertium (Maße in mm).

Os metacarpale quartum (Mc 4)

25 Fundstücke liegen von Untermaßfeld vor (13 dex., 12 sin.). Darunter befinden sich fünf Mc 4 juveniler Individuen (4 dex., 1 sin.).

	IQW 1983/19030 (Mei. 18550) dex.	IQW 1980/15413 (Mei. 14925) sin.	IQW 1980/17118 (Mei. 16639) sin.	IQW 1982/17954 (Mei. 17474) sin.	IQW 1985/20739 (Mei. 20258) sin.	IQW 1990/23612 (Mei. 23141) sin.
Länge	176,7	176,8	175,2	186,3	162,9	166,2
Breite der proximalen Epiphyse	43,9	43,0	38,6	45,5	37,8	43,3
Breite der proximalen Gelenkfläche	43,9	43,0	38,6	45,5	37,8	43,3
Geringste Breite der Diaphyse	33,4	34,1	31,6	34,5	32,8	34,8
Breite der distalen Epiphyse	41,7	45,0	–	47,3	41,5	48,4
Breite der distalen Gelenkfläche	38,4	42,5	35,9	42,7	38,8	44,9
Durchmesser der proximalen Epiphyse	43,2	42,6	41,2	43,9	42,8	48,4
Geringster Durchmesser der Diaphyse	21,5	21,5	19,0	21,9	21,0	19,8
Durchmesser der distalen Epiphyse	41,0	43,2	41,0	41,8	40,3	44,0

Tab. 25 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metacarpale quartum (Maße in mm).

Os metacarpale quintum (Mc 5)

Es liegen neun Mc 5 vor (5 dex., 4 sin.). Zwei Stücke sind juvenilen Individuen zuzuordnen. Der (außen) in der unteren Reihe der Ossa carpalia stehende Knochen wird als reduzierter fünfter Metacarpus (Mc 5) angesehen (Taf. 89, 15-16; Abb. 9 s-u).

	IQW 1984/20270 (Mei. 19790) dex.	IQW 1985/20403 (Mei. 19923) dex.	IQW 1987/22054 (Mei. 21573) dex.	IQW 1990/23513 (Mei. 23042) dex., juv.	IQW 1992/24119 (Mei. 23648) dex., juv.	IQW 1980/15686 (Mei. 15198) sin.	IQW 1988/22786 (Mei. 22305) sin.	IQW 1989/23233 (Mei. 22752) sin.
Länge	27,4	25,9	29,5	25,5	28,4	29,3	31,5	32,8
Breite	20,3	17,8	20,6	16,0	22,6	23,6	28,8	22,4
Größter Durchmesser	30,5	32,8	35,9	28,2	30,3	35,4	29,0	34,4
Länge (»Höhe«) der Gelenkfläche	26,8	23,6	29,5	21,4	25,2	26,2	29,7	29,0
Breite der Gelenkfläche	16,8	14,5	16,8	16,0	21,8	23,5	23,5	21,5

Tab. 26 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metacarpale quintum (Maße in mm).

Phalangen der Vorderextremität (Taf. 91, 1-18; Abb. 11 a-s)

Phalanx prima 2 (PhI 2)
Es liegen fünf Funde vor (1 dex., 4 sin.). Vier PhI 2 erlauben eine sichere Bestimmung der Seitenzugehörigkeit (Verbandfunde).

	IQW 1982/18247 (Mei. 17767) dex.	IQW 1980/16285 (Mei. 15796) sin.	IQW 1985/20623 (Mei. 20142) sin.
Länge	44,3	40,4	40,1
Breite	40,8	38,8	37,4
Breite der proximalen Gelenkfläche	41,1	36,0	32,1
Breite der distalen Gelenkfläche	38,2	37,1	32,3
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	35,1	34,0	29,7
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	32,2	–	30,3

Tab. 27 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 2 (Maße in mm).

Phalanx prima 3 (PhI 3)
Es liegen drei PhI 3 vor. Ihre Seitenzugehörigkeit ist sicher zu bestimmen (Verbandfunde).

	IQW 1980/16295 (Mei. 15806) sin.	IQW 1985/20620 (Mei. 20139) sin.	IQW 1988/22501 (Mei. 22020) sin.
Länge	40,0	37,5	42,2
Breite	54,4	–	54,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	48,0	44,1	47,4
Breite der distalen Gelenkfläche	47,6	–	47,2
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	32,0	29,0	32,5
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	23,0	23,0	–

Tab. 28 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 3 (Maße in mm).

Phalanx prima 4 (PhI 4)
Fünf PhI 4 liegen vor (1 dex., 4 sin.). Die Seitenzugehörigkeit von drei PhI 4 konnte mit Sicherheit bestimmt werden (Verbandfunde).

	IQW 1985/20622 (Mei. 20141) sin.	IQW 1988/22783 (Mei. 22302) sin.	IQW 1989/23269 (Mei. 22788) sin.
Länge	40,0	40,4	40,2
Breite	38,7	43,5	36,6
Breite der proximalen Gelenkfläche	30,5	37,6	31,2
Breite der distalen Gelenkfläche	33,0	34,7	32,1
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	29,5	32,8	30,5
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	30,1	31,4	24,5

Tab. 29 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 4 (Maße in mm).

Phalanx secunda 2 (PhII 2)
Im Fundmaterial konnten drei PhII 2 bestimmt werden. Davon erlauben zwei eine sichere Bestimmung der Seitenzugehörigkeit, da sie zu Verbandfunden gehören.

	IQW 1983/19260 (Mei. 18780) –	IQW 1985/20625 (Mei. 20144) sin.	IQW 1989/23328 (Mei. 22847) sin.
Länge	31,0	30,4	31,0
Breite	40,2	35,7	33,8
Breite der proximalen Gelenkfläche	36,3	33,6	30,8
Breite der distalen Gelenkfläche	34,5	30,2	–
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	25,2	25,9	25,1
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	26,2	29,0	–

Tab. 30 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 2 (Maße in mm).

Phalanx secunda 3 (PhII 3)
Von Untermaßfeld liegen fünf PhII 3 vor. Die Seitenzugehörigkeit von vier Funden ist sicher zu bestimmen (Verbandfunde), ein Fundstück ist nur teilweise erhalten.

	IQW 1980/16296 (Mei. 15807) sin.	IQW 1985/20621 (Mei. 20140) sin.	IQW 1988/22502 (Mei. 22021) sin.	IQW 1990/23619 (Mei. 23148) sin.
Länge	30,0	30,0	37,5	34,2
Breite	53,4	55,8	54,0	54,4
Breite der proximalen Gelenkfläche	48,3	42,4	47,2	48,1
Breite der distalen Gelenkfläche	51,0	44,2	46,8	46,6
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	21,2	21,5	24,7	–
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	21,1	22,0	24,2	24,3

Tab. 31 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 3 (Maße in mm).

Phalanx secunda 4 (PhII 4)
Es konnten sechs PhII 4 bestimmt werden. Nur von drei Funden ist die Seitenzugehörigkeit sicher zu bestimmen (Verbandfunde).

	IQW 1985/20626 (Mei. 20145) sin.	IQW 1988/22504 (Mei. 22023) sin.	IQW 1989/23329 (Mei. 22848) sin.
Länge	29,2	32,8	29,7
Breite	35,0	41,9	35,6
Breite der proximalenGelenkfläche	33,1	36,0	31,8
Breite der distalenGelenkfläche	31,0	32,8	–
Durchmesser der proximalenGelenkfläche	25,4	29,0	25,0
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	27,5	31,5	24,8

Tab. 32 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 4 (Maße in mm).

Phalanx tertia 2 (PhIII 2)
Es liegen drei PhIII 2 vor, von denen zwei eine sichere Bestimmung der Seitenzugehörigkeit erlauben (Verbandfunde).

	IQW 1980/15553 (Mei. 15065) –	IQW 1985/20629 (Mei. 20148) sin.	IQW 1988/22507 (Mei. 22026) sin.
Länge	32,2	34,9	40,0
Breite	56,2	57,1	42,5
Breite der Gelenkfläche	39,7	37,5	–
Durchmesser derGelenkfläche	25,0	25,2	25,2

Tab. 33 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 2 (Maße in mm).

Phalanx tertia 3 (PhIII 3)
Es liegen drei PhIII 3 vor. Die Seitenzugehörigkeit von zwei Funden kann mit Sicherheit bestimmt werden (Verbandfunde).

	IQW 1985/20548 (Mei. 20067) sin.	IQW 1985/20630 (Mei. 20149) sin.	IQW 1988/22508 (Mei. 22027) sin.
Länge	34,3	33,0	–
Breite	–	72,0	–
Breite der Gelenkfläche	48,4	43,5	43,0
Durchmesser der Gelenkfläche	22,5	18,9	21,3

Tab. 34 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 3 (Maße in mm).

Phalanx tertia 4 (PhIII 4)
Es liegen drei PhIII 4 vor, deren Seitenzugehörigkeit sicher zu bestimmen ist (Verbandfunde).

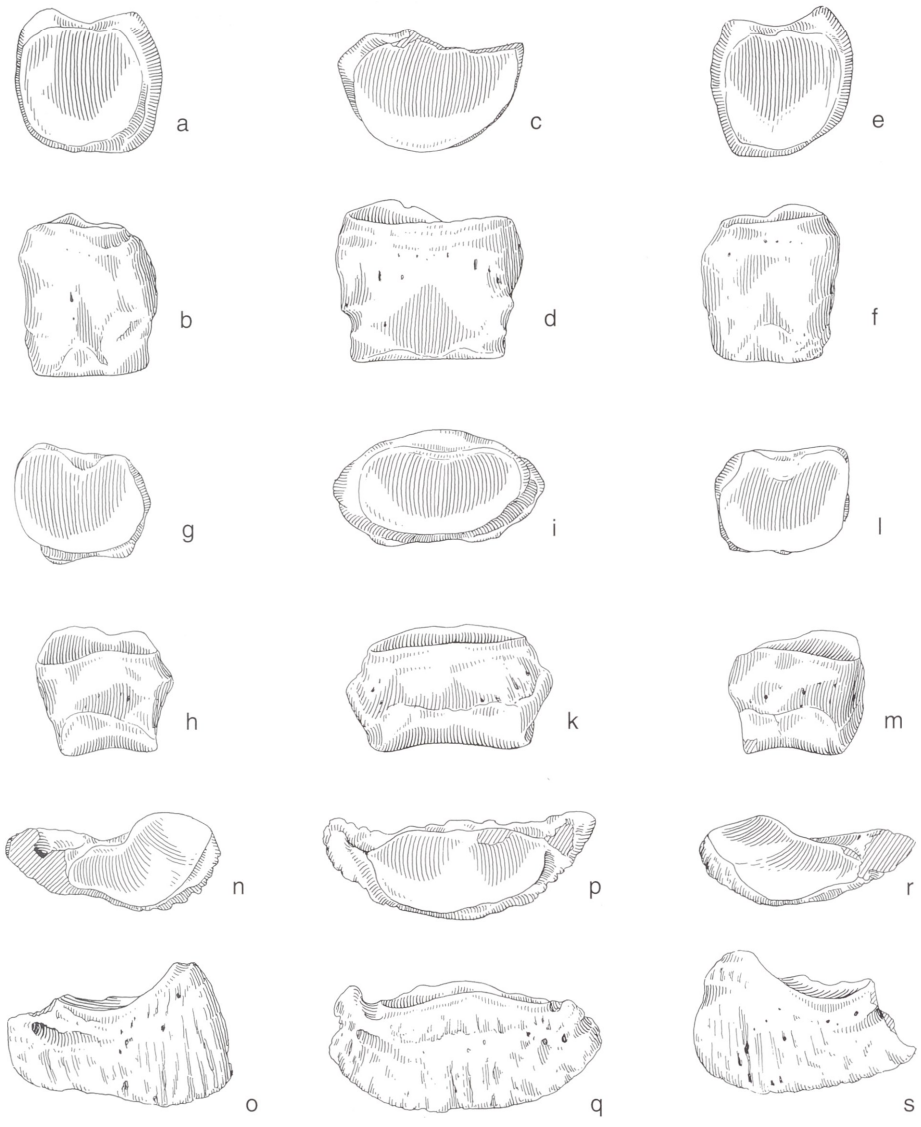


Abb. 11 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Phalangen, Vorderextremität. – a-b PhI 2 sin. IQW 1985/20623 (Mei. 20142). – c-d PhI 3 sin. IQW 1985/20620 (Mei. 20139). – e-f PhI 4 sin. IQW 1985/20622 (Mei. 20141). – g-h PhII 2 sin. IQW 1985/20625 (Mei. 20144). – i-k PhII 3 sin. IQW 1985/20621 (Mei. 20140). – l-m PhII 4 sin. IQW 1985/20626 (Mei. 20145). – n-o PhIII 2 sin. IQW 1985/20629 (Mei. 20148). – p-q PhIII 3 sin. IQW 1985/20630 (Mei. 20149). – r-s PhIII 4 sin. IQW 1985/20631 (Mei. 20150). – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/15553 (Mei. 15065) dex.	IQW 1985/20631 (Mei. 20150) sin.	IQW 1988/22506 (Mei. 22025) sin.
Länge	33,0	35,0	–
Breite	57,2	–	66,7
Breite der Gelenkfläche	40,6	38,2	40,1
Durchmesser der Gelenkfläche	23,4	21,5	24,2

Tab. 35 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 4 (Maße in mm).

2.2.3. Ossa extremitatis pelvinae (OEP)

Pelvis

Es liegen Beckenreste von neun Individuen, darunter einem juvenilem Tier vor. Nur ein Becken ist nahezu vollständig erhalten, liegt aber in drei getrennten Bruchstücken vor: IQW 1980/16435 (Mei. 15946) und IQW 1980/16438-39 (Mei. 15949-50).

Die Ossa ilii sind teilweise, insbesondere in den flachen, distalen Partien beschädigt (Bruch und Carnivoren-Fraß). Auch Teile des dazugehörenden Os sacrum wurden gefunden, ebenfalls die letzten beiden Vertebrae lumbales.

Länge des Acetabulum dex.	93,0 mm
Längsdurchmesser des Foramen obturatum	98,5 mm

Die anderen Beckenreste erlauben keine Maßangaben.

Femur (Taf. 87, 1; Taf. 88, 1; Abb. 12-13)

Von Untermaßfeld liegen 33 Femora beziehungsweise Bruchstücke solcher vor (18 dex., 15 sin.). Dabei sind die gezählten Bruchstücke jeweils so vollständig, daß in keinem Falle zwei oder mehrere zu einem Femur gehören können. In der Serie befinden sich sieben Femora juveniler Individuen (5 dex., 2 sin.). Ein Großteil der vorliegenden Stücke ist nur durch die jeweilige Diaphyse (Zentralabschnitt mit Trochanter tertius) vertreten. Oftmals weisen diese verbliebenen Knochenabschnitte intensive Bruch- und Fraßspuren auf (Hyänenfraß).

	IQW 1980/16047 (Mei. 15553) dex.	IQW 1990/23680 (Mei. 23209) dex.	IQW 1980/16049 (Mei. 15560) sin.	IQW 1980/16430 (Mei. 15941) sin.	IQW 1981/17748 (Mei. 17269) sin.
Größte Länge (vom Caput femoris aus)	496,0	507,5	493,8	489,8	490,8
Breite des Caput femoris	91,0	94,6	–	93,3	92,7
Geringste Breite der Diaphyse (unterhalb Trochanter tertius)	69,0	74,4	70,5	67,0	63,0
Breite der distalen Epiphyse	141,5	143,0	143,8	–	144,2
Breite der Condylen (Gelenkfläche)	121,5	115,9	120,0	116,3	–
Durchmesser des Caput femoris	90,0	86,8	–	87,5	86,0
Geringster Durchmesser der Diaphyse (unterhalb Trochanter tertius)	52,5	53,3	58,0	57,2	62,1
Durchmesser der distalen Epiphyse	161,0	162,0	163,0	–	164,3

Tab. 36 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Femur (Maße in mm).

Patella (Taf. 85, 5-6)

Es liegen drei Patellae von Untermaßfeld vor (1 dex., 2 sin.), davon ist IQW 1980/16195 (Mei. 15706) vollständig erhalten. Im Vergleich zur Patella IQW 1966/7415 (Voi. 3280) (= Individuum I von Voigtstedt, Unteres Mittelpleistozän, Cromerium s. str.) ist die Patella von Untermaßfeld betont schlanker gebaut.

	IQW 1980/16195 (Mei. 15706) dex.
Länge	114,2
Breite	90,3
Durchmesser	61,0
Länge der Facies articularis	79,5

Tab. 37 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Patella (Maße in mm).

Tibia (Taf. 87, 2; Taf. 88, 2; Abb. 14 a-c)
Von Untermaßfeld liegen bisher 38 Tibiae (24 dex. 14 sin.) vor. Innerhalb dieser Serie finden sich 16 Stücke juveniler Individuen (12 dex., 4 sin.). Auch hier sind die Funde vielfach nur durch mehr oder weniger große Reste der Diaphyse vertreten (Hyänen-Fraß). Immerhin sind elf Tibiae adulter Individuen fast vollständig erhalten. Die Tibia ist der im *Stephanorhinus etruscus*-Fundmaterial von Untermaßfeld am häufigsten vertretene Knochen.

	IQW 1980/16118 (Mei. 15629) dex.	IQW 1980/16433 (Mei. 15944) dex.	IQW 1981/17716 (Mei. 17238) dex.	IQW 1986/21737 (Mei. 21256) dex.	IQW 1980/15364 (Mei. 14876) sin.	IQW 1980/16429 (Mei. 15940) sin.	IQW 1986/21300 (Mei. 20819) sin.	IQW 1987/21951 (Mei. 21470) sin.
Länge	402,5	410,0	401,7	384,5	395,5	395,0	423,0	413,3
Breite der proximalen Epiphyse	123,0	–	133,8	123,3	132,0	127,8	–	120,3
Breite der proximalen Gelenkfläche	120,0	–	132,0	114,5	126,3	121,5	115,0	115,0
Geringste Breite der Diaphyse	56,9	60,8	64,0	57,0	57,0	61,4	56,8	58,0
Breite der distalen Epiphyse	105,8	107,4	112,1	87,5	111,2	101,5	103,3	104,3
Breite der distalen Gelenkfläche	80,5	82,5	79,5	74,5	82,0	80,0	80,4	81,0
Durchmesser der proximalen Epiphyse	126,5	135,5	127,0	–	133,3	138,8	137,0	–
Geringster Durchmesser der Diaphyse	52,4	55,3	56,5	56,5	49,1	48,5	57,8	51,0
Durchmesser der distalen Epiphyse	75,3	79,4	77,2	70,5	72,5	70,0	73,0	72,8
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	60,0	63,0	58,8	57,8	59,5	64,0	63,2	56,3

Tab. 38 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Tibia (Maße in mm).

Fibula (Taf. 87, 3; Taf. 88, 3; Abb. 15 a-b)
Es wurden 20 Fibulae beziehungsweise Bruchstücke solcher geborgen (13 dex., 7 sin.). Zu dieser Serie gehört nur eine Fibula eines juvenilen Individuums, bei dem die distale Epiphyse noch nicht mit der Diaphyse verwachsen war.

	IQW 1980/16339 (Mei. 15850) dex.	IQW 1980/17594 (Mei. 17116) dex.	IQW 1994/24693 (Mei. 24222) dex.
Länge	354,7	341,4	353,0
Geringste Breite der Diaphyse	13,8	15,0	14,0
Breite des distalen Endes	24,2	23,0	23,0
Geringster Durchmesser der Diaphyse	20,2	24,5	21,5
Durchmesser des distalen Endes	45,7	50,3	ca. 52,0

Tab. 39 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Fibula (Maße in mm).

Tarsus (Taf. 89, 17-32; Abb. 16 a-w)
Os tarsi tibiale (Tt)
Es liegen 36 Tt vor (19 dex., 17 sin.). Diese Serie schließt neun Tt juveniler Individuen ein (4 dex., 5 sin.). Die Tt zeigen häufig Carnivoren-Fraßspuren.



Abb. 12 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Femur dex. IQW 1980/16047 (Mei. 15558). – M = ca. 1:2.



Abb. 13 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Femur dex. IQW 1980/16047 (Mei. 15558). – M = ca. 1:2.

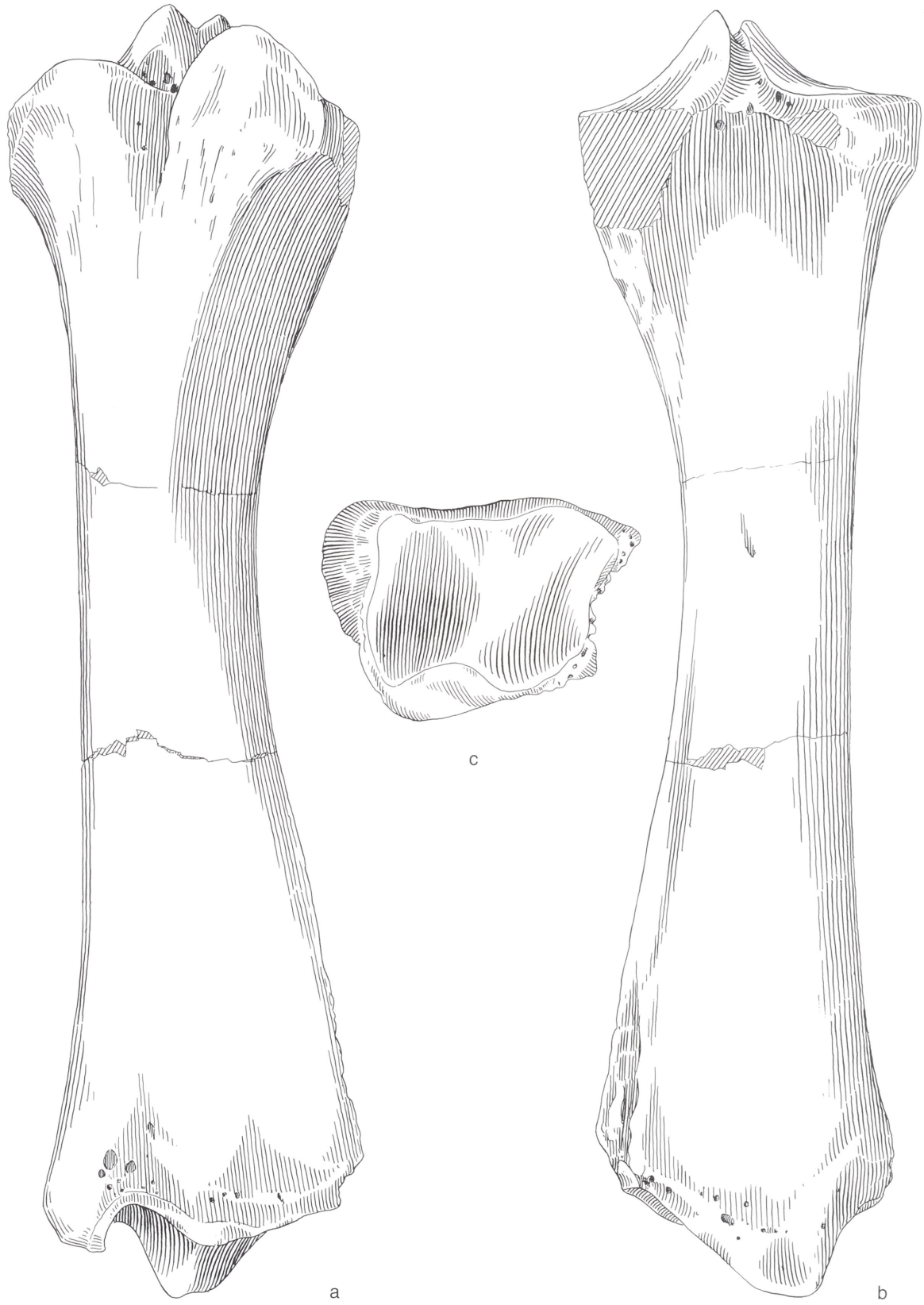


Abb. 14 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-c Tibia sin. IQW 1986/21300 (Mei. 20819). – M = ca. 1:2.

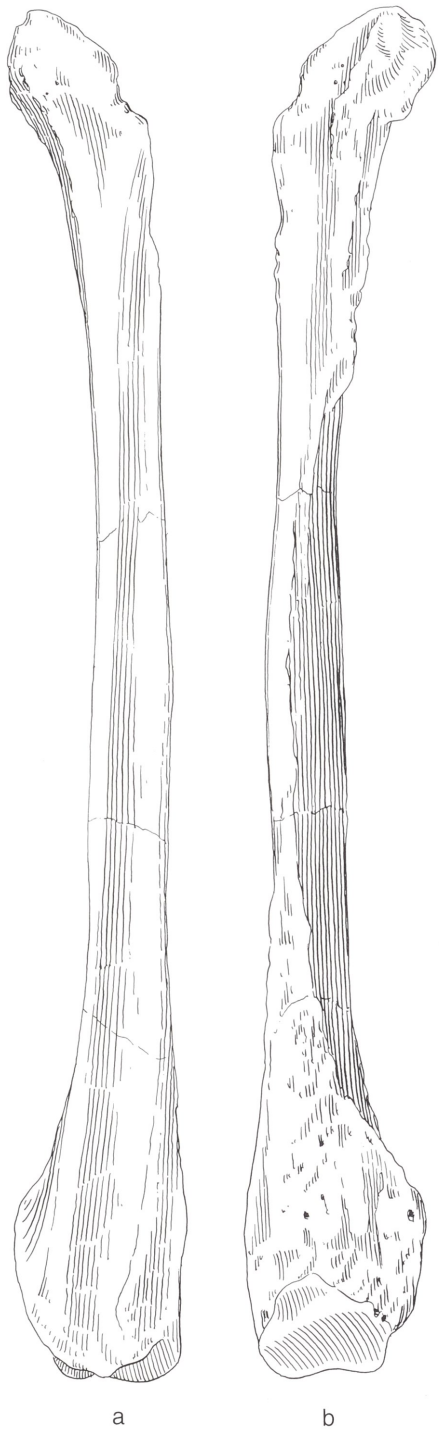


Abb. 15 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. – a-b Fibula dex. IQW 1980/16339 (Mei. 15850). – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/16671 (Mei. 16192) dex.	IQW 1980/17082 (Mei. 16573) dex.	IQW 1986/21643 (Mei. 21162) dex.	IQW 1980/15659 (Mei. 15171) sin.	IQW 1980/16071 (Mei. 15582) sin., juv.	IQW 1980/16690 (Mei. 16211) sin.	IQW 1980/16839 (Mei. 16360) sin.	IQW 1987/21972 (Mei. 21491) sin.
Äußere Länge	82,9	88,5	80,5	83,0	74,9	84,8	85,5	78,0
Innere Länge	77,6	79,0	75,5	77,5	71,5	81,0	79,6	72,8
Größte Breite	84,0	93,5	87,5	87,5	80,0	88,5	89,0	87,8
Breite des proximalen Teils	75,7	81,4	77,9	77,1	68,0	78,2	83,5	70,9
Breite des distalen Gelenks	73,5	76,8	73,4	73,8	67,6	72,5	73,1	71,6
Geringste Breite des Collum tali	67,4	70,4	66,5	–	60,5	67,8	65,4	62,0
Durchmesser des Os tarsi tibiale	58,1	63,5	52,2	56,0	49,2	59,9	59,5	54,2
Durchmesser des Caput tali	44,3	48,2	46,8	44,8	37,8	41,0	47,7	40,4

Tab. 40 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsi tibiale (Maße in mm).

Os tarsi fibulare (Tf)

Von der Fundstelle Untermaßfeld liegen 26 Tf vor (15 dex., 11 sin.), darunter vier Tf juveniler Individuen (3 dex., 1 sin.). Auch diese Knochen zeigen häufig Carnivoren-Fraßspuren.

	IQW 1980/16401 (Mei. 15912) dex.	IQW 1980/16719 (Mei. 16240) dex.	IQW 1986/21639 (Mei. 21158) dex.	IQW 1986/21736 (Mei. 21255) dex.	IQW 1987/22076 (Mei. 21595) dex.	IQW 1980/15658 (Mei. 15170) sin.	IQW 1980/16687 (Mei. 16208) sin.	IQW 1988/22577 (Mei. 22096) sin.
Länge	129,7	123,4	123,1	123,8	126,4	123,3	122,2	119,2
Länge des Körpers	104,5	105,8	98,0	94,6	104,2	–	99,5	95,0
Größte Breite	82,5	83,5	79,3	78,8	83,0	82,8	76,5	78,4
Breite des Körpers am Tuber	51,2	52,7	50,9	46,0	50,3	52,0	54,5	50,7
Geringste Breite	37,8	40,6	37,5	35,2	41,0	38,0	38,4	41,7
Größter Durchmesser	73,4	73,2	73,0	70,8	74,0	72,6	79,3	72,3
Proximaler Durchmesser des Körpers	73,4	73,2	73,0	70,8	74,0	72,6	79,3	72,3

Tab. 41 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsi fibulare (Maße in mm).

Os tarsi centrale (Tc)

Es wurden 15 Tc gefunden (8 dex., 7 sin.). Tc juveniler Individuen fehlen.

	IQW 1982/18445 (Mei. 17965) dex.	IQW 1985/20430 (Mei. 19950) dex.	IQW 1986/21654 (Mei. 21173) dex.	IQW 1992/24066 (Mei. 23595) dex.	IQW 1980/15662 (Mei. 15174) sin.	IQW 1980/16689 (Mei. 16210) sin.	IQW 1987/21983 (Mei. 21502) sin.	IQW 1988/22702 (Mei. 22221) sin.
Länge	29,7	31,6	29,7	33,2	30,4	32,1	29,0	33,3
Breite	52,1	51,0	45,5	48,3	49,8	52,1	46,8	49,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	50,5	46,5	45,5	46,5	49,8	45,5	44,5	49,0
Breite der distalen Gelenkfläche	42,8	42,5	42,0	39,3	48,5	48,0	41,5	39,7
Größter Durchmesser	58,8	61,0	62,4	58,5	65,4	61,2	59,5	58,5
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	50,0	53,0	53,6	52,6	60,0	49,5	49,6	44,3
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	63,9	63,7	62,0	66,5	64,9	61,7	58,0	62,1

Tab. 42 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsi centrale (Maße in mm).

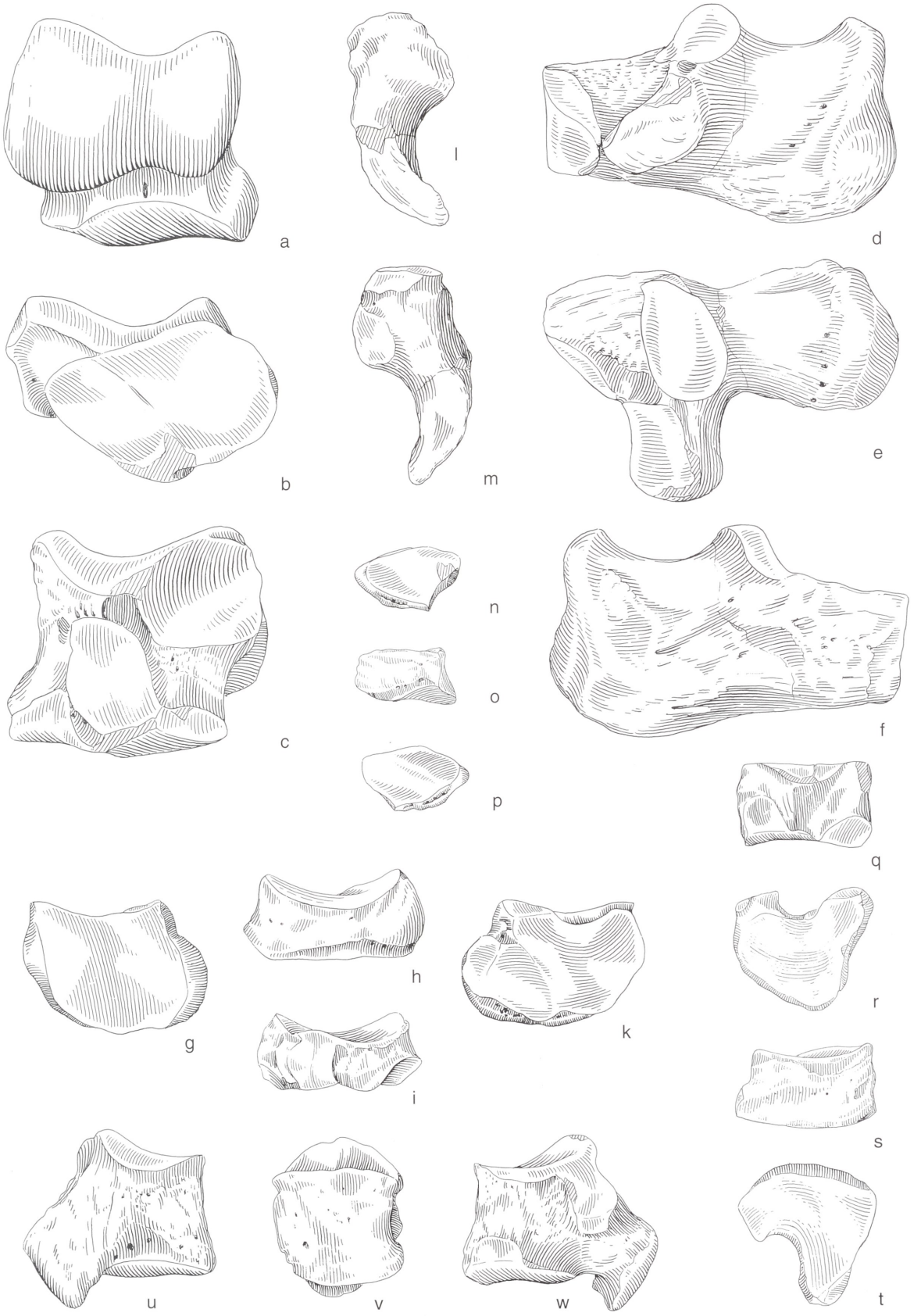


Abb. 16 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Tarsus. – a-c Tt dex. IQW 1986/21643 (Mei. 21162). – d-f Tf dex. IQW 1986/21639 (Mei. 21158). – g-k Tc dex. IQW 1986/21654 (Mei. 21173). – l-m T1 sin. IQW 1980/15590 (Mei. 15102). – n-p T2 dex. IQW 1986/21656 (Mei. 21175). – q-t T3 dex. IQW 1986/21655 (Mei. 21174). – u-w T4 dex. IQW 1986/21638 (Mei. 21157). – M = ca. 1:2.

Os tarsale primum (T1)
Es liegen sechs T1 ausschließlich adulter Individuen vor (3 dex., 3 sin.).

	IQW 1980/16724 (Mei. 16245) dex.	IQW 1980/15590 (Mei. 15102) sin.	IQW 1980/16403 (Mei. 15914) sin.
Länge	74,2	71,7	69,1
Breite	21,7	26,5	29,2
Breite der proximalen Gelenkfläche	17,4	15,7	16,0
Größter Durchmesser	38,3	39,7	31,6
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	21,0	25,5	18,6

Tab. 43 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsale primum (Maße in mm).

Os tarsale secundum (T2)
Es liegen acht T2 vor (3 dex., 5 sin.). Die Serie schließt zwei T2 juveniler Individuen ein (2 sin.).

	IQW 1986/21266 (Mei. 20785) dex.	IQW 1986/21656 (Mei. 21175) dex.	IQW 1980/15661 (Mei. 15173) sin.	IQW 1980/16317 (Mei. 15828) sin.	IQW 1980/16723 (Mei. 16244) sin.	IQW 1980/16251 (Mei. 15762) sin., juv.	IQW 1990/23588 (Mei. 23117) sin., juv.
Länge	18,5	17,0	18,4	16,2	19,4	17,6	16,8
Breite	20,7	20,9	22,4	21,2	21,1	20,1	21,5
Breite der proximalen Gelenkfläche	19,6	20,9	22,0	19,0	21,1	–	21,1
Breite der distalen Gelenkfläche	19,0	19,8	21,5	21,6	17,1	19,4	23,3
Größter Durchmesser	33,4	35,9	36,5	36,6	35,6	32,2	33,6
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	27,8	28,5	31,2	33,5	30,4	27,0	–
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	32,3	32,8	34,7	35,4	33,6	29,7	32,2

Tab. 44 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsale secundum (Maße in mm).

Os tarsale tertium (T3)
Es liegen 14 T3 vor (10 dex., 4 sin.). Die Serie schließt drei T3 juveniler Individuen ein (2 dex., 1 sin.).

	IQW 1980/16698 (Mei. 16219) dex.	IQW 1980/16721 (Mei. 16242) dex.	IQW 1983/19579 (Mei. 19099) dex.	IQW 1985/20431 (Mei. 19951) dex.	IQW 1985/20809 (Mei. 20328) dex.	IQW 1986/21655 (Mei. 21174) dex.	IQW 1980/15665 (Mei. 15177) sin.	IQW 1987/21984 (Mei. 21503) sin.
Länge	29,9	27,2	26,7	26,4	26,0	28,5	29,1	27,6
Breite	45,8	49,5	49,2	46,0	44,5	47,6	48,2	44,3
Breite der proximalen Gelenkfläche	39,2	39,2	41,0	40,1	–	40,2	42,1	38,5
Breite der distalen Gelenkfläche	46,0	49,0	48,5	46,2	44,5	47,6	47,5	43,7
Größter Durchmesser	47,4	49,8	51,8	48,7	46,2	47,5	48,7	47,4
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	44,7	43,7	48,5	43,8	42,5	42,3	45,4	42,8
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	41,2	46,0	43,5	41,5	43,3	42,0	45,5	37,6

Tab. 45 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsale tertium (Maße in mm).

Os tarsale quartum (T4)
Es sind 21 T4 vorhanden (11 dex., 10 sin.). Die Serie schließt zwei T4 (dex. et sin.) eines juvenilen Individuums ein.

	IQW 1980/16720 (Mei. 16241) dex.	IQW 1982/17932 (Mei. 17452) dex.	IQW 1985/20811 (Mei. 20330) dex.	IQW 1986/21638 (Mei. 21157) dex.	IQW 1980/15763 (Mei. 15275) sin.	IQW 1980/15971 (Mei. 15482) sin.	IQW 1980/16688 (Mei. 16209) sin.	IQW 1987/22300 (Mei. 21819) sin.
Länge	61,0	57,2	64,9	60,9	57,0	60,5	54,8	54,3
Breite	48,2	48,0	53,0	45,0	45,5	56,3	44,4	48,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	49,8	48,0	49,2	44,8	45,5	52,2	44,7	–
Breite der distalen Gelenkfläche	45,8	37,4	44,0	38,0	38,2	46,7	43,4	41,5
Größter Durchmesser	71,4	63,5	73,1	67,1	64,6	69,4	66,7	60,4
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	52,0	45,9	51,2	43,6	42,9	49,0	40,8	40,5
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	40,5	41,0	40,7	38,1	40,1	42,4	34,2	33,1

Tab. 46 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os tarsale quartum (Maße in mm).

Metatarsus (Taf. 90, 10-18; Abb. 17 a-n)
Os metatarsale secundum (Mt 2)
Insgesamt liegen 16 Mt 2 beziehungsweise Bruchstücke solcher vor (6 dex., 10 sin.), darunter zwei Mt 2 juveniler Individuen (1 dex., 1 sin.). Die Distalpartien der Mt 2 sind vielfach zerbissen (Carnivoren-Fraß).

	IQW 1986/21641 (Mei. 21160) dex.	IQW 1980/15666 (Mei. 15178) sin.	IQW 1993/24365 (Mei. 23894) sin.	IQW 1993/24367 (Mei. 23896) sin.
Länge	161,0	171,4	167,2	172,5
Breite der proximalen Epiphyse	–	33,0	34,5	33,2
Breite der proximalen Gelenkfläche[1]	19,0	21,6	19,3	23,2
Geringste Breite der Diaphyse	26,9	27,4	26,7	–
Breite der distalen Epiphyse	38,4	36,0	36,1	34,3
Breite der distalen Gelenkfläche	34,7	32,4	35,0	32,0
Durchmesser der proximalen Epiphyse	45,8	45,5	46,0	40,5
Geringster Durchmesser der Diaphyse	23,5	25,1	26,1	–
Durchmesser der distalen Epiphyse	41,5	39,0	41,3	34,0

Tab. 47 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metatarsale secundum (Maße in mm).

Os metatarsale tertium (Mt 3)
Es liegen 22 Mt 3 beziehungsweise Bruchstücke solcher vor (13 dex., 9 sin.). Die Serie umfaßt drei Mt 3 juveniler Individuen (1 dex., 2 sin.). Die Distalpartien der Mt 3 sind vielfach zerbissen.

1 Nur Gelenkfacette für Os tarsale secundum.



Abb. 17 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Metatarsus. – a-d Mt 2 dex. IQW 1986/21641 (Mei. 21160). e-i Mt 3 dex. IQW 1986/21642 (Mei. 21161). – k-n Mt 4 dex. IQW 1986/21642 (Mei. 21161). – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/15844 (Mei. 15355) dex.	IQW 1980/16920 (Mei. 16441) dex.	IQW 1984/20181 (Mei. 19701) dex.	IQW 1986/21642 (Mei. 21161) dex.	IQW 1993/24365 (Mei. 23895) dex.	IQW 1993/24368 (Mei. 23897) dex.	IQW 1980/15663 (Mei. 15175) sin.
Länge	203,6	197,2	188,3	178,8	184,5	196,7	201,2
Breite der proximalen Epiphyse	57,2	55,5	51,3	54,9	54,3	51,2	55,9
Breite der proximalen Gelenkfläche	50,7	51,0	47,0	52,0	47,6	47,7	50,1
Geringste Breite der Diaphyse	43,6	43,9	40,2	41,3	41,0	40,3	42,3
Breite der distalen Epiphyse	56,7	60,8	55,9	54,7	53,6	54,3	55,7
Breite der distalen Gelenkfläche	47,6	49,7	46,3	47,6	47,2	45,0	48,2
Durchmesser der proximalen Epiphyse	49,0	53,4	43,9	46,4	45,5	44,2	48,6
Geringster Durchmesser der Diaphyse	28,0	28,4	23,5	23,0	–	23,8	24,0
Durchmesser der distalen Epiphyse	41,5	42,8	38,9	41,2	39,1	43,0	41,8

Tab. 48 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metatarsale tertium (Maße in mm).

Os metatarsale quartum (Mt 4)

Es liegen 19 Mt 4 vor (7 dex., 12 sin.). Die Serie schließt drei Mt 4 juveniler Individuen (3 sin.) ein. Die Distalpartien sind vielfach zerbissen (Carnivoren-Fraß).

	IQW 1986/21640 (Mei. 21159) dex.	IQW 1980/15311 (Mei. 14822) sin.	IQW 1980/15660 (Mei. 15172) sin.	IQW 1982/17907 (Mei. 17427) sin.	IQW 1993/24364 (Mei. 23893) sin.
Länge	160,1	170,8	175,3	165,2	160,3
Breite der proximalen Epiphyse	48,0	44,4	47,2	43,3	41,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	36,9	36,5	41,1	37,7	–
Geringste Breite der Diaphyse	30,0	30,0	30,9	31,5	31,5
Breite der distalen Epiphyse	37,0	39,5	37,7	38,1	37,7
Breite der distalen Gelenkfläche	35,4	36,8	38,0	38,7	34,6
Durchmesser der proximalen Epiphyse	40,2	39,7	40,2	42,7	36,9
Geringster Durchmesser der Diaphyse	22,7	27,8	22,6	25,5	20,0
Durchmesser der distalen Epiphyse	42,1	42,7	42,1	40,7	40,0

Tab. 49 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Os metacarpale quartum (Maße in mm).

Phalangen der Hinterextremität (Taf. 91, 19-36; Abb. 18 a-s)

Phalanx prima 2 (PhI 2)

Es liegen drei PhI 2 vor (2 dex., 1 sin.), deren Seitenzugehörigkeit sicher zu bestimmen ist (Verbandfunde).

	IQW 1986/21647 (Mei. 21166) dex.	IQW 1980/15667 (Mei. 15179) sin.
Länge	39,0	39,5
Breite	37,4	35,9
Breite der proximalen Gelenkfläche	32,2	31,2
Breite der distalen Gelenkfläche	33,6	33,8
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	32,4	31,8
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	29,1	27,3

Tab. 50 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 2 (Maße in mm).

Phalanx prima 3 (PhI 3)
Es liegen vier PhI 3 vor (2 dex., 2 sin.), von denen zwei aus Verbandfunden stammen.

	IQW 1980/17487 (Mei. 17009) dex.	IQW 1986/21645 (Mei. 21164) dex.	IQW 1980/15664 (Mei. 15176) sin.
Länge	51,5	44,8	46,8
Breite	53,3	50,2	50,9
Breite der proximalen Gelenkfläche	48,9	48,2	48,9
Breite der distalen Gelenkfläche	46,0	41,4	44,4
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	ca. 35,0	32,7	39,4
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	ca. 22,5	23,6	35,5

Tab. 51 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 3 (Maße in mm).

Phalanx prima 4 (PhI 4)
Es wurden drei PhI 4 geborgen (1 dex., 2 sin.). Zwei stammen aus Verbandfunden und sind somit sicher zu bestimmen.

	IQW 1986/21646 (Mei. 21165) dex.
Länge	36,1
Breite	35,8
Breite der proximalen Gelenkfläche	29,8
Breite der distalen Gelenkfläche	31,6
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	32,5
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	ca. 26,0

Tab. 52 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx prima 4 (Maße in mm).

Phalanx secunda 2 (PhII 2)
Es liegen vier PhII 2 vor (3 dex., 1 sin.). Von zwei PhII 2 ist die Seitenzugehörigkeit sicher zu bestimmen (Verbandfunde).

	IQW 1986/21648 (Mei. 21167) dex.	IQW 1980/15693 (Mei. 15205) sin.
Länge	27,5	29,0
Breite	35,5	35,4
Breite der proximalen Gelenkfläche	33,0	35, 5
Breite der distalen Gelenkfläche	28,9	31,5
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	26,5	26,6
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	26,6	28,3

Tab. 53 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 2 (Maße in mm).

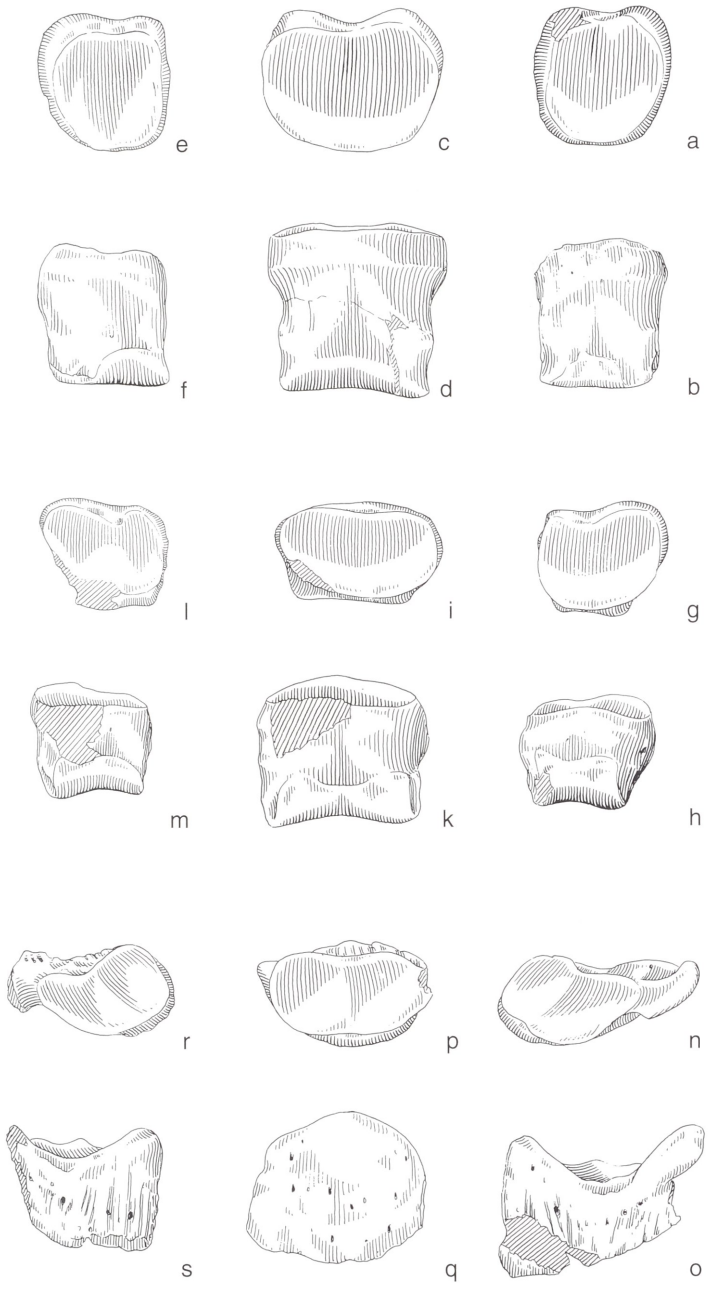


Abb. 18 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer), Untermaßfeld. Phalangen, Hinterextremität. – a-b PhI 2 dex. IQW 1986/21647 (Mei. 21166). – c-d PhI 3 dex. IQW 1986/21645 (Mei. 21164). – e-f PhI 4 dex. IQW 1986/21646 (Mei. 21165). – g-h PhII 2 dex. IQW 1986/21648 (Mei. 21167). – i-k PhII 3 dex. IQW 1986/21649 (Mei. 21168). – l-m PhII 4 dex. IQW 1986/21653 (Mei. 21172). – n-o PhIII 2 dex. IQW 1986/21651 (Mei. 21170). – p-q PhIII 3 dex. IQW 1986/21650 (Mei. 21169). r-s PhIII 4 dex. IQW 1986/21652 (Mei. 21171). – M = ca. 1:2.

Phalanx secunda 3 (PhII 3)

Drei PhII 3 liegen vor (1 dex., 2 sin.), von denen zwei aus Verbandfunden stammen.

	IQW 1986/21649 (Mei. 21168) dex.	IQW 1980/15551 (Mei. 15063) sin.
Länge	38,5	37,8
Breite	44,6	48,6
Breite der proximalen Gelenkfläche	41,4	47,2
Breite der distalen Gelenkfläche	41,8	44,2
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	22,0	25,2
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	24,2	–

Tab. 54 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 3 (Maße in mm).

Phalanx secunda 4 (PhII 4)
Es sind fünf PhII 4 vorhanden (1 dex., 4 sin.), eine davon stammt aus einem Verbandfund.

	IQW 1986/21653 (Mei. 21172) dex.
Länge	34,1
Breite	35,0
Breite der proximalen Gelenkfläche	31,8
Breite der distalen Gelenkfläche	29,3
Durchmesser der proximalen Gelenkfläche	–
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	29,2

Tab. 55 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx secunda 4 (Maße in mm.)

Phalanx tertia 2 (PhIII 2)
Es liegen vier PhIII 2 vor (3 dex., 1 sin.). Davon stammen zwei aus Verbandfunden.

	IQW 1986/21651 (Mei. 21170) dex.	IQW 1990/23528 (Mei. 23057) sin.
Länge	42,8	–
Breite	53,5	ca. 41,0
Breite der Gelenkfläche	35,3	ca. 38,0
Durchmesser der Gelenkfläche	24,3	21,7

Tab. 56 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 2 (Maße in mm).

Phalanx tertia 3 (PhIII 3)
Es wurden vier PhIII 3 gefunden (2 dex., 2 sin.), von denen drei aus Verbandfunden stammen und daher sicher zu bestimmen sind.

	IQW 1986/21650 (Mei. 21169) dex.	IQW 1980/15556 (Mei. 15068) sin.	IQW 1990/23500 (Mei. 23019) sin.
Länge	40,1	ca. 35,0	34,8
Breite	–	–	38,3
Breite der Gelenkfläche	42,0	41,7	38,1
Durchmesser der Gelenkfläche	20,2	21,9	–

Tab. 57 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 3 (Maße in mm).

Phalanx tertia 4 (PhIII 4)
Es liegen vier PhIII 4 vor (2 dex., 2 sin.), zwei davon stammen aus Verbandfunden.

	IQW 1986/21652 (Mei. 21171) dex.	IQW 1980/15337 (Mei. 14849) sin.
Länge	–	–
Breite	ca. 44,0	–
Breite der Gelenkfläche	35,5	ca. 37,5
Durchmesser der Gelenkfläche	24,0	–

Tab. 58 *Stephanorhinus etruscus*, Untermaßfeld. Phalanx tertia 4 (Maße in mm).

3. Fundverbände

Neben den in situ angetroffenen Fundverbänden konnten »rekonstruierte Verbandfunde« entsprechend der Fundlage/Fundverteilung von Einzelelementen, ihres Individualalters sowie ihrer Größe, teilweise auch in Verbindung mit der Beurteilung des jeweiligen Erhaltungszustandes, einzelnen Individuen zugewiesen werden. Ein »Individuum« kann naturgemäß Fundverbände und rekonstruierte Verbände in sich vereinen. Von einem durch Fossilien nachgewiesenen »Individuum« sprechen wir, wenn eine größere Zahl zusammengehörender Funde der Vorder (OET)- und der Hinterextremität (OEP), meist ergänzt durch zugehörige Schädelreste (C) oder solche der Wirbelsäule (CV), vorliegt.
Ein Indiz für die Sicherheit, mit der Verbandrekonstruktionen vorgenommen werden konnten, liefert Individuum VIII. Einige nach anatomischen Gesichtspunkten als zusammengehörig erkannte Skelettelemente wurden in uniformer Weise durch Hyänenfraß zerstört. Von den Langknochen dieses »Individuums« sind zumeist nur noch die Mittelabschnitte der Diaphysen mit intensiven Fraßspuren erhalten. Wirbel und kleinere Skelettelemente fehlen fast vollständig. Es handelt sich hier also um individuell zusammengehörende Reste eines von Hyänen zerlegten Tieres.
Insgesamt liegen bisher von Untermaßfeld 653 Rhinocerotiden-Skelettelemente vor (Stand 1990, ergänzt durch einige wichtige Funde der folgenden Jahre). In dieser Fundserie konnten 293 Einzelelemente 12 Individuen zugeordnet werden. Diese Zahl entspricht genau der Hälfte der durch Tibiae dex.-Funde ermittelten Gesamtindividuenzahl der von Untermaßfeld nachgewiesenen Rhinocerotiden (n=24). Außerdem waren von der Gesamtzahl von 653 geborgenen Rhinocerotiden-Skelettelemente weitere 71 Einzelelemente isolierten Extremitäten-Verbänden zuzuweisen. Damit konnten innerhalb der Gesamtfundserie von 653 Einzelelementen 364 Einzelfunde zu größeren zusammengehörenden Skelettkomplexen (»Individuen«, artikulierte Fundverbände, rekonstruierte Fundverbände) gestellt werden.

Die relativ wenigen artikuliert aufgefundenen Fundverbände beziehungsweise rekonstruierte Verbände, die keinem speziellen Individuum zugeordnet werden konnten (isolierte Einzelextremitäten oder Teile solcher), wurden in einer Liste erfaßt (s.u.). Dazu treten im Gesamtmaterial isolierte Einzelfunde, die nicht mit Sicherheit einem Fundverband zugewiesen werden konnten.

Liste der artikuliert aufgefundenen beziehungsweise zusammengehörigen Rhinocerotiden-Skelettelemente von Untermaßfeld [2]

Abkürzungen:
C - Cranium, CV - Columna vertebralis, OET - Ossa extremitatis thoracicae, OEP - Ossa extremitatis pelvinae, art. FV - artikulierter Fundverband

Individuen
Individuum I

CV
IQW 1980/15 365 (Mei. 14 877), Os sacrum

OET
IQW 1980/15 362 (Mei. 14 874), Humerus dex.
IQW 1980/15 497 (Mei. 15 009), Ci dex.
IQW 1980/15 950 (Mei. 15 461), Ca dex.
IQW 1980/15 882 (Mei. 15 393), Mc 2 dex.
IQW 1980/15 581 (Mei. 15 093), Mc 3 dex.
IQW 1980/15 596 (Mei. 15 108), Mc 4 dex.
IQW 1980/15 553 (Mei. 15 065), PhIII 4 dex.
IQW 1980/15 554 (Mei. 15 066) +
IQW 1980/15 552 (Mei. 15 064), Ossa sesamoidea
IQW 1980/15 300 (Mei. 14 812), Scapula sin.
IQW 1980/15 371 (Mei. 14 883), Humerus sin.
IQW 1980/15 866 (Mei. 15 377), Radius sin.
IQW 1980/16 105 (Mei. 15 616), Ulna sin.
IQW 1980/15 684 (Mei. 15 196), Cr sin.
IQW 1980/15 688 (Mei. 15 200), Ci sin.
IQW 1980/16 736 (Mei. 16 257), Cu sin.
IQW 1980/15 685 (Mei. 15 197), C2 sin.
IQW 1980/15 689 (Mei. 15 201), C3 sin.
IQW 1980/15 683 (Mei. 15 195), C4 sin.
IQW 1980/15 682 (Mei. 15 194), Mc 3 sin.
IQW 1980/15 687 (Mei. 15 199), Mc 4 sin.
IQW 1980/15 686 (Mei. 15 198), Mc 5 sin.

OEP
IQW 1980/16 050 (Mei. 15 561), Pelvis
IQW 1980/15 644 (Mei. 15 156), Tt dex.
IQW 1980/16 719 (Mei. 16 240), Tf dex.
IQW 1980/15 647 (Mei. 15 159), Tc dex.
IQW 1980/15 844 (Mei. 15 355), Mt 3 dex.
IQW 1980/15 203 (Mei. 14 685), Femur sin.
IQW 1980/15 364 (Mei. 14 876), Tibia sin.
IQW 1980/15 585 (Mei. 15 097), Fibula sin.
IQW 1980/15 659 (Mei. 15 171), Tt sin.
IQW 1980/15 658 (Mei. 15 170), Tf sin.
IQW 1980/15 662 (Mei. 15 174), Tc sin.
IQW 1980/15 550 (Mei. 15 062), T1 sin.
IQW 1980/15 661 (Mei. 15 173), T2 sin.
IQW 1980/15 665 (Mei. 15 177), T3 sin.
IQW 1980/15 971 (Mei. 15 482), T4 sin.
IQW 1980/15 666 (Mei. 15 178), Mt 2 sin.
IQW 1980/15 663 (Mei. 15 175), Mt 3 sin.
IQW 1980/15 660 (Mei. 15 172), Mt 4 sin.
IQW 1980/15 667 (Mei. 15 179), PhI 2 sin.
IQW 1980/15 664 (Mei. 15 176), PhI 3 sin.
IQW 1980/15 693 (Mei. 15 205), PhII 2 sin.
IQW 1980/15 551 (Mei. 15 063), PhII 3 sin.
IQW 1980/15 556 (Mei. 15 068), PhIII 3 sin.
IQW 1980/15 337 (Mei. 14 849), PhIII 4 sin.

Individuum II

CV
IQW 1980/16 113 (Mei. 15 624), Vert. lumb. 5
IQW 1980/16 115b (Mei. 15 626b), Vert. lumb. 6
IQW 1980/16 115a (Mei. 15 626a), Os sacrum

OET
IQW 1980/15 899 (Mei. 15 410), Humerus dex.
IQW 1980/15 803 (Mei. 15 314), Radius dex.
IQW 1980/15 802 (Mei. 15 313), Ulna dex.
IQW 1980/16 117 (Mei. 15 628), Humerus sin.
IQW 1980/15 778 (Mei. 15 290), Radius sin.
IQW 1980/15 776 (Mei. 15 288), Ulna sin.
IQW 1980/16 737 (Mei. 16 258), Cu sin.

2 Die aufgeführten Fundverbände werden dieser Liste entsprechend in der Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar aufbewahrt.

IQW 1980/16 373 (Mei. 15 890), Ca. sin.
IQW 1980/16 593 (Mei. 16 114), C4 sin.
IQW 1980/15 733 (Mei. 15 245), Mc 4 sin.

OEP
IQW 1980/16 438 (Mei. 15 949) +
IQW 1980/16 435 (Mei. 15 946) +
IQW 1980/16 439 (Mei. 15 950), Pelvis
IQW 1980/16 167 (Mei. 15 678) +
IQW 1980/16 238 (Mei. 15 749) +
IQW 1980/16 241 (Mei. 15 752), Femur dex.
IQW 1980/16 118 (Mei. 15 629), Tibia dex.
IQW 1980/16 391 (Mei. 15 902), Fibula dex.
IQW 1980/16 671 (Mei. 16 192), Tt dex.
IQW 1980/16 401 (Mei. 15 912), Tf dex.
IQW 1980/16 699 (Mei. 16 220), Tc dex.
IQW 1980/16 724 (Mei. 16 245), T1 dex.
IQW 1980/16 723 (Mei. 16 244), T2 dex.
IQW 1980/16 698 (Mei. 16 219), T3 dex.
IQW 1980/16 700 (Mei. 16 221), T4 dex.
IQW 1980/16 430 (Mei. 15 941), Femur sin.
IQW 1980/16 429 (Mei. 15 940), Tibia sin.
IQW 1980/16 288 (Mei. 15 799), Mt 2 sin.

Individuum III

OET
IQW 1980/16 503 (Mei. 16 024), Mc 3 dex.
IQW 1980/16 186 (Mei. 15 697), Mc 4 dex.
IQW 1980/16 906 (Mei. 16 427), Scapula sin.
IQW 1980/16 169 (Mei. 15 680) +
IQW 1980/16 170 (Mei. 15 681), Humerus sin.
IQW 1980/17 475 (Mei. 16 997), Radius sin.
IQW 1980/17 479 (Mei. 17 001), Ulna sin.
IQW 1980/16 971 (Mei. 16 492), Cu sin.
IQW 1980/17 477 (Mei. 16 999), C2 sin.
IQW 1980/17 118 (Mei. 16 639), MC 4 sin.

OEP
IQW 1980/16 436 (Mei. 15 947) +
IQW 1980/16 342 (Mei. 15 853), Pelvis
IQW 1980/16 047 (Mei. 15 558), Femur dex.
IQW 1980/16 692 (Mei. 16 213), Patella dex.
IQW 1981/17 716 (Mei. 17 238), Tibia dex.
IQW 1980/17 052 (Mei. 16 573), Tt dex.
IQW 1980/16 721 (Mei. 16 242), T3 dex.
IQW 1980/16 720 (Mei. 16 241), T4 dex.
IQW 1980/16 701 (Mei. 16 222), Mt 2 dex.
IQW 1980/16 703 (Mei. 16 224), Mt 3 dex.
IQW 1980/17 064 (Mei. 16 585), Mt 4 dex.
IQW 1980/16 049 (Mei. 15 560), Femur sin.
IQW 1980/16 195 (Mei. 15 706), Patella sin.
IQW 1980/17 156 (Mei. 16 677), Tibia sin.
IQW 1980/17 111 (Mei. 16 632), Fibula sin.
IQW 1980/16 839 (Mei. 16 360), Tt sin.
IQW 1980/16 840 (Mei. 16 361), Tf sin.
IQW 1980/17 065 (Mei. 16 586), Mt 2 sin.
IQW 1980/17 186 (Mei. 16 707), Mt 3 sin.

Individuum IV

CV
IQW 1980/15 592 (Mei. 15 104), Epistropheus

OET
IQW 1980/16 122 (Mei. 15 633), Humerus sin.
IQW 1980/17 320 (Mei. 16 842), Radius sin.
IQW 1980/17 321 (Mei. 16 843), Ulna sin.
IQW 1980/15 403 (Mei. 14 915), C3 sin.
IQW 1980/16 900 (Mei. 16 421) +
IQW 1980/17 440 (Mei. 16 962), Mc 2 sin.
IQW 1980/15 412 (Mei. 14 924), Mc 3 sin.
IQW 1980/15 413 (Mei. 14 925), Mc 4 sin.
IQW 1980/16 285 (Mei. 15 796), PhI 2 sin.
IQW 1980/16 295 (Mei. 15 806), PhI 3 sin.
IQW 1980/16 296 (Mei. 15 807), PhII 3 sin.

OEP
IQW 1980/17 432 (Mei. 16 954), Femur dex.
IQW 1980/15 591 (Mei. 15 103) +
IQW 1980/16 433 (Mei. 15 944), Tibia dex.
IQW 1980/16 339 (Mei. 15 850), Fibula dex.
IQW 1981/17 748 (Mei. 17 269), Femur sin.
IQW 1980/16 176 (Mei. 15 687) +
IQW 1980/16 673 (Mei. 16 194), Tibia sin.
IQW 1980/16 690 (Mei. 16 211), Tt sin.
IQW 1980/16 687 (Mei. 16 208), Tf sin.
IQW 1980/16 689 (Mei. 16 210), Tc sin.
IQW 1980/16 688 (Mei. 16 209), T4 sin.
IQW 1980/16 311 (Mei. 15 822), Mt 4 sin.

Individuum V (art. FV)

CV
IQW 1986/2 1741 (Mei. 21 260), Epistropheus [3]

OET
IQW 1985/20 863 (Mei. 20 382), Humerus sin.
IQW 1985/20 616 (Mei. 20 135), Radius sin.
IQW 1985/20 617 (Mei. 20 136), Ulna sin.
IQW 1986/21 139 (Mei. 20 658), Cr sin.
IQW 1985/20 744 (Mei. 20 263), Ci sin.
IQW 1985/20 742 (Mei. 20 261), Cu sin.

---

3 Isoliert gefunden, zum gleichen Fundverband gehörend.

IQW 1985/20 746 (Mei. 20 265), Ca sin.
IQW 1986/21 131 (Mei. 20 650), C2 sin.
IQW 1985/20 743 (Mei. 20 262) +
IQW 1985/20 747 (Mei. 20 266), C3 sin.
IQW 1985/20 745 (Mei. 20 264), C4 sin.
IQW 1985/20 740 (Mei. 20 259) +
IQW 1985/20 749 (Mei. 20 268), Mc 2 sin.
IQW 1985/20 738 (Mei. 20 257), Mc 3 sin.
IQW 1985/20 739 (Mei. 20 258), Mc 4 sin.
IQW 1985/20 623 (Mei. 20 142), PhI 2 sin.
IQW 1985/20 620 (Mei. 20 139), PhI 3 sin.
IQW 1985/20 622 (Mei. 20 141), PhI 4 sin.
IQW 1985/20 625 (Mei. 20 144), PhII 2 sin.
IQW 1985/20 621 (Mei. 20 140), PhII 3 sin.
IQW 1985/20 626 (Mei. 20 145), PhII 4 sin.
IQW 1985/20 629 (Mei. 20 148), PhIII 2 sin.
IQW 1985/20 630 (Mei. 20 149), PhIII 3 sin.
IQW 1985/20 631 (Mei. 20 150), PhIII 4 sin.

OEP
IQW 1986/21 637 (Mei. 21 156), Tibia dex.
IQW 1986/21 644 (Mei. 21 163), Fibula dex.
IQW 1986/21 643 (Mei. 21 162), Tt dex.
IQW 1986/21 639 (Mei. 21 158), Tf dex.
IQW 1986/21 654 (Mei. 21 173), Tc dex.
IQW 1986/21 656 (Mei. 21 175), T2 dex.
IQW 1986/21 655 (Mei. 21 174), T3 dex.
IQW 1986/21 638 (Mei. 21 157), T4 dex.
IQW 1986/21 641 (Mei. 21 160), Mt 2 dex.
IQW 1986/21 642 (Mei. 21 161), Mt 3 dex.
IQW 1986/21 640 (Mei. 21 159), Mt 4 dex.
IQW 1986/21 647 (Mei. 21 166), PhI 2 dex.
IQW 1986/21 645 (Mei. 21 164), PhI 3 dex.
IQW 1986/21 646 (Mei. 21 165), PhI 4 dex.
IQW 1986/21 648 (Mei. 21 167), PhII 2 dex.
IQW 1986/21 649 (Mei. 21 168), PhII 3 dex.
IQW 1986/21 653 (Mei. 21 172), PhII 4 dex.
IQW 1986/21 651 (Mei. 21 170), PhIII 2 dex.
IQW 1986/21 650 (Mei. 21 169), PhIII 3 dex.
IQW 1986/21 652 (Mei. 21 171), PhIII 4 dex.

Individuum VI

OET
IQW 1980/17 452 (Mei. 16 974), Mc 3 sin.
IQW 1982/17 954 (Mei. 17 474), Mc 4 sin.

OEP
IQW 1982/17 931 (Mei. 17 451) +
IQW 1982/18 526 (Mei. 18 046), Tibia dex.
IQW 1982/18 527 (Mei. 18 047), Tt dex.
IQW 1982/18 528 (Mei. 18 048), Tf dex.
IQW 1982/18 445 (Mei. 17 965), Tc dex.
IQW 1983/19 579 (Mei. 19 099), T3 dex.
IQW 1982/17 932 (Mei. 17 452), T4 dex.
IQW 1982/18 442 (Mei. 17 962), Mt 2 dex.
IQW 1982/18 443 (Mei. 17 963), Mt 3 dex.
IQW 1982/18 055 (Mei. 17 575), Mt 4 dex.
IQW 1982/17 907 (Mei. 17 427), Mt 4 sin.

Individuum VII (juv.)

C
IQW 1990/23 638 (Mei. 23 167), Cranium
IQW 1992/23 932 (Mei. 23 461), Mand. (dex. et sin.)

OET
IQW 1992/23 859 (Mei. 23 388), Scapula dex.
IQW 1993/24 315 (Mei. 23 844), Radius dex.
IQW 1990/23 521 (Mei. 23 050), Cr dex.
IQW 1990/23 575 (Mei. 23 104), Ci dex.
IQW 1990/23 571 (Mei. 23 100), C2 dex.
IQW 1990/23 541 (Mei. 23 070), C3 dex.
IQW 1992/23 998 (Mei. 23 527), C4 dex.
IQW 1990/23 655 (Mei. 23 184), Mc 3 dex.
IQW 1990/23 702 (Mei. 23 231), Mc 4 dex.
IQW 1990/23 513 (Mei. 23 042), Mc 5 dex.
IQW 1990/23 547 (Mei. 23 076), Radius sin.
IQW 1990/23 546 (Mei. 23 075), Ulna sin.
IQW 1990/23 495 (Mei. 23 014), Cu sin.
IQW 1990/23 509 (Mei. 23 028), C3 sin.
IQW 1990/23 491 (Mei. 23 010), Mc 2 sin.
IQW 1990/23 619 (Mei. 23 148), PhII 3 sin.

OEP
IQW 1992/23 860 (Mei. 23 389), Pelvis
IQW 1989/23 252 (Mei. 22 771), Femur sin.
IQW 1990/23 585 (Mei. 23 114), Tt sin.
IQW 1990/23 586 (Mei. 23 115), Tf sin.
IQW 1990/23 587 (Mei. 23 116), Tc sin.
IQW 1990/23 588 (Mei. 23 117), T2 sin.
IQW 1990/23 603 (Mei. 23 132), Mt 2 sin.
IQW 1990/23 529 (Mei. 23 058), Mt 3 sin.
IQW 1990/23 598 (Mei. 23 127), Mt 4 sin.
IQW 1990/23 543a (Mei. 23 072a), PhI 3 sin.
IQW 1990/23 543b (Mei. 23 072b), PhI 4 sin.
IQW 1990/23 528 (Mei. 23 057), PhIII 2 sin.
IQW 1990/23 500 (Mei. 23 019), PhIII 3 sin.

Individuum VIII

OET
IQW 1982/18 062 (Mei. 17 582), Cr dex.
IQW 1982/18 088 (Mei. 17 608), Cu dex.
IQW 1983/19 030 (Mei. 18 550), Mc 4 dex.
IQW 1982/18 248 (Mei. 17 768), Scapula sin.
IQW 1983/18 909 (Mei. 18 429), Humerus sin.

OEP
IQW 1983/19 073 (Mei. 18 593), Pelvis
IQW 1983/19 004 (Mei. 18 524), Femur dex.
IQW 1983/18 631 (Mei. 18 151), Fibula dex.
IQW 1983/18 871 (Mei. 18 391), Tf dex.
IQW 1983/19 581 (Mei. 19 101), Mt 4 dex.
IQW 1983/19 248 (Mei. 18 768), Femur sin.
IQW 1983/19 132 (Mei. 18 652), Tibia sin.
IQW 1983/18 634 (Mei. 18 154), Fibula sin.
IQW 1983/19 186 (Mei. 18 706), Tt sin.
IQW 1983/19 140 (Mei. 18 660), Tf sin.
IQW 1983/19 613 (Mei. 19 133), Mt 4 sin.

Individuum IX

OET
IQW 1989/23 220 (Mei. 22 739), Cr dex.
IQW 1989/23 117 (Mei. 22 636), Humerus sin.
IQW 1989/23 253 (Mei. 22 772), Ulna sin.
IQW 1989/23 323 (Mei. 22 842), Cr sin.
IQW 1989/23 367 (Mei. 22 886), C2 sin.
IQW 1989/23 204 (Mei. 22 723), C3 sin.
IQW 1989/23 313 (Mei. 22 832), Mc 3 sin.
IQW 1989/23 170 (Mei. 22 689), PhI 2 sin.
IQW 1989/23 269 (Mei. 22 788), PhI 4 sin.
IQW 1989/23 328 (Mei. 22 847), PhII 2 sin.
IQW 1989/23 329 (Mei. 22 848), PhII 4 sin.

OEP
IQW 1989/23 250 (Mei. 22 769), Patella sin.
IQW 1989/23 219 (Mei. 22 738), Tt sin.

Individuum X (juv.)

C
IQW 1980/15 616 (Mei. 15 128), Cranium

OET
IQW 1980/15 219 (Mei. 14 701), Humerus dex.
IQW 1980/17 022 (Mei. 16 543), Radius dex.
IQW 1980/15 848 (Mei. 15 359) +
IQW 1980/17 070 (Mei. 16 591), Ulna dex.
IQW 1980/17 391 (Mei. 16 913), C3 dex.
IQW 1980/16 003 (Mei. 15 514), Mc 2 dex.
IQW 1980/15 850 (Mei. 15 361), Mc 3 dex.
IQW 1980/15 849 (Mei. 15 360), Mc 4 dex.
IQW 1980/16 832 (Mei. 16 353), Humerus sin.
IQW 1980/17 097 (Mei. 16 618), Ulna sin.

OEP
IQW 1980/15 898 (Mei. 15 409), Tt sin.
IQW 1980/15 763 (Mei. 15 275), T4 sin.
IQW 1980/15 457 (Mei. 14 969), Mt 2 sin.
IQW 1980/15 458 (Mei. 14 970), Mt 3 sin.
IQW 1980/15 455 (Mei. 14 967), Mt 4 sin.

Individuum XI (juv.)

C
IQW 1982/18 585 (Mei. 18 105), Mand. sin.

OET
IQW 1982/18 331 (Mei. 17 851), Humerus dex.
IQW 1980/16 107 (Mei. 15 618), Humerus sin.
IQW 1980/16 749 (Mei. 16 270), Radius sin.
IQW 1980/16 739 (Mei. 16 260), Ulna sin.

OEP
IQW 1980/15 390 (Mei. 14 851) +
IQW 1980/16 822 (Mei. 16 343), Femur dex.
IQW 1980/16 745 (Mei. 16 266), Tibia dex.
IQW 1980/16 691 (Mei. 16 212), Tt dex.
IQW 1980/16 815 (Mei. 16 336), T3 dex.
IQW 1980/16 810 (Mei. 16 331), T4 dex.
IQW 1980/16 480 (Mei. 16 001), Mt 2 dex.
IQW 1980/16 805 (Mei. 16 326), Femur sin.
IQW 1980/16 071 (Mei. 15 582), Tt sin.
IQW 1980/16 251 (Mei. 15 762), T2 sin.
IQW 1980/16 201 (Mei. 15 712), T3 sin.
IQW 1980/16 811 (Mei. 16 332), T4 sin.

Individuum XII (juv.)

C
IQW 1992/23 863 (Mei. 23 392), Mand. dex.

OET
IQW 1993/24 409 (Mei. 23 938), Humerus dex.
IQW 1993/24 363 (Mei. 23 892), C4 dex.
IQW 1993/24 310 (Mei. 23 839), Cr sin.
IQW 1993/24 311 (Mei. 23 840), Ca sin.
IQW 1993/24 350a (Mei. 23 879a), C3 sin.
IQW 1990/23 620 (Mei. 23 149), C4 sin.
IQW 1993/24 350b (Mei. 23 879b), Ossa sesamoidea

OEP
IQW 1992/23 950 (Mei. 23 479), Femur dex.
IQW 1993/24 314 (Mei. 23 843), Mt 3 dex.
IQW 1992/24 064 (Mei. 23 593), Femur sin.

Isolierte Extremitäten-Verbände

OET I (art. FV)
IQW 1985/20 386 (Mei. 19 906), Humerus dex.
IQW 1984/20 293 (Mei. 19 813), Radius dex.
IQW 1984/20 294 (Mei. 19 814), Ulna dex.
IQW 1984/20 291 (Mei. 19 811), Cr dex.
IQW 1984/20 286 (Mei. 19 806), Ci dex.
IQW 1984/20 287 (Mei. 19 807), Cu dex.
IQW 1984/20 290 (Mei. 19 810), Ca dex.
IQW 1984/20 292 (Mei. 19 812), C2 dex.

IQW 1984/20 288 (Mei. 19 808), C3 dex.
IQW 1984/20 289 (Mei. 19 809), C4 dex.
IQW 1984/20 285 (Mei. 19 805), Mc 2 dex.
IQW 1984/20 283 (Mei. 19 803), Mc 3 dex.
IQW 1984/20 284 (Mei. 19 804), Mc 4 dex.
IQW 1984/20 270 (Mei. 19 790), Mc 5 dex.

OET II
IQW 1990/23 580 (Mei. 23 109), Radius sin.
IQW 1990/23 609 (Mei. 23 138), Ulna sin.
IQW 1990/23 560 (Mei. 23 089), Cr sin.
IQW 1989/23 183 (Mei. 22 702), Ci sin.
IQW 1990/23 616 (Mei. 23 145), C3 sin.
IQW 1990/23 421 (Mei. 22 940), C4 sin.
IQW 1990/23 597 (Mei. 23 126) +
IQW 1992/23 918 (Mei. 23 447), Mc 2 sin.
IQW 1990/23 514 (Mei. 23 043), Mc 3 sin.
IQW 1990/23 612 (Mei. 23 141), Mc 4 sin.
IQW 1989/23 233 (Mei. 22 752), Mc 5 sin.

OET III
IQW 1988/22 791 (Mei. 22 310), Cr sin.
IQW 1988/22 808 (Mei. 22 337), Ci sin.
IQW 1988/22 796 (Mei. 22 315), Cu sin.
IQW 1988/22 785 (Mei. 22 304), C2 sin.
IQW 1988/22 790 (Mei. 22 309), C3 sin.
IQW 1988/22 793 (Mei. 22 312), C4 sin.
IQW 1988/22 784 (Mei. 22 303), Mc 2 sin.
IQW 1988/22 787 (Mei. 22 306) +
IQW 1988/22 794 (Mei. 22 313), Mc 3 sin.
IQW 1988/22 792 (Mei. 22 311) +
IQW 1988/22 795 (Mei. 22 314), Mc 4 sin.
IQW 1988/22 786 (Mei. 22 305), Mc 5 sin.
IQW 1988/22 503 (Mei. 22 022), PhI 2 sin.
IQW 1988/22 501 (Mei. 22 020), PhI 3 sin.
IQW 1988/22 783 (Mei. 22 302), PhI 4 sin.
IQW 1988/22 502 (Mei. 22 021), PhII 3 sin.
IQW 1988/22 504 (Mei. 22 023), PhII 4 sin.
IQW 1988/22 507 (Mei. 22 026), PhIII 2 sin.
IQW 1988/22 508 (Mei. 22 027), PhIII 3 sin.
IQW 1988/22 506 (Mei. 22 025), PhIII 4 sin.
IQW 1988/22 797 (Mei. 22 316), Os sesamoides
IQW 1988/22 799 (Mei. 22 318), Os sesamoides
IQW 1988/22 798 (Mei. 22 317), Os sesamoides
IQW 1988/22 800 (Mei. 22 319), Os sesamoides
IQW 1988/22 509 (Mei. 22 028), Os sesamoides

OET IV
IQW 1984/19948 (Mei. 19468), Ci sin.
IQW 1984/19949 (Mei. 19469), C3 sin.
IQW 1984/19912 (Mei. 19432), C4 sin.

OET V
IQW 1988/22 591 (Mei. 22 110), Cr dex.
IQW 1988/22 592 (Mei. 22 111), Ci dex.
IQW 1988/22 578 (Mei. 22 097), C4 dex.

OET VI
IQW 1989/23 388 (Mei. 22 907) +
IQW 1990/23 406 (Mei. 22 925), Radius sin.
IQW 1990/23 496 (Mei. 23 015), Mc 3 sin.
IQW 1990/23 497 (Mei. 23 016), Mc 4 sin.

OET VII
IQW 1983/19 230 (Mei. 18 750), Radius dex.
IQW 1983/19 250 (Mei. 18 770), Ulna dex.
IQW 1983/19 249 (Mei. 18 769), Ci dex.
IQW 1983/19 237 (Mei. 18 757), Cu dex.
IQW 1982/18 245 (Mei. 17 766), C4 dex.
IQW 1982/18 202 (Mei. 17 722), Mc 3 dex.
IQW 1982/18 079 (Mei. 17 599), Mc 4 dex.

OEP I
IQW 1987/21 972 (Mei. 21 491), Tt sin.
IQW 1987/22 018 (Mei. 21 537), Tf sin.
IQW 1987/21 983 (Mei. 21 502), Tc sin.
IQW 1987/21 984 (Mei. 21 503), T3 sin.
IQW 1987/22 300 (Mei. 21 819), T4 sin.
IQW 1987/22 098 (Mei. 21 617), Mt 3 sin.

4. Individuenzahl und Altersverhältnis

Nach den vorliegenden Funden zu urteilen war *Stephanorhinus etruscus* (Falconer) in der fossilen Großsäugerfauna von Untermaßfeld relativ häufig vertreten. Es konnten mindestens 24 Individuen nachgewiesen werden. Unter den Skelettelementen ist die Tibia mit 38 Stücken am häufigsten vertreten. Diese verteilen sich auf 24 Tibiae dex. und 14 Tibiae sin. Dabei kann jeweils ausgeschlossen werden, daß Bruchstücke einer Tibia als Beleg für zwei oder mehrere Individuen angesehen wurden. Ein ähnliches numerisches Verhältnis belegen auch die anderen Serien der einzelnen Skelettelemente: 33 Humeri (17 dex., 16 sin.), 29 Radii (13 dex., 16 sin.), 33 Femora (18 dex., 15 sin.).
Auffallend ist die relativ große Anzahl juveniler bis subadulter Individuen in dieser Serie (Tibia dex. juv. = 12; Tibia sin. juv. = 4). Das aber heißt, die Hälfte aller nachgewiesenen Individuen waren Jungtiere.

5. Taxonomie der *Stephanorhinus etruscus*-Entwicklungslinie

5.1 Historischer Rückblick

Die Gattung

– *Rhinoceros* Linnaeus, 1758

Das fossile Etruskische Nashorn wurde von Falconer 1859 in die Gattung *Rhinoceros* Linnaeus,1758 gestellt.

– *Dicerorhinus* Gloger, 1841

Etwa seit den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts stellten die meisten Bearbeiter die bis dahin der Gattung *Rhinoceros* zugewiesene Spezies *etruscus* in die Gattung *Dicerorhinus* Gloger, 1841.

– *Stephanorhinus* Kretzoi, 1942

In einer Arbeit zum System der nachmiozänen Nashorn-Gatttungen schlug Kretzoi (1942a, 312) unter Hinweis auf die von ihm im gleichen Jahrgang publizierte Arbeit (1942b, 348) für die zweite Stammgruppe der fossilen europäisch-westasiatischen Dicerorhinen die neue Gattung *Stephanorhinus* (Genotypus: *Rhinoceros etruscus*) vor.

Die Spezies

– *Rhinoceros etruscus* Falconer, 1859

Stephanorhinus etruscus (Falconer, 1859)

In der Arbeit von Ansted (1859) »On the Geology of Malaga and the southern part of Andalusia« findet sich ein kurzer Beitrag von Falconer über das Rhinoceros von Malaga (602). Nach einer Beschreibung und Diskussion der Rhinocerotiden-Funde zeigte Falconer auf: »But I have since arrived at the conclusion, after a fresh examination of the Tuscan Collections, that the Malaga Rhinoceros is the Rhinoceros Etruscus, so named by me from its prevalence in the Pliocene deposits of the Upper Val d'Arno«.

Noch vor der heute oft zitierten Arbeit von Falconer (1868) wurde der Name *Rh. etruscus* Falconer, 1859 bereits von Dawkins u. Sanford (1866) und von Lartet (1867) anerkannt und gebraucht (vgl. auch Schroeder 1903; H.-D. Kahlke 1965; Guérin u. Heintz 1971).

Natürlich hat es in der Folgezeit nicht an Vorschlägen gefehlt, die chronologisch aufeinander folgenden *Stephanorhinus etruscus*-Formen auch taxonomisch auszuweisen beziehungsweise in verschiedene Spezies aufzuteilen:

– *Rhinoceros etruscus* var. *astensis* Sacco, 1895

1890 hatte Depéret den Skelettfund von Dusino bei Asti (Italien) *Rhinoceros leptorhinus* Cuvier, 1822 zugeordnet [4], aber 1895 stellte Sacco diesen Fund zu *Rhinoceros etruscus* Falconer und begründete gleichzeitig darauf das Taxon *Rhinoceros etruscus* var. *astensis.* 1903 zeigte Schroeder auf, daß der Erhaltungszustand des Schädels von Dusino eine eindeutige Entscheidung nicht zulasse. In der Folgezeit, insbesondere nach den Arbeiten von Azzaroli (1963a) und Guérin et al. (1969), wurde *Rhinoceros etruscus* var. *astensis* in die Synonymie von *Dicerorhinus megarhinus* (de Christol, 1834) eingereiht [= *Stephanorhinus megarhinus* (de Christol, 1834)].

– *Rhinoceros hundsheimensis* Toula, 1901

In einer Mitteilung in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (Sitzung vom 19. No-

---

[4] *Rhinoceros leptorhinus* Cuvier, 1822 = *Rhinoceros megarhinus* de Christol, 1834. Begründung hierzu vgl. auch Thenius (1955, 5).

vember 1901) machte Toula den nahezu vollständig erhaltenen Skelettfund eines Rhinocerotiden aus einer Schlotfüllung von Hundsheim bei Deutsch-Altenburg in Niederösterreich bekannt. Toula betonte die engen »verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Rhinoceros etruscus* Falc. und *Rhinoceros megarhinus* Christol« und nannte die neue Spezies *Rhinoceros hundsheimensis.*

– *Rhinoceros mercki* var. *brachycephalus* Schroeder, 1903

Der Schädelfund von Daxlanden bei Karlsruhe wurde 1831 von Bronn als *Rhinoceros tichorhinus* Cuvier 1812 bekanntgemacht. 1842 erfolgte dann durch v. Meyer die Bestimmung als *Rh. Mercki.* Seit dieser Zeit wurde der Schädelfund von Daxlanden zum »Streitobjekt unter den Gelehrten« (Schroeder 1903, 127). Als Anhang zur Bearbeitung der Rhinocerotiden von Mosbach legte Schroeder 1903 eine Zusammenfassung der Kontroversen um den Schädelfund von Daxlanden bis zu diesem Zeitpunkt vor: »Die Einen, Brandt, Portis etc. halten ihn für den Typus des *Rhinoceros Mercki*, die Anderen, Lartet, Forsyth Major etc., erklären ihn für *Rh. etruscus*«. Schroeder faßte dann seine eigenen Untersuchungen des genannten Schädelfundes mit den Worten zusammen: »Ich kann mich daher nicht mit der völligen craniologischen Übereinstimmung des Daxlander Schädels mit *Rh. etruscus* überzeugt halten« und stellte das umstrittene Fossil zu *Rhinoceros Mercki* Jäg. Eindeutiger erklärte sich dann Azzaroli (1963b, 32): »Il significato del cranio di Daxland non mi è del tutto chiaro: la forma del muso è quella caratteristica di *Rh. mercki*, del quale potrebbe rappresentare una varietà a caratteri primitivi«.

Von 1831 bis 1963 war somit der Schädel von Daxlanden folgenden Spezies zugeordnet worden:

Rhinoceros tichorhinus Cuvier, 1812
= *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799)
= *Coelodonta lenensis* (Pallas, 1772)
(durch Bronn 1831)

Rhinoceros Mercki Jäger, 1841
= *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839)
(durch v. Meyer 1842; Brandt 1849; Portis 1878; Schroeder 1903; Azzaroli 1963b)

Rhinoceros etruscus Falconer, 1859
= *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859)
(durch Lartet 1867; Forsyth Major 1873 etc.).

Schon bei der Aufstellung des Taxons *Rhinoceros Mercki* var. *brachycephala* betonte Schroeder (1903, 131-132), es »dürfe sich doch empfehlen, die Extreme der Variation besonders zu benennen; nur soviel ist gewiss, dass der Daxlander Schädel, als Typus einer Species betrachtet, wenig geeignet ist, um über die Charakteristik der Extreme in's Klare zu kommen. Ich schlage für dieses ausgezeichnete Stück, schon um eine kurze Bezeichnung zu haben, *Rh. Mercki* var. *brachycephala* vor«.

Dieses mehr als 150 Jahre umstrittene Fossil von Daxlanden, das wir der Spezies *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) zuordnen, wurde durch Guérin (1980) erneut in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt, als er den Namen *brachycephala* (*brachycephalus*) aus vermeintlichen Prioritätsgründen für eine späte Subspezies der Evolutionslinie *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859) vorschlug. Gegenüber von *Rh. mercki* var. *brachycephala* (Schroeder, 1903) lag aber bereits ein Vorschlag von Toula (1901, 309) vor, der eindeutig die »verwandtschaftlichen Beziehungen« der entsprechenden Fossilfunde von Hundsheim bei Deutsch-Altenburg in Niederösterreich zu *Rh. etruscus* betonte und die Priorität besitzt: *Rhinoceros hundsheimensis* Toula 1901 = *Stephanorhinus etruscus hundsheimensis* (Toula, 1901)[5].

[5] Das Taxon *Rhinoceros hundsheimensis* Toula fand u.a. durch Wurm (1912, 13; *Rh. hundsheimensis*), Papp u. Thenius (1949, 781; *Rhinoceros etruscus hundsheimensis*), Zapfe (1964, 135; *Dicerorhinus etruscus hundsheimensis* Toula) und Guérin (1980, 623; *Rhinoceros hundsheimensis* Toula) Verwendung oder Erwähnung.

– *Rhinoceros kronstadtensis* Toula, 1909
Unter den von Toula (1909) bearbeiteten fossilen Säugetierresten vom Gesprengberg bei Kronstadt in Siebenbürgen erfuhren die Rhinocerotiden-Funde besondere Berücksichtigung. Toula vertrat die Meinung, in diesen Skelettresten eine »neue Zwischenform zwischen dem kleineren *Rhinoceros etruscus* Falc. und dem größeren typischen *Rhin. Mercki* Jäger« zu erkennen, die er als *Rhinoceros Kronstadtensis* bezeichnete. Als Differentialdiagnose hielt er fest (1909, 587): »In der Größe nähert sich *Rhin. Kronstadtensis* dem *Rhin. Mercki* Jäg. in einem gewissen Grade an, in bezug auf die Zahnverhältnisse aber mehr dem *Rhin. etruscus* Falc. »

– *Rhinoceros etruscus* var. *heidelbergensis* Freudenberg, 1914
Die erste Nennung des Namens *Rhinoceros etruscus* var. *Heidelbergensis* findet sich in einer Zusammenstellung von Faunenlisten (Mosbach, Weinheim, Mauer) durch Freudenberg (1911, 114), die er mit dem Hinweis auf eine in Vorbereitung stehende umfassende Publikation verband. Diese erschien dann 1914. Freudenberg begründet darin die neue Subspezies und bezeichnet »die Rasse von Mauer als *Rh. etruscus* var. *Heidelbergensis* nov. subsp. » (Freudenberg 1914, 463).

– *Dicerorhinus* n. sp. (n. ssp.)
Schließlich soll auch auf die Meinung von Mazza (1988, S. 58) hingewiesen werden: »The evidence therefore suggests that the form from Süssenborn might be a late progressive relative of the typical *D. etruscus* from Tuscany. This is consistent with Guérin's thought, although I am convinced that the specimens from Süssenborn can be easily referred even to a new species. . . (in case differences are not judged to be more than of subspecific standing)«.

5.2. Wertung der Funde von Untermaßfeld
Neben der Beurteilung von Schädel- und Gebißmorphologie (insbesondere juveniler Individuen) erlauben die Neufunde von Untermaßfeld eine Bewertung der morphologisch-metrischen Aussagen einer größeren Menge postcranialer Skelettelemente. Das geologische Alter der Fossilfunde von Untermaßfeld rückt die dortige Population näher an das der Typus-Form aus der Toscana.
Stellen wir die entsprechenden Daten ausgewählter vollständig erhaltener postcranialer Skelettelemente (Radius, Tibia, Mc 3 und Mt 3) aus dem Val d'Arno/Olivola, von Untermaßfeld, Voigtstedt und Hundsheim zusammen, so können wir bei einer geochronologischen Anordnung der genannte Funde eine kontinuierliche Größenzunahme der Hauptelemente des Bewegungsapparates in der *etruscus*-Linie feststellen (Tab. 59; Abb. 19). Ein entsprechender Trend wurde bereits von mehreren Bearbeitern insbesondere aus den metrischen Verhältnisse von Schädeln und Gebissen abgeleitet. Wegen des Mangels an umfangreicheren Fundkomplexen unterschiedlicher Altersstellung war ähnliches im Extremitätenbereich nur bedingt zu belegen.
Innerhalb der *etruscus*-Evolutionslinie wird in den offenen Landschaften des beginnenden »glazialen Pleistozäns« die Tendenz zur Herausbildung einer neuen Spezies mit relativ größeren und schlankeren, hochbeinigen Formen eingeleitet, ohne allerdings zur Vollendung zu gelangen. Ausgangspunkt für diese Entwicklung waren offenbar die am weitesten nach Norden vorgestoßenen Populationen. Mit dem Einsetzen glazialer Bedingungen wurde dieser Entwicklungsweg aber abgebrochen.
Die aus dem zentralen ostasiatischen Raume (NE-China/Transbaikalien) nach Westen vorstoßenden, den gesamten asiatischen Kontinent durchquerenden Rhinocerotiden der Gattung *Coelodonta* erreichten unter steter Anpassung an die kalttrockenen, kontinentalen Bedingungen erstmals im frühen Elster-Glazial den zentraleuropäischen Raum (Süßenborn, Bad Frankenhausen, Bornhausen usw. (H.-D. Kahlke 1962, 88, 1969, 702-703; R.-D. Kahlke 1994, 77-78). Diese bereits mit differenzierteren Anpassungsmechanismen (u.a. Hypsodontie) ausgestatteten frühen *Coelodonta*-Populationen lösten die späten Formen der *etruscus*-Linie ab und schlossen deren ehemalige Lebensräume in ihr nunmehr eurasiatisches Verbreitungsgebiet ein, so daß sich dieses seit dem frühen Elster-Glazial erstmals von NE-China/Transbaikalien bis Mitteleuropa erstreckte. In den folgenden Interglazialen wurden dann die europäisch-

	Radius Größte Länge	Geringste Breite	Tibia Größte Länge	Geringste Breite	Mc 3 Größte Länge	Geringste Breite	Mt 3 Größte Länge	Geringste Breite
Hundsheim	400,0	48,0	398,0	60,0	215,0	52,5	197,0	45,7
Voigtstedt	425,8	59,2	428,0	63,9	221,1	55,5	199,5	42,6
	399,0	50,5	397,8	56,8	217,5	55,0	198,0	43,8
	393,3	52,8	392,0	60,0				
Untermaßfeld	419,5	50,0	423,0	56,8	221,6	51,2	203,6	43,6
	419,0	55,0	413,3	58,0	216,6	50,4	201,2	42,3
	418,0	51,0	410,0	60,8	215,5	53,0	197,2	43,9
	409,0	56,2	402,5	56,9	204,0	53,6	196,7	40,3
	408,5	58,0	401,7	64,0	203,9	45,1	188,3	40,2
	391,0	56,0	395,5	57,0	200,5	48,4	184,5	41,0
	382,0	50,0	395,0	61,4			178,8	41,3
	381,5	49,5	384,5	57,0				
	379,5	55,0						
Val d'Arno sup./Olivola	386,0	48,0	376,0	51,0	200,0	48,0	186,0	39,0
	384,0	43,0	368,0	54,0	200,0	45,0	183,0	43,0
	373,0	48,0	361,0	49,0	194,0	49,0	182,0	41,0
	359,0	44,0	354,0	54,0	189,0	44,0	175,0	39,0
	345,0	39,0	343,0	55,0			161,0	40,0
			336,0	51,0				

Tab. 59 (Zahlenwerte für Abb. 19) *Stephanorhinus etruscus* (Falconer). Vergleich (größte Länge, geringste Breite) von Radius, Tibia, Mc 3 und Mt 3 der Fossilfunde aus dem Val d'Arno sup. /Olivola, von Untermaßfeld, Voigtstedt und Hundsheim (Maße nach Mazza 1988; H.-D. Kahlke 1965; Toula 1902) (Maße in mm).

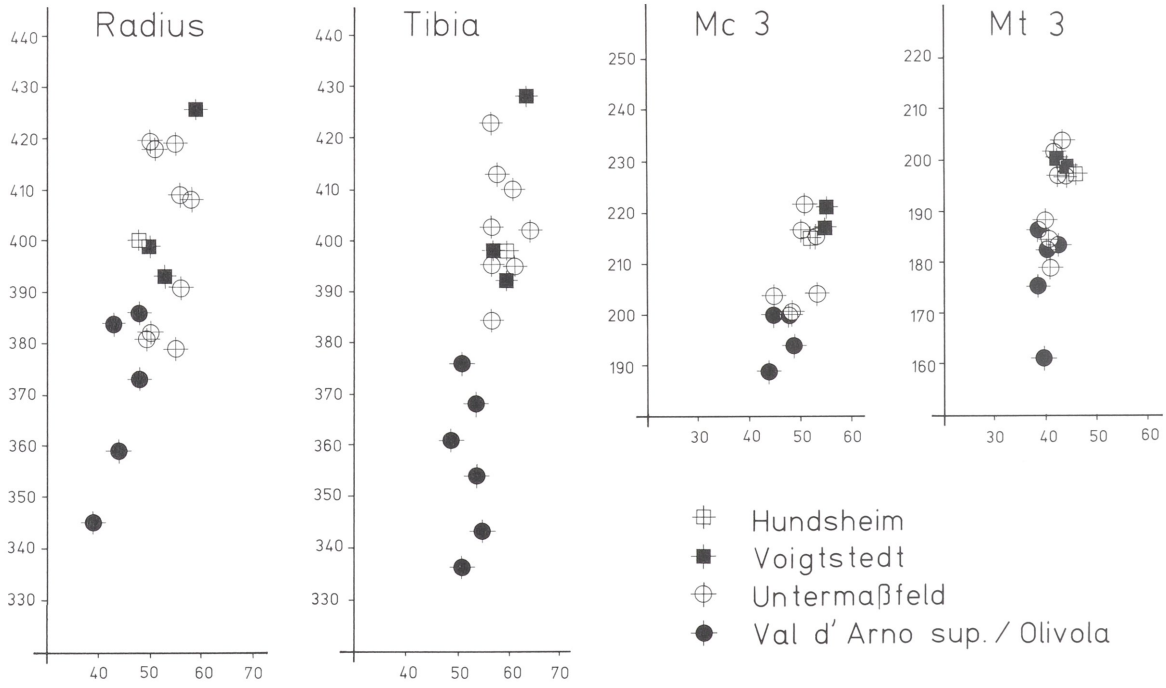


Abb. 19 *Stephanorhinus etruscus* (Falconer). Vergleich (größte Länge, geringste Breite) von Radius, Tibia, Mc 3 und Mt 3 der Fossilfunde aus dem Val d'Arno sup. /Olivola, von Untermaßfeld, Voigtstedt und Hundsheim (Maße nach Mazza 1988; H.-D. Kahlke 1965; Toula 1902, vgl. auch Tabelle 59).

westasiatischen Gebiete von merckoiden Rhinocerotiden besetzt: *S. hemitoechus* (Falconer), *S. kirchbergensis* (Jäger) und *S. binagadensis* (Džafarov).
In taxonomischer Hinsicht zeigt die graphische Darstellung (Abb. 19) in Verbindung mit Tab. 59, daß es möglich ist, die spätesten (untermittelpleistozänen) Formen der *Stephanorhinus etruscus*-Evolutionslinie als Subspezies *S. etruscus hundsheimensis* (Toula, 1901) von der Nominalform *S. etruscus* (Falconer, 1859) abzutrennen, aber schon die nächstältere Population von Untermaßfeld (spätes Unterpleistozän) reicht in die Größenvariation und in die morphologische Variationsbreite der Toskana-Form hinein.
Somit wäre die Unterscheidung von zwei Subspezies im Sinne von Guérin 1980[6] berechtigt, zumindest für die Toskana-Form einerseits und die »Spätform« (Mosbach, Mauer, Voigtstedt, Süßenborn, Hundsheim usw.) andererseits. Eine solche subspezifische Aufgliederung würde aber bei der taxonomischen Abgrenzung der stratigraphisch intermediären Population von Untermaßfeld bereits nicht mehr möglich sein. In letzter Konsequenz würde vielmehr ein nicht abgeschlossener Anpassungsvorgang einer Spezies an sich ändernde Umweltbedingungen in hypothetische, lediglich geochronologisch fixierte »Subspezies« zerlegen werden, wobei die morphologisch-metrische Variationsbreite nicht erlauben würde, Einzelfunde oder Fundkomplexe geringerer Stückzahl oder wenig typische Skelettelemente paläontologisch zu unterscheiden beziehungsweise taxonomisch einzuordnen. Wir stellen daher die fossilen Rhinocerotiden-Funde von Untermaßfeld zu *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859).
In Mitteleuropa steht zum Beispiel in geochronologischer Hinsicht das Nashorn von Süßenborn am Ende der Entwicklung der *etruscus*-Linie. Die spätesten Vertreter dieser Gruppe lebten in einem nordexponierten Raume bereits unter klimatischen Bedingungen des beginnenden Elster-Glazials und waren über etwa 500 000 Jahre von Populationen der Nominalform der Toskana getrennt. Dennoch zeigen die Skelettreste dieser »jüngsten Nashornform der *etruscus*-Evolutionslinie« von Süßenborn in morphologisch-metrischer Hinsicht noch weitgehende Übereinstimmungen mit jenen der Toskana, in Schädelform und -größe, in der Größe der Mandibel und den Proportionen der Mandibelbezahnung, Brachyodontie usw. Mazza wies speziell auf dieses Phänomen hin[7]. Dazu zeigte Mazza (1988) aber auch die teilweise beträchtliche Größendifferenz einzelner Funde von Voigtstedt und Süßenborn auf – eine Feststellung, die vom Verfasser bereits früher getroffen worden war (H.-D. Kahlke 1965, 512).
Nach den bisher aus Europa vorliegenden *Coelodonta*-Funden zu urteilen, erreichten die Nashörner ostasiatischer Herkunft relativ spät das Mediterrangebiet (Zusammenfassung bei R.-D. Kahlke 1994, 32-34). Sie trafen in diesem Raume nicht mehr auf Rhinocerotiden der *etruscus*-Evolutionslinie. Da die späten südlichen *etruscus*-Formen zum Beispiel Italiens unter relativ wärmeren, mediterranen Klimabedingungen lebten, können wir hier zeitparallele Formen der »nördlichen Evolutionslinie der *etruscus*-Nashörner« erwarten, die sich morphologisch von letzteren unterscheiden. So müßten die jüngsten südlichen Formen stärkere Anklänge an die Toskana-Form zeigen, als die der nördlichsten Verbreitungsgebiete. Als Beleg einer solchen Nashorn-Population des spätesten Villafranchium Italiens könnte die von Pietrafitta (Perugia, Umbrien, Zentral-Italien) angeführt werden. Die Maße dieser Population liegen in der Variationsbreite der *Stephanorhinus etruscus*-Funde des Val d'Arno sup./Olivola, und zwar in der untersten Hälfte der Größenvariation (nach Mazza 1988) oder sie zeigen etwas geringere Maße als die Typusform (Mazza et al. 1993, 37). Jedenfalls stimmen sie in metrischer Hinsicht keinesfalls mit dem Typus überein, auf den Toula 1901 die Spezies *Rhinoceros hundsheimensis* begründete.

6. Biostratigraphische Stellung und Evolutionstrends

Nach Aussage des Gesamtmaterials ist die fossile Fauna der Fundstelle Untermaßfeld dem End-Villafranchium zuzuweisen.

6 Vgl. Guèrin (1980, 1050) hierzu: *D. etruscus etruscus* (Falconer) und *D. etruscus brachycephalus* (Schroeder); nicht im Sinne von Fortelius et al. (1993, 63), hier: *S. etruscus* (Falconer) und *S. hundsheimensis* (Toula).

7 Mazza (1988, 57-58): Mand. IQW 1964/671 (Süß. 6679); IQW 1964/672 (Süß. 6643) usw.

Die Rhinocerotidenfunde belegen, daß die *Stephanorhinus etruscus*-Population von Untermaßfeld in morphologischer wie metrischer Hinsicht zwar noch weitgehend mit der Typus-Form des Val d'Arno übereinstimmt, dabei aber bereits erste Anzeichen zur Verlängerung der Extremitäten zeigt. Ein Vergleich der relativ wenigen vollständigen Stücke aus dem Val d'Arno mit den Funden von Untermaßfeld, Voigtstedt und Hundsheim (Abb. 19) belegt einen im Übergangsfeld Val d'Arno/Untermaßfeld mosaikartig einsetzenden Evolutionstrend zur Verlängerung sowohl der Langknochen (Radius, Tibia) als auch der Metapodien (Mc 3, Mt 3). Bei den Radii sowie bei den Mt 3 überschneiden sich die Längenmaße der Funde aus dem Val d'Arno mit denen von Untermaßfeld deutlich. Bei Tibiae und Mc 3 stehen die entsprechenden Daten im graphischen Streuungsfeld eng beieinander, greifen aber nicht in das Variationsintervall der jeweils anderen Fundstelle über. Bei der Wahl anderer Extremitätenknochen würden sich wohl ähnlich unterschiedliche Verhältnisse abzeichnen.
Insgesamt lassen sich bei *Stephanorhinus etruscus* mit einer während des Endvillafranchiums einsetzenden Extremitätenverlängerung Anfänge neuer Adaptationsmechanismen an sich offenbar verändernde Umweltbedingungen erkennen. Bestimmend für die weitere, bis in das Frühmittelpleistozän andauernde Evolution innerhalb der am weitesten nach Norden vorgerückten (mediterranid geprägten) Populationen von *Stephanorhinus etruscus* wurde die Verlängerung der Langknochen. Mit dem elsterzeitlichen Hereinbrechen frühglazialer Bedingungen in den nördlichen Kontinentalgebieten ersetzten *Coelodonta*-Nashörner asiatischer Herkunft die späten Populationen der *etruscus*-Linie. Damit fand der für *Stephanorhinus etruscus* aufgezeigte Entwicklungsweg sein Ende.

Zusammenfassung
Durch die Entdeckung der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen) konnte im mitteldeutschen Raume die späte *Stephanorhinus etruscus*-Evolutionslinie durch reiche Fossilfunde bis ins Unterpleistozän zurückverfolgt werden. Dadurch nähern sich die pleistozänen Nachweise auch in Mitteldeutschland chronologisch der Typus-Form *Stephanorhinus etruscus* (Falconer) der Toskana.
In taxonomischer Hinsicht ergab die Bearbeitung des Fossilmaterials, daß es zwar möglich ist, die spätesten Populationen der *S. etruscus*-Evolutionslinie (Mauer, Mosbach, Voigtstedt, Süßenborn etc.) als Subspezies *Stephanorhinus etruscus hundsheimensis* (Toula, 1901) von der Nominalform *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859) abzutrennen, aber schon die nächstältere Population von Untermaßfeld (spätes Unterpleistozän) reicht in die morphologische wie metrische Variationsbreite der Toskana-Form hinein und sollte dementsprechend zur Nominalform gestellt werden, wollte man nicht zum taxonomischen Verfahren der Zeit um 1900 zurückkehren, jeder Fundstelle eine eigene Spezies, Subspezies, Form oder Rasse zuzugestehen.

Summary
The discovery of the fossil locality of Untermaßfeld near Meiningen (Thuringia) made is possible by the rich fossil material to trace the late *Stephanorhinus etruscus*-sequence as far back as the Lower Pleistocene. In this respect the Pleistocene fossil record of Etruscan Rhinoceros in Thuringia is approaching the Type-species *Stephanorhinus etruscus* (Falconer) of Tuscany.
Herewith the study of the new fossil material shows that it is possible to separate the latest fossil populations of the *S. etruscus*-sequence (Mauer, Mosbach, Voigtstedt, Süßenborn etc.) as a subspecies *Stephanorhinus etruscus hundsheimensis* (Toula, 1901) from the type-species *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1859). However, the next oldest population of Untermaßfeld (late Lower Pleistocene) already extents into the morphological and metrical variation of the Tuscany-type and has to be referred to as the nominal form, if one would not return to the taxonomical procedure from the beginning of the last century, to grant each fossil locality its own species, subspecies, or race.

Literatur

Anstedt, D. T. 1859: On the geology of Malaga and the southern part of Andalusia (with a contribution by H. Falconer). Quart. J. geol. Soc. London 15, 585-604, London.

Azzaroli, A. 1950: Osservazioni sulla formazione villafranchiana di Olivola in Val di Magra. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Ser. A, 57, 3-10, Pisa.

1963a: Rhinoceronti pliocenici del Valdarno inferiore. Palaeontograph. Ital. 57, 11-20, Pisa.

1963b: Validità della specie *Rhinoceros hemitoechus* Falconer. Palaeontograph. Ital. 57, 21-34, Pisa

Beljaeva, E. I. u. David, A. I. 1971: Rhinocerotidae Owen 1845. In: Nikiforova K. V. (Ed.), Plejstocen Tiraspolâ. Akad. Nauk SSSR, Geol. Inst. Akad. Nauk Moldav. SSR, Otdel paleont. i stratigrafii, 124-134, Štiinca; Kišinev (russisch).

1975: Die Nashörner (Rhinocerotidae) aus dem Faunenkomplex von Tiraspol. Quartärpaläontologie 1, 157-175, Berlin.

Boeuf, O. 1995: Le *Dicerorhinus etruscus* (Rhinocerotidae, Mammalia) du site pliocène supérieur de Chilhac (Haute-Loire, France). Geobios 28, 383-391, Lyon.

Bonifay, M. F. 1973: *Dicerorhinus etruscus* Falc. du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). Ann. Paléont. 59, 1, 3-36, Paris.

Brandt, J. F. 1849: De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini seu Pallasii structura externa et osteologica observationes e reliquiis, quae in museis Petropolitanis servantur erutae. Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg, ser VI, VII, 2, V, 161-416, St. Pétersbourg.

1877: Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner nebst Bemerkungen über *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg, ser. VII, XXIV, 4, 1-135, St. Pétersbourg.

Bronn, H. G. 1831: Über die fossilen Zähne eines neuen Geschlechtes aus der Dickhäuter-Ordnung: *Coelodonta*. Jahrb. f. Mineralog., Geognosie u. Petrefaktenk. 2, 51-61, Heidelberg.

Campanino, F., Forno, M. G., Mottura, A., Ormezzano, D. u. Sala, B. 1994: *Stephanorhinus jeanvireti* (Guerin) 1972 (Rhinocerotidae, Mammalia) from Roatto near Villafranca d'Asti, NW Italy, Revision of the specimen from Dusino. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. 12, 2, 439-499, Torino.

Chow B.-S. 1963a: On the skull of *Dicerorhinus choukoutiensis* Wang from Choukoutien Locality 20. Vertebr. Palasiatica 7, 1, 62-70, Peking.

1963b: A new species of *Dicerorhinus* from Yushe, Shansi, China. Vertebr. Palasiatica 7, 4, 325-329, Peking.

Dawkins, W. B. 1868: On the dentition of *Rhinoceros etruscus*, Falc. Quart. J. Geol. Soc. London 24, 207-218, London.

Dawkins, W. B. u. Sanford, W. A. 1866: The British Pleistocene Mammalia. Part I. Introduction. I - L, Palaeontol. Soc.; London.

Depéret, C. 1890: Les animaux pliocènes du Roussillon. Mem. Soc. géol. France, Paléont. mem. 3, 1-198, Paris.

Dietrich, W. O. 1953: Neue Funde des etruskischen Nashorns in Deutschland und die Frage der Villafranchium-Faunen. Geologie 2, 6, 417-430, Berlin.

Duerst, J. U. 1926: Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Handb. biol. Arbeitsmeth., VII, Methoden der vergleichenden morphologischen Forschung, H. 2, 125-530, Urban & Schwarzenberg Verl.; Berlin, Wien.

Džafarov, R. D. 1955: Novyj predstavitel' četvertičnyh nosorogov (*Rhinoceros binagadensis* sp. nova) binagadinskoj fauny. In: Binagadinskoe mestonahoždenie četvertičnoj fauny i flory, IV, 65-88, Akad. nauk Azerbajdž. SSR; Baku (russisch).

Falconer, H. 1868: Palaeontological memoirs and notes. II: Mastodon, elephant, rhinoceros, ossiferous caves, primaeval man and his contemporaries. XIII + 675 S., Hardwicke; London.

Forsyth Major, C. J. 1873: Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires de l'Italie, suivies de considérations générales sur la faune des mammifères post-tertiaires. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 15, 5, 1-25, Milano.

1875: Considerazioni sulla fauna dei mammiferi pliocenici e post-pliocenici della Toscana. Atti Soc. tosc. Sci. Nat. 1, 7-40, Pisa.

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.

Freudenberg, W. 1911: Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim an der Bergstraße, Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u.a. m. und seine Bedeutung für den Bau der Oberrheinischen Tiefebene. Notizbl. Ver. Erdk. u. großherzgl. geolog. Landesanst. Darmstadt IV, 32, 76-149, Darmstadt.

1914: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutschaltenburg in Niederösterreich. Geol. u. Palaeont. Abh. 16, 453-671, Jena.

Guérin, C. 1980: Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Doc. Lab. Géol. Lyon 79, I, 1-421; II, 423-783; III, 785-1185, Lyon.

Guérin, C., Ballesio, R. u. Meon-Vilain, H. 1969: Le *Dicerorhinus megarhinus* (Mammalia, Rhinocerotidae) du Pliocène de Saint-Laurent-des-Arbres (Gard.). Doc. Lab. Géol. Lyon 31, 55-145, Lyon.

Guérin, C. u. Heintz, É. 1971: *Dicerorhinus etruscus* (Falconer 1859), Rhinocerotidae, Mammalia, du Villafranchien de la Puebla de Valverde (Teruel, Espagne). Bull. Mus. Nation. Hist. nat. 3, 18, 13-22, Paris.

Heissig, K. 1973: Die Unterfamilien und Tribus der rezenten und fossilen Rhinocerotidae (Mammalia). Säugetierkundl. Mitt. 21, 25-30, München.

1981: Probleme bei der cladistischen Analyse einer Gruppe mit wenig eindeutigen Apomorphien: Rhinocerotidae. Paläont. Z. 55, 1, 117-123, Stuttgart.

Kahlke, H.-D. 1962: Zur relativen Chronologie ostasiatischer Mittelpleistozän-Faunen und Hominoidea-Funde. In: G. Kurth (Hrsg.), Evolution und Hominisation, 84-107, G. Fischer; Stuttgart.

1965: Die Rhinocerotiden-Reste aus den Tonen von Voigtstedt in Thüringen. Paläont. Abh. A, II, 2/3, 451-519, Berlin.

1969: Die Rhinocerotiden-Reste aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar. Paläont. Abh. A, III, 3/4, 667-709, Berlin.

Kahlke, R.-D. 1994: Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen *Mammuthus-Coelodonta*-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger). Abh. senckenberg. naturforsch. Ges. 546, 1-164, Frankfurt a. M.

2001: Die unterpleistozäne Komplexfundstelle Untermaßfeld – Zusammenfassung des Kenntnisstandes sowie synthetische Betrachtungen zu Genesemodell, Paläoökologie und Stratigraphie. In: R.-D. Kahlke (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 3. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 3, 931-1030 + Anl. I-XV, Mainz.

Kretzoi, M. 1942a: Bemerkungen zum System der nachmiozänen Nashorn-Gattungen. Földtani Közlöny 72, 309-318, Budapest.

1942b: Präokkupierte und durch ältere zu ersetzende Säugetiernamen. Földtani Közlöny 72, 345-349, Budapest.

1956: Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villányer Gebirges. Geol. Hungarica, Ser. Palaeont. 27, 1-264, Budapest.

Lartêt, E. 1867: Note sur deux têtes de carnassiers fossiles (*Ursus* et *Felis*) et sur quelques débris de rhinocéros provenant des découvertes faites par M. Bourguignat dans les cavernes du midi de la France. Ann. Sci. Nat. Ser. 5, Zool., 8, 157-194, Paris.

Mayer, G. 1971: Beiträge zur Geschichte der Badischen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe, III. Der Schädel des *Dicerorhinus mercki* (*kirchbergensis*) (Jaeger) var. *brachycephalus* Schroeder von Daxlanden und seine Geschichte. Beitr. naturk. Forsch. Südw. Deutschl. 30, 2, 157-163, Karlsruhe.

Mazza, P. 1988: The Tuscan early Pleistocene rhinoceros *Dicerorhinus etruscus*. Palaeontograph. Ital. 75, 1-87, Pisa.

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 rhinocerosses. Palaeontograph. Ital. 80, 25-50, Pisa.

Meyer, H. v. 1842: Brief. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1842, 583-589, Stuttgart.

1864: Die diluvialen Rhinoceros-Arten. Palaeontogr. II, 233-283, Cassel.

Nesti, F. 1811: Sopra alcune ossa fossili di Rhinoceronte, lettera del Prof. Filippo Nesti al Signor Dott. Gaetano Savi. 1-24, Firenze.

Papp, A. u. Thenius, E. 1949: Über die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs in Niederösterreich unter besonderer Berücksichtigung der Mio-Pliozän- und Tertiär-Quartär-Grenze. Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 158, 9/10, 763-787, Wien.

Portis, A. 1878: Ueber die Osteologie von *Rhinoceros Merckii* Jäg. und über die diluviale Säugethierfauna von Taubach bei Weimar. Palaeontogr. 25, 143-162, Cassel.

Radulesco, C. u. Samson, P. 1990: The Plio-Pleistocene mammalian sucession of the Oltet Valley, Dacic Basin, Romania. Quartärpaläontologie 8, 225-232, Berlin.

Sacco, F. 1895: Le rhinocéros de Dusino (*Rhinoceros etruscus* Falc. var. *astensis* Sacco). Arch. Mus. Hist. nat. Lyon 6, 1-31, Lyon.

Sala, B. u. Fortelius, M. 1993: The rhinoceroses of Isernia La Pineta (early Middle Pleistocene, Southern Italy). Palaeontograph. Ital. 80, 157-174, Pisa.

Santafé-Llopis, J. V. u. Casanovas-Cladellas, M. L. 1987: *Dicerorhinus etruscus brachycephalus* (Mammalia, Perissodactyla) de los yacimientos pleistocénicos de la cuenca Guadix-Baza (Venta Micena y Huéscar), (Granada, España). Paleontologia i Evolucio, Mem. Esp. 1, 237-254, Sabadell.

Šarapov, Š. 1986: Kuruksajskij Kompleks pozdnepliocenovyh mlekopitaûših Afgano-Tadžikskoj depressii. Akad. Nauk Tadžik. SSR, Inst. Zool. i Parasitol., 1-270, Dušanbe (russisch).

Schroeder, H. 1903: Die Wirbelthier-Fauna des Mosbacher Sandes. I. Gattung Rhinoceros. Abh. Königl. Preuß. geol. Landesanst., N. F. 18, 1-143, Berlin.

Thenius, E. 1955: Die Verknöcherung der Nasenscheidewand bei Rhinocerotiden und ihr systematischer Wert. Zum Ge-

schlechtsdimorphismus fossiler Rhinocerotiden. Schweiz. Paläont. Abh. 71, 1-17, Basel.

Toula, F. 1901: Das Nashorn von Hundsheim bei Deutsch-Altenburg in Niederösterreich. Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. 15, 309-311, Wien.

1902: Das Nashorn von Hundsheim. *Rhinoceros* (*Ceratorhinus* Osborn) *hundsheimensis* nov. form. Abh. k. k. geol. Reichsanst. 19, 1, 1-92, Wien.

1906: Das Gebiss und Reste der Nasenbeine von *Rhinoceros* (*Ceratorhinus* Osborn) *hundsheimensis.* Abh. k. k. geol. Reichsanst. 20, 2, 1-38, Wien.

1909: Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 59, 3-4, 575-614, Wien.

Wurm, A. 1912: Über *Rhinoceros etruscus* Falc. von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg). Verh. Heidelb. Naturhist.-Med. Ver., N. F. 12, 1, 1-62, Heidelberg.

Wüst, E. 1900: Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. Abh. naturf. Ges. Halle 23, 1-352 + Taf. I-IX, Halle.

Zapfe, H. 1964: Die jungtertiäre und eiszeitliche Landtierwelt in der Gegend von Wien. In: Schätze im Boden - Bilder aus Österreichs geologischer Vergangenheit. Veröff. Naturhist. Mus. Wien, N. F. 5, 130-142, Wien.

RUDOLF MUSIL

DIE EQUIDEN-RESTE AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Das vorliegende Material stammt aus langfristigen Plangrabungen des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar bzw. des Bereichs Quartärpaläontologie Weimar des Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena und wird in der nunmehrigen Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft aufbewahrt.

2. Beschreibung der Funde

2.1. Erhaltungszustand der Knochen

Das vorliegender Arbeit zugrundeliegende Fossilmaterial stammt aus den Grabungen der Jahre 1979-1987. Während dieser Zeit konnten insgesamt 179 Fundstücke geborgen werden, wobei die Anzahl der Funde in den einzelnen Grabungsjahren stark differierte (Tab. 1). Die meisten Equiden-Skelettreste fielen in den Jahren 1979-1980 an (153 Fundstücke, katalogisiert 1980). Der Rest verteilt sich auf die übrigen Jahre. Am häufigsten sind Langknochen und Metapodien sowie Carpal- und Tarsalknochen überliefert. Mehr oder weniger vollständige Schädelfunde fehlen bisher. Auch isolierte Ober- und Unterkieferfunde sowie Einzelzähne sind sehr selten. Der gute Erhaltungszustand der Knochen äußert sich u.a. in der Überlieferung selbst solcher Elemente, wie der sich distal stark verjüngenden Teile der Metapodien 2 und 4.

	Gesamt-zahl	1979-1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Schädelfragmente	2	2							
Oberkiefer	1	1							
Unterkiefer	3	3							
Isol. Oberkieferzähne	2	1				1			
Isol. Unterkieferzähne	4	3				1			
Incisivi	9	9							
Humeri	6	5	1						
Radii/Ulnae	1	1							
Radii	5	3	2						
Ulnae	3	3							
Ossa carpalia + Ossa tarsalia	55	52		3					
Mc3	15	13				1		1	
Mc2 u. Mc4 + Mt2 u. Mt4	21	21							
Femora	3	3							
Tibiae	10	8	1			1			
Mt3	9	9							
Astragali	10	9				1			
Calcanei	9	7		1					1
Ossa sesamoidea	1	1							
Ph I	4	3						1	
Ph II	4	4							
Ph III	2	2							
	179								

Tab. 1 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Gesamtübersicht zum vorliegenden Fundmaterial, geordnet nach Fundjahren (bis 1987).



Abb. 1 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Skelettreste in situ zwischen Fundstücken anderer Arten, teilweise erhaltene Hinterextremität (Mitte). – M = ca. 1:6.

Geht man davon aus, daß die Knochen in zerbrochenem Zustand zur Einbettung gelangt sind, so weisen sie hierfür relativ scharfe Bruchkanten auf. Es finden sich keine Abrollungsspuren an den Knochen, wie sie bei längerem Transport im Flußbett entstehen. Alle diese Beobachtungen zeugen von einer Ablagerung in ruhigem Wasser. Im gleichen Sinne können auch mehrere, jeweils von einem Individuum stammende Skelettreste (Abb. 1) gedeutet werden. Diese lagen in der Fundstelle nicht immer im anatomischen Verband vor, repräsentieren aber jeweils mehr oder weniger vollständige Einzelextremitäten. Die hierzu gehörenden Skelettelemente wurden zudem in mehreren Fällen nahe beieinander eingebettet:

Individuum A: Tibia, Tf, Tt, Tc, T3, T4, Mt3
Individuum B: Tt, Tc, T3, T4
Individuum C: Tt, Tc, T3, T4 usw.

Noch durch Sehnen verbunden, gelangten die Knochen in den Fluß. Erst hier kam es zur Lockerung und anschließenden Auflösung des Skelettverbandes. Nach einer durch Wasserbewegung hervorgerufenen Verdriftung erfolgte schließlich die Einbettung der Knochen im Sediment.

Die Oberflächenfärbung der Knochen ist fast einheitlich. Die Grundfarbe ist weiß bis grauweiß, teilweise auch gelbbraun bis rostgelb. An den meisten Knochen erkennt man beide Farbtöne, z.B. am Mc 3 IQW 1980/15 987 (Mei. 15 498). In diesem Falle sind die genannten Farbtöne scharf voneinander abgesetzt. Ein Fundstück – Mc 3 IQW 1980/16 199 (Mei. 15 710) – ist grau marmoriert. Dies ist typisch für die Lagerung in einem längere Zeit wasserführenden Sediment. Eine gleiche Erklärung gibt es für den Calcaneus (Tf) sin. IQW 1987/21 992 (Mei. 21 511), dessen Oberfläche ausgefällte Manganüberzüge zeigt. Diese kurz erwähnten Knochenverfärbungen sind Folgen postsedimentärer, chemischer Prozesse.

Weiterhin ist die Oberfläche vieler Knochen unterschiedlich stark durch Pflanzenwurzeln angeätzt. Es liegen aber auch Knochen vor, deren Oberfläche nicht die geringsten Spuren einer Einwirkung von

Pflanzenwurzeln zeigen. Relativ selten ist auf den Knochen eine flächenhafte chemische Korrosion zu beobachten, so an der distalen Epiphyse des Humerus sin. IQW 1981/17616 (Mei. 17138) oder an der Phalanx I 3 dex. IQW 1980/17109 (Mei. 16630) mit ebenfalls korrodierten Distalflächen, außerdem am Seitenmetapodium Mt 4 dex. IQW 1980/16552 (Mei. 16073).

2.2. Morphologische und metrische Charakteristik der Gebißreste

2.2.1. Oberkiefergebiß

(Tab. 2-4)

Fast alle vorliegenden Oberkieferzähne stammen von sehr jungen Tieren. Insbesondere handelt es sich um die beiden Milchzahn-Reihen dP^2-dP^4 dex. et sin. eines Individuums IQW 1983/19264 (Mei. 18784) und die dazugehörenden Bruchstücke des distalen Palatinums mit den vollständig erhaltenen, nicht abradierten Eckzähnen, ferner um einen schwach abradierten P^2 dex. IQW 1980/16993 (Mei. 16514) sowie um den nicht angekauten dritten oder vierten rechten Prämolaren IQW 1984/20224 (Mei. 19744).

2.2.1. Milchzähne

Charakteristik der Milchzähne dP^2-dP^4 des linken Oberkiefers IQW 1983/19264 (Mei. 18784)
(Taf. 92 und Abb. 2a)

dP^2: Das Protocon besitzt eine mehr rundlich-ovale Form. Der Sporn ist einfach und breit ausgebildet. Er endet stumpf. Die Innenseiten der Fossae sind fast glatt, eine Wellung ist nur an ihren Außenwänden zu erkennen, doch ist diese nicht stark ausgeprägt.

dP^3: Das Parastyl ist breit und zeigt eine Vertiefung, das Mesostyl ist stumpf. Das Protocon weist die typische »Stiefelform« auf, die an beiden Enden scharf begrenzt wird. Der Sporn ist schwach und fadenförmig ausgebildet. Die Innenseiten der Fossae sind fast glatt, die Außenwand der Fossa lunata anterior ist gewellt, die der Fossa lunata posterior dagegen glatt ausgebildet.

dP^4: Das Parastyl ist breit mit schwacher Vertiefung, das Mesostyl stumpf. Das Protocon zeigt die typische »Stiefelform« und ist an beiden Seiten scharf begrenzt. Der Sporn ist sehr eng ausgebildet, fadenförmig, scharf begrenzt und verdoppelt. Die Innen- und die Außenseiten der Fossae sind glatt.

Charakteristik der Milchzähne dP^2-dP^4 des rechten Oberkiefers IQW 1983/19264 (Mei. 18784)
(Taf. 92 und Abb. 2b)

dP^2: Das Protocon ist von triangulär-ovaler Form, der Sporn ist einfach geformt, breit und stumpf begrenzt. Die Innenseiten der Fossae sind glatt, die Außenseiten gewellt.

dP^3: Das Protocon zeigt die typische »Stiefelform«, beide Enden sind scharf begrenzt und von geringer Breite. Der Sporn ist undeutlich ausgebildet, fadenförmig, aber scharf begrenzt. Die Innenseite der Fossa lunata anterior zeigt eine schwache Faltung, die Innenseite der Fossa lunata posterior ist dagegen glatt ausgebildet. Die Außenwände sind schwach gewellt. Das Parastyl ist breit, mit geringer Falte, das Mesostyl dagegen stumpf.

dP^4: Das Protocon wurde als sehr schmale »Stiefelform« ausgebildet, beide Enden sind scharf begrenzt. Der Sporn ist undeutlich, fadenartig, beide Wände verschmelzen ineinander. Die Wände der Fossae sind sowohl außen als auch innen fast glatt, eine Faltung ist kaum zu erkennen. Das Parastyl ist breit, mit geringer Falte, und das Mesostyl stumpf ausgebildet.

Zusammenfassung zur Morphologie der Milchzähne des Oberkiefers:
Das Protocon zeigt übereinstimmend die »Stiefelform«, die beim dP^4 relativ lang ausgezogen ist. Die Innenwand des Protocons ist gerade oder konkav und der vordere Teil des Protocons ist deutlich kleiner als der hintere. Das Hypocon gestaltet sich etwas kleiner als das Protocon. Es wurde ebensoweit in das Innere verlagert wie das Protocon. Das Mesostyl ist an der Spitze stumpf. Der Sporn wurde meist undeutlich und sehr schmal ausgebildet, so daß beide Wände teilweise zu einer fadenförmigen Form verschmelzen können. Er ist scharf begrenzt.

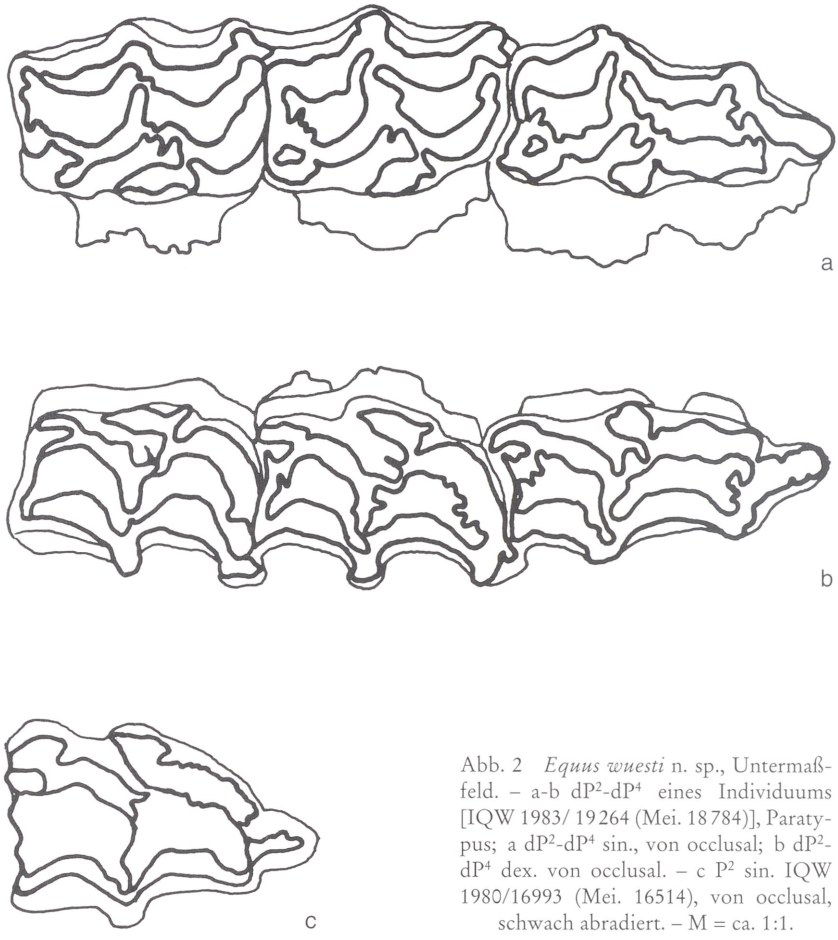


Abb. 2 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-b dP^2-dP^4 eines Individuums [IQW 1983/19264 (Mei. 18784)], Paratypus; a dP^2-dP^4 sin., von occlusal; b dP^2-dP^4 dex. von occlusal. – c P^2 sin. IQW 1980/16993 (Mei. 16514), von occlusal, schwach abradiert. – M = ca. 1:1.

2.2.1.2. Definitive Zähne

P^2 sin. IQW 1980/16993 (Mei. 16514)
(Abb. 2c)
Der Prämolar ist schwach abradiert. Das Protocon wurde kurz, dreieckig und »stiefelförmig« ausgebildet, die beiden Enden sind scharf abgegrenzt. Ein Sporn ist nicht erkennbar. Das Hypocon gestaltet sich etwas kleiner als das Protocon. Es ist fast ebenso weit in das Innere verlagert wie letzteres.

$P^{3,4}$ dex. IQW 1984/20224 (Mei. 19744)
Der Zahn war noch nicht in Funktion. Das Parastyl ist breit und besitzt eine Falte. Das Mesostyl ist stumpf. Nach der Abrasion hätte das Protocon »Stiefelform« erlangt.

Zusammenfassung zur Morphologie der definitiven Prämolaren des Oberkiefers:
Das Protocon der definitiven Prämolaren ist kurz, dreieckig oder stiefelförmig. Die äußere Wand des Protocons ist konvex, die des Hypocons dagegen etwas kürzer als die des Protocons.

2.2.2. Unterkiefergebiß

(Tab. 5-8)
Die von Untermaßfeld vorliegenden Unterkieferzähne stammen etwa zu gleichen Teilen von juvenilen (Milchgebiß) und von adulten Individuen (definitives Gebiß). Bei den Milchzähnen handelt es sich um

	IQW 1983/19264 (Mei. 18784)			IQW 1983/19264 (Mei. 18784)					IQW 1980/16993 (Mei. 16514)	IQW 1984/20224 (Mei. 19744)
	dP^2	dP^3	dP^4	dP^2	dP^3	dP^4	$dP^{3,4}$		P^2	$P^{3,4}$
	dex.			sin.			x_{min}-x_{max}	x	sin.	dex.
Zahnlänge	44,3	34,0	35,1	44,2	34,3	34,8	34,0-35,1	34,55	40,1	36,2
Zahnbreite	22,5	23,8	21,7	22,1	22,7	21,7	21,7-23,8	22,47	24,9	22,2
Länge des Parastyls	–	4,2	3,6	–	4,2	4,0	3,6-4,2	4,00	–	–
Länge des Mesostyls	–	6,7	4,7	–	7,1	5,4	4,7-7,1	5,97	–	–
Länge des Protocons	6,4	9,2	11,4	6,7	9,6	11,6	9,2-11,6	10,45	7,0	11,0
Länge des vorderen Teils des Protocons	–	1,4	2,3	–	1,2	2,1	1,2-2,3	1,75	–	–
Länge des hinteren Teils des Protocons	–	6,7	8,0	–	7,1	8,2	6,7-8,2	7,50	–	–
Breite des Isthmus	1,5	1,1	1,1	1,7	1,3	1,3	1,1-1,3	1,22	2,6	–
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	4,3	4,3	3,3	4,4	3,6	3,5	3,3-4,4	3,67	4,1	–
Entfernung zwischen dem Hypocon und dem hinteren Teil des Protocons	2,2	3,7	2,1	2,2	3,6	2,0	2,0-3,7	2,85	2,8	–
Länge des Sporns	3,5	4,0	3,7	3,3	3,8	3,4	3,4-4,0	3,67	0	–
Größte Länge d. Fossa lunata anterior	20,5	16,6	16,2	20,7	17,0	16,7	16,2-17,0	16,62	–	–
Größte Länge d. Fossa lunata posterior	13,1	13,5	17,0	12,8	12,5	17,0	12,5-17,0	15,00	–	–
Fossa lunata anterior – Anzahl der Falten	2	1	0	2	2	0	0-2	0,75	–	–
Fossa lunata posterior – Anzahl der Falten	0	1	0	0	1	0	0-1	0,50	–	–
Protoconindex (PI)	14,45	27,06	32,48	15,16	27,99	33,33	27,06-33,33	30,21	17,46	30,39

Tab. 2 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Oberkieferzähne (Maße in mm).

einen teilweise erhaltenen Unterkiefer mit dem vollständigen Incisiven-Gebiß und dP_2-dP_4 dex. et sin. [IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)]. Weiter liegen ein isoliert gefundener dP_2 dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432) und ein ebenfalls isolierter dP_2 sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126) vor. An definitiven Unterkieferzähnen wurden in Untermaßfeld Mandibelbruchstücke mit teilweise erhaltenem Incisiven-Gebiß sowie P_2-M_3 dex. und P_2-M_1 sin. [IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)] und außerdem einige nicht abradierte, isolierte Unterkieferzähne gefunden.

2.2.2.1. Milchzähne

Charakteristik der Milchzähne dP_2-dP_4 sin. et dex. des Unterkiefers IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)
(Taf. 93 und Abb. 3a-b)

Die Milchzähne des rechten Unterkieferastes
dP_1: Die Alveole des dP_1 ist erhalten.
dP_2: Der dP_2 ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert, beide Hälften zeigen unterschiedliche Formen. Sie sind länglich ausgezogen. Das Entoconid hat am Vorderende außen einen kleinen Ausläufer. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt. Die Fossa lunata posterior ist gewellt ausgebildet und die Vallis externa reicht unter die Basis des Isthmus. Dazu ist ein Sporn vorhanden.

	E. marxi Süßenborn (Musil 1969) P^2 Abrasionsstufe II		*E. altidens* Süßenborn (Musil 1969) P^2 Abrasionsstufe II	*E. altidens* Süßenborn (Musil 1969) P^2 Abrasionsstufe III		*E. stenonis vireti* (Eisenmann 1980) $dP^{3,4}$	
	x_{min}-x_{max}	x		x_{min}-x_{max}	x	x_{min}- $_{max}$	x
Zahnlänge	38,0-41,3	39,65	40,20	36,9-37,0	36,95	32,0-36,0	33,6
Zahnbreite	27,0-27,7	27,35	26,35	25,3-27,4	27,02	22,5-25,5	23,5
Länge des Mesostyls	6,3-6,8	6,55	4,3	4,1-4,9	4,50		
Länge des Protocons	9,7-10,7	10,20	7,8	6,9-7,3	7,10	6,0-13,5	10,4
Breite des Isthmus	2,3-3,0	2,65	2,9	2,9-3,6	3,25		
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,4-4,7	4,05	5,0	5,2-5,3	5,25		
Länge des Sporns	3,3-3,9	3,60	2,9	2,2-2,5	2,35		
Fossa lunata anterior – Anzahl der Falten	3-5						
Fossa lunata posterior – Anzahl der Falten	1-2						

Tab. 3a Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

	E. stenonis granatensis (Marin 1987) dP^2			*E. stenonis granatensis* (Marin 1987) $dP^{3,4}$			*E. stenonis granatensis* (Marin 1987) P^2		
	n	x_{min}-x_{max}	x	n	x_{min}-x_{max}	x	n	x_{min}-x_{max}	x
Zahnlänge	12	37,6-43,9	41,6	31	30,0-37,2	33,7	17	33,9-43,6	39,2
Länge des Protocons	9	6,8-9,9	7,9	31	7,2-11,2	9,6	19	4,1-8,7	6,7
Protoconindex (PI)							17	12,1-22,0	16,9

Tab.3b Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

	E. stenonis granatensis Venta Micena (Marin 1987) $P^{3,4}$			*E. stenonis granatensis* Venta Micena (Marin 1987) $M^{1,2}$			*E. stenonis granatensis* Venta Micena (Marin 1987) M^3		
	n	x_{min}-x_{max}	x	n	x_{min}-x_{max}	x	n	x_{min}-x_{max}	x
Zahnlänge	40	25,5-33,6	28,9	53	21,7-30,7	25,5	14	24,5-30,0	27,2
Länge des Protocons	42	5,8-14,0	8,7	58	6,2-12,1	8,3			
Protoconindex (PI)	40	21,2-38,9	29,9	55	27,3-39,5	33,0			

Tab. 3c Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

dP_3: Der dP_3 zeigt im allgemeinen eine den dP_2 entsprechende Morphologie, die Vallis externa reicht allerdings nur bis zur Basis des Isthmus. Der Schmelz ist glatt, ohne Falten.
dP_4: Der dP_4 weist generell ebenfalls die gleiche Morphologie auf, die Vallis externa reicht in den Isthmus hinein.

		IQW 1983/19264 (Mei.18784)					
		dex.			sin.		
		dP^2	dP^3	dP^4	dP^2	dP^3	dP^4
Mesostyl	verbreitert	–			–		
	stumpf	–	/	/	–	/	/
	Vertiefung in der Mitte	–			–		
Parastyl	verbreitert	–			–		
	stumpf	–			–		
	Vertiefung in der Mitte	–	/	/	–	/	/
Protocon	linguale Wand:						
	gerade	–			–		
	konkav	–	/	/	–	/	/
	konvex	–			–		
	gewellt	–			–		
	beide Enden des Protocons:						
	mehr stumpf	–			–		
	mehr spitz	–	/	/	–	/	/
	mehr spitz nur vorn	–			–		
	mehr spitz nur hinten	–			–		
Innental	hinterer Teil in das Innental gekehrt:						
	konvex	–	/	/	–	/	/
	konkav	–			–		
	gewellt	–			–		
	gerade	–			–		
	breit	/	/		/	/	
	mittelbreit			/			/
	schmal						
	schließt ab mit der Fläche:						
	gerade	–	/	/	–		/
	konkav	–			–		
	konvex	–			–	/	
	gewellt	–			–		
Sporn	einfach	/	/	/	/	/	/
	verdoppelt						
	fehlt						

Tab. 4 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Oberkiefergebiß (Milchzähne). Morphologie der Zahnkrone: / Merkmal ausgebildet; – Merkmal nicht erkennbar.

Die Milchzähne des linken Unterkieferastes

dP_1: Die Alveole des dP_1 ist erhalten.

dP_2: Der dP_2 ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Das Entoconid zeigt, in Übereinstimmung mit dem dP_2 dex., außen einen kleinen Ausläufer. Das Protoconid ist außen eben, das Hypoconid wurde außen konvex ausgebildet. Die Vallis externa reicht unter die Basis des Isthmus. Ein Sporn ist vorhanden.

dP_3: Der dP_3 zeigt im Prinzip eine dem dP_2 entsprechende Morphologie, aber die Vallis externa reicht in den Isthmus hinein.

dP_4: Auch der dP4 zeigt die gleiche Morphologie, aber Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt.

Vom Unterkiefer IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05) sind auch die I_{1-3} dex. et sin. erhalten. Die Incisiven zeigen keine oder eine nur schwache Abrasion (Taf. 93).

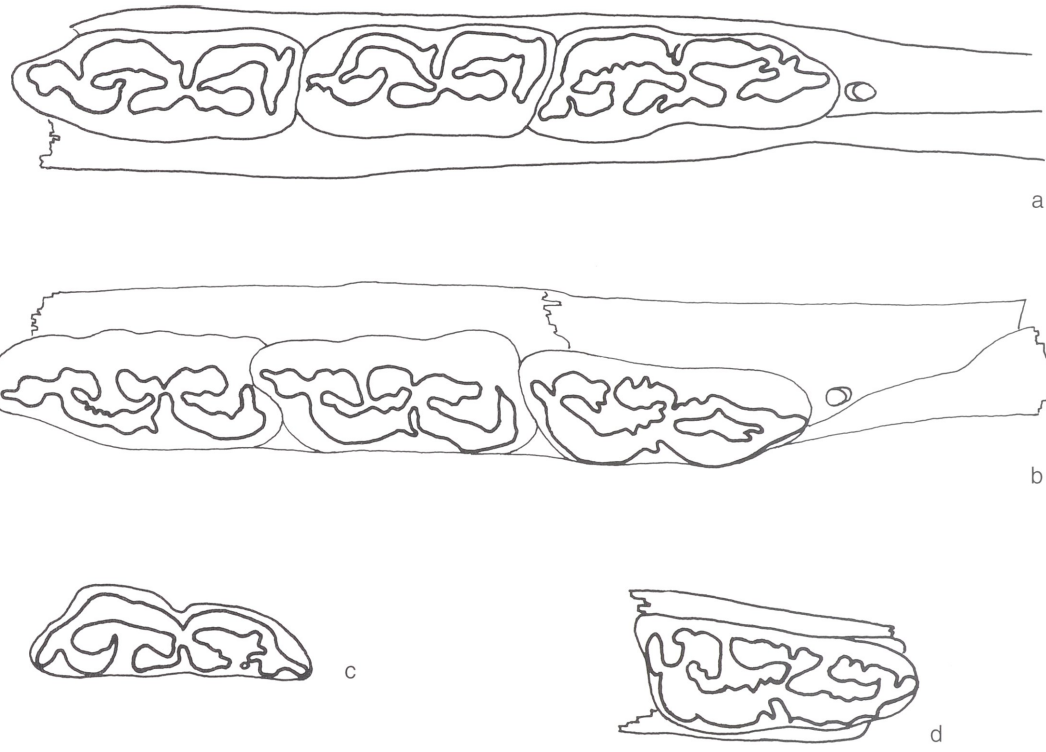


Abb. 3 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-b Unterkieferbezahnung dP_2-dP_4 und Alveolen/Zahnkeime des dP_1 dex. et sin. [IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)], Paratypus; a dP_2-dP_4 sin., von occlusal; b dP_2-dP_4 dex., von occlusal. – c dP_2 sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126), von occlusal. – d dP_2 dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432), von occlusal. – M ca. 1:1.

An beiden Seiten des juvenilen Unterkieferbruchstückes findet sich vor den dP_2 dex. et sin. eine kleine Alveole, in der jeweils der dP_1 zu erkennen ist. Es handelt sich hier um eine sehr seltene Erscheinung, einen rudimentären dP_1. Gromova (1949) vermutete, daß bei der Gattung *Equus* die dP_1 vollständig fehlen.

Neben den in Tab. 5 angeführten Zahnmaßen sollen noch die des Unterkieferkörpers folgen:

Höhe des Mandibelkörpers vor dP_2 (außen)	51,1 mm
Entfernung zwischen den Alveolen I_1-dP_2	ca. 103,0 mm
Symphysenlänge	ca. 60,0 mm
Mindestbreite der Symphyse	34,0 mm

Charakteristik der isoliert gefundenen Milchzähne des Unterkiefers

dP_2 sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126)

(Abb. 3c)

Der Mitteleinschnitt der Doppelschlinge ist zugespitzt, die Seitenwand des vorderen und hinteren Lobus zeigt eine Wölbung. Beide Loben sind in ihrer Form unterschiedlich. Das Entoconid ist rundlich, am Vorderrand wurde ein Sporn ausgebildet. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist ebenfalls gewölbt.

dP_2 dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432)

(Abb. 3d)

Der Mitteleinschnitt der Doppelschlinge ist zugespitzt. Die Seitenwände von Vorder- und Hinterlobus sind gewölbt. Die Loben der Doppelschlinge gestalten sich in ihrer Form unterschiedlich. Das Entoco-

	IQW 1980/16091 (Mei. 15602)			IQW 1980/16093 (Mei. 15604)			IQW 1980/16911 (Mei. 16432)	IQW 1980/16605 (Mei. 16126)	x_{min}-x_{max}	x	x_{min} - x_{max}	x
	dP_2	dP_3 sin.	dP_4	dP_2	dP_3 dex.	dP_4	dP_2 dex.	dP_2 sin.	dP_2		$dP_{3,4}$	
Zahnlänge	37,4	32,4	34,5	37,2	38,3	35,1	38,1	36,3	36,3-38,1	37,25	32,4-38,3	35,07
Zahnbreite	12,6	12,8	11,3	12,7	11,7	11,7	13,0	13,4	12,6-13,4	12,92	11,3-12,8	11,87
Länge der Doppelschlinge	13,5	15,0	14,0	14,5	15,4	14,0	14,7	13,4	13,4-14,7	14,02	14,0-15,4	14,60
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge	36,09	46,30	40,58	38,98	30,55	39,89	38,58	36,91	36,09-38,98	37,64	30,55-46,30	39,33
Länge des Talonids	3,2	3,5	6,5	3,1	5,4	6,2	3,1	3,4	3,1-3,4	3,20	3,5-6,5	5,40
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	8,56	10,80	18,84	8,33	14,10	17,66	8,14	9,37	8,14-9,37	8,60	10,80-18,4	15,35
Wellung der Fossa lunata posterior	2	1	0	2	1	1	2	–	2	2	0-1	0,75
Länge der Vallis externa	3,4	6,0	6,0	3,6	6,2	6,2	4,5	–	3,4-4,5	3,83	6,0-6,2	6,10
Innenbreite der Vallis externa	3,0	3,2	2,6	3,5	4,1	3,5	3,0	–	3,0-3,5	3,17	2,6-4,1	3,35
Breite des Isthmus	0,5	1,0	2,2	0,4	0,8	2,0	0,5	–	0,4-0,5	0,47	0,8-2,2	1,50
Länge des Sporns	2,0	1,5	0,5	1,3	1,0	0,5	2,2	–	1,3-2,2	1,83	0,5-1,5	0,87

Tab. 5 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiß, Milchzähne (Maße in mm).

nid ist rundlich, an seinem Vorderende wurde ein Sporn ausgebildet. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist gerade, das Hypoconid zeigt eine Vertiefung.

Zusammenfassung zur Morphologie der Milchzähne des Unterkiefers:
Die Doppelschlinge hat einen breiten V-förmigen Einschnitt, die Wände sind nicht ausgewölbt, sondern eben. Die Loben der Doppelschlinge sind in ihrer Form unterschiedlich, beide aber breit und von dreieckiger Form. Das Metaconid ist verlängert und besitzt relativ schmale und stumpfe Enden. Am äußeren Vorderende des runden Entoconids befindet sich ein kleiner Ausläufer. Auch ein Sporn ist ausgebildet.

2.2.2.2. Definitive Zähne

Charakteristik von P_2-M_3 des Unterkiefers IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)
(Taf. 94 und Abb. 4a-b)
P_2: Die Doppelschlinge ist durch den typischen V-förmigen Einschnitt charakterisiert. Das Entoconid ist oval, das Protoconid gestaltet sich außen konvex, das Hypoconid dagegen außen eben und konvex. Die Vallis externa reicht bis zur Basis des Isthmus. Ein Sporn fehlt.
P_3: Der P_3 ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Seine Wände sind eben, nicht ausgewölbt. Das Metastylid ist schmal, von dreieckiger Form und zugespitzt, das Metaconid dagegen abgerundet. Das Entoconid ist oval, Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt. Die Vallis externa reicht bis zur Basis des Isthmus. Ein Sporn fehlt.
P_4: Der P_4 besitzt einen V- und U-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge. Das Entoconid ist eckig ausgebildet, Protoconid und Hypoconid sind außen konkav. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.

M_1: Auch der M_1 weist einen V- und U-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge auf. Das Entoconid ist eckig ausgebildet. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.
M_2: Der M_2 ist durch den V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Die Wände sind eben ausgebildet, Metaconid und Metastylid sind von unterschiedlicher Form. Das Entoconid ist eckig, die inneren Wände zeigen ebene Flächen. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.
M_3: Der M_3 ist durch den V-förmigen Einschnitt charakterisiert. Das Entoconid ist eckig ausgebildet, Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht nicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.
Im genannten Unterkiefer, der einem alten männlichen Individuum zuzuweisen ist, sind die I_{1-3} dex. und I_1, I_3 sin. sowie die beiden Canini erhalten. Die Incisiven sind stark abradiert und auch die Canini sind in die Abrasion einbezogen (Taf. 94).

Zusammenfassung zur Morphologie der Prämolaren und Molaren des Unterkiefers:
Die Doppelschlinge zeigt bei allen Zähnen die Form eines breit geöffneten V, ihr Mitteleinschnitt ist zugespitzt. Das Entoconid hat an der Außenseite eine unregelmäßige Form mit kleinem Ausläufer. Die Länge der Vallis externa variiert. An den P_2 reicht sie bis zur Basis des Isthmus, bei den P_3 und P_4 dagegen bis in den Isthmus (bei einem P_3 nur bis zu seiner Basis). Der Sporn wurde bei allen Zähnen ausgebildet. Die Außenwand des Hypoconids ist bis auf eine Ausnahme stets konvex. Die Loben der Doppelschlinge sind in ihrer Form deutlich unterschieden, der hintere (Metastylid) gestaltet sich eher dreieckig, der vordere (Metaconid) dagegen gestreckt, schmal und stumpf. Der überwiegend glatte Zahnschmelz ist gelegentlich recht dünn und nur ausnahmsweise gewellt.

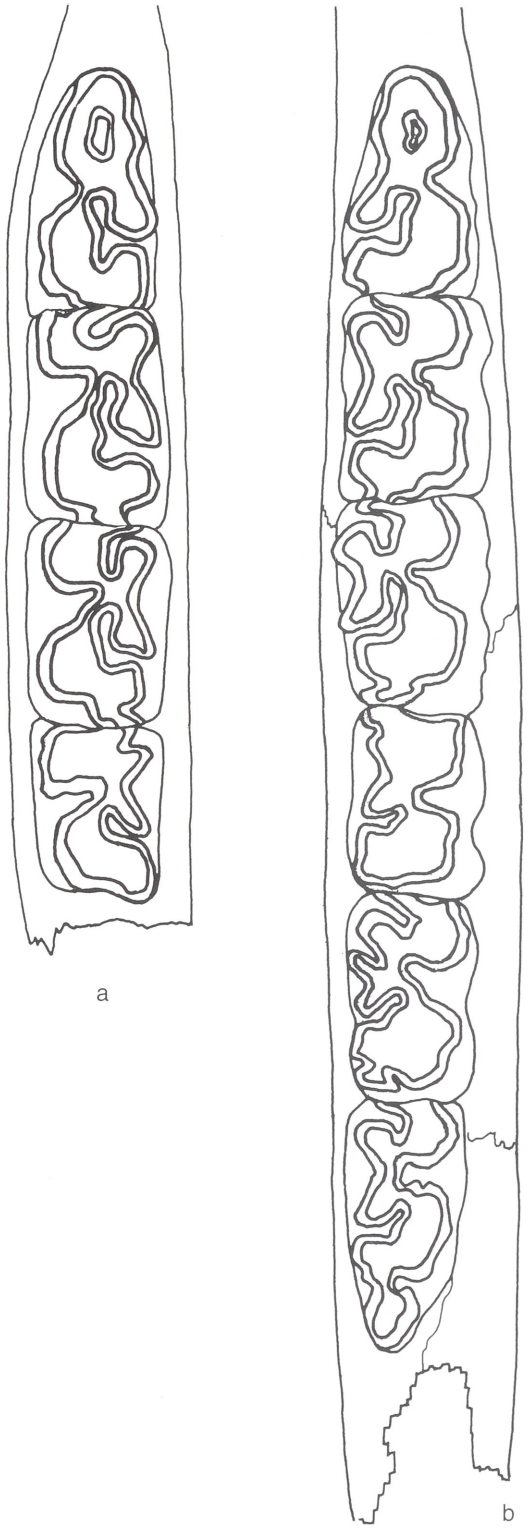


Abb. 4 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkieferbezahnung P_2-M_3 dex. et P_2-M_1 sin. [IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)], Holotypus. – a P_2-M_1 sin., von occlusal; b P_2-M_3 dex., von occlusal. – M = ca. 1:1

	IQW 1981/17619 (Mei. 17141)				IQW 1980/17067 (Mei. 16588)						IQW 1980/17388 (Mei. 16910)	IQW 1984/20226 (Mei. 19746)
	P_2	P_3	P_4	M_1	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2	M_3	$P_{3,4}$	$P_{3,4}$
	sin.				dex.						sin.	dex.
Zahnlänge	30,7	29,0	27,7	23,0	30,6	28,2	27,6	32,6	25,8	22,6	33,6	36,1
Zahnbreite	16,0	16,7	17,2	15,2	16,3	16,6	15,7	13,2	14,7	14,2	12,1	12,7
Länge der Doppelschlinge	–	16,7	15,3	11,7	–	16,5	15,1	13,0	12,5	11,3	13,0	15,0
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge	–	57,59	55,23	50,87	–	58,51	54,71	39,88	48,45	50,00	38,69	41,55
Länge des Talonids	–	0,5	1,0	1,5	–	0,6	1,0	2,5	3,4	1,1	–	–
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	–	1,72	3,61	6,52	–	2,13	3,62	7,67	13,18	4,87	–	–
Wellung der Fossa lunata posterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
Länge der Vallis externa	4,4	7,0	8,9	8,2	4,5	6,8	8,0	7,3	7,8	7,2	–	–
Innenbreite der Vallis externa	4,1	4,4	5,0	3,8	3,5	4,5	4,7	4,0	4,5	3,5	–	–
Breite des Isthmus	–	5,2	3,0	–	–	4,6	3,5	7,5	6,7	–	–	–
Länge des Sporns	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–

Tab. 6a *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiß, definitive Zähne (Maße in mm).

	P_2			$P_{3,4}$		
	n	x_{min}-x_{max}	x	n	x_{min}-x_{max}	x
Zahnlänge	3	30,6-32,6	31,30	6	22,6-29,0	26,82
Zahnbreite	3	13,2-16,3	15,17	6	14,2-17,2	15,85
Länge der Doppelschlinge	2	13,0-16,7	14,85	6	11,3-16,7	14,57
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge		–	39,88	6	38,69-58,51	50,59
Länge des Talonids		–		6	0,5-3,4	1,27
Länge des Talonids in % der Zahnlänge			7,67	6	1,72-3,18	3,64
Wellung der Fossa lunata posterior	3	0	0	6	0	0
Länge der Vallis externa	3	4,4-7,3	5,40	6	7,0-8,9	7,62
Innenbreite der Vallis externa	2	4,0-4,1	4,05	6	3,5-5,5	4,43
Breite des Isthmus			7,5	5	3,0-6,7	4,60
Länge des Sporns	3	0	0	6	0	0

Tab. 6b *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiß, definitive Zähne (Maße in mm).

	Equus sp. Sainzelles (Prat 1980)									*Equus* sp. Solilhac (Prat 1980)
	P_2	P_3	P_3	P_3	P_4	P_4	M_1	M_1	M_2	P_2
Zahnlänge	33,5	29,5	28,5	31,0	28,5	32,0	26,0	25,5	26,0	35,0

Tab.7a Vergleichswerte anderer Fundstellen. Unterkieferzähne (Maße in mm).

	E. suessenbornensis Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III			*E. marxi* Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III					*E. altidens* Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III	
	P_4	M_1	M_2	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2	P_2 x_{min}-x_{max}	x
Zahnlänge	33,7	32,2	29,1	39,0	35,4	33,4	30,5	29,9	29,0-32,9	30,70
Zahnbreite	19,7	17,9	15,1	18,0	19,5	19,1	15,8	15,7	14,7-15,0	14,90
Länge der Doppelschlinge	19,9	18,2	16,6	17,2	22,2	20,0	17,4	17,2	13,2-15,9	14,81
Länge der Doppelschlinge n % der Zahnlänge	59,05	56,52	57,04	44,10	62,71	59,88	57,05	57,52		
Länge des Talonids	1,6	1,4	1,4	1,2	1,5	0,9	1,0	–	0,0-2,0	0,98
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	4,75	4,34	4,81	3,08	4,24	2,69	3,28	–		
Wellung der Fossa lunata posterior	5	5	1	5	5	4	2	1	0-4	
Länge der Vallis externa	8,2	9,9	11,0	6,3	11,9	12,1	10,1	12,1	2,6-3,4	3,05
Innenbreite der Vallis externa	2,2	2,4	1,9	5,3	4,5	4,8	5,1	4,2	2,3-4,3	3,35
Breite des Isthmus	1,2	2,3	4,6	0,7	4,9	5,1	5,3	4,6	0,2-0,8	0,58
Länge des Sporns	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0-0,2	0,05

Tab. 7b Vergleichswerte anderer Fundstellen. Unterkieferzähne (Maße in mm).

		IQW 1980/16091 (Mei. 15602)			IQW 1980/16093 (Mei. 15604)			IQW 1980/16911 (Mei. 16432)	IQW 1981/17619 (Mei. 17141) und				IQW 1980/17067 (Mei. 16588)				IQW 1980/17067 (Mei. 16588)		
		dP_2	dP_3	dP_4	dP_2	dP_3	dP_4	dP_2	P_2		P_3		P_4		M_1	M_2	M_3		
		sin.			dex.			dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	dex.				
Doppelschlinge	breit, V-förmiger Einschnitt	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/	/	/			
	U-förmiger Einschnitt								/	/								/	
	flache U-Basis																		
Entoconid	eckig								–					/	/	/	/		
	oval								–										
	kreisförmig								–	/	/	/	/						
	unregelmäßig, kleiner Ausläufer außen	/	/	/	/	/	/	/	–										
Vallis externa	reicht in den Isthmus		/	/			/								/	/	/		
	reicht unter die Basis des Isthmus	/			/	/		/											
Sporn	einfach	/	/	/	/	/	/	/											
	verdoppelt								/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	fehlt																		
Protoconid	außen: konvex			/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	eben	/	/					/											
	konkav																		
Hypoconid	außen: konvex	/	/	/	/	/	/			/				/				/	/
	eben								/		/				/				
	konkav							/											

Abb. 8 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiß. Morphologie der Zahnkronen (Milchzähne und definitive Zähne): / Merkmal ausgebildet; – Merkmal nicht erkennbar.

2.3. Morphologische und metrische Charakteristik der postcranialen Skelettreste

2.3.1. Knochen der Vorderextremität

Humerus

(Tab. 9)

Es liegen sechs Humerus-Bruchstücke vor. Bei diesen handelt es sich ausnahmslos um Distalpartien der Humeri, die etwa in der Mitte der Diaphyse aufgebrochen wurden. Die Brüche sind scharfkantig. Die Knochen zeigen eine gelbweiße Verfärbung, teilweise bedecken Ätzspuren von Pflanzenwurzeln die Oberfläche.

Humerus sin. IQW 1980/16302 (Mei. 15813)

(Abb. 5a-b)

Der Humerus ist etwa in der Mitte der Diaphyse aufgebrochen und zeigt scharfe Bruchkanten, an denen Spuren von Carnivoren-Fraß zu erkennen sind.

Humerus dex. IQW 1980/17480 (Mei. 17002)

Der Knochen ist an der Stelle der beginnenden Tuberositas deltoidea aufgebrochen. Auch hier sind schwache Fraßspuren eines Carnivoren vorhanden. Nach rezenten Vergleichsstücken zu urteilen, dürfte der fossile Humerus etwa eine Länge von 290,0 mm erreicht haben.

Humerus sin. IQW 1980/15900 (Mei. 15411)

Auch dieser Knochen ist im Mittelbereich der Diaphyse aufgebrochen. An der Bruchstelle erkennt man die Stelle, an der ein Impuls zum Bruch (Ansatzstelle eines Werkzeuges?) erfolgte.

Radius/Ulna

Radius/Ulna sin. IQW 1980/16304 (Mei. 15815)

(Abb. 6a-d)

Es handelt sich um den seltenen Fund eines Radius, der noch die vollständig erhaltene Ulna zeigt, was

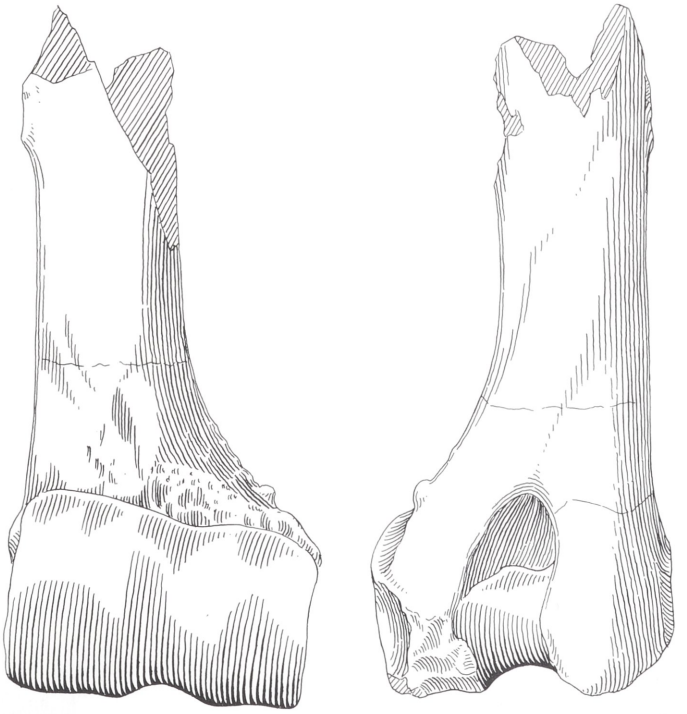


Abb. 5 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Humerus sin. IQW 1980/16302 (Mei. 15813). a von cranial. – b von caudal. – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/ 16371 (Mei. 15882) dex.	IQW 1980/ 17480 (Mei. 17002) dex.	IQW 1981/ 17616 (Mei. 17138) sin.	IQW 1980/ 15900 (Mei. 15411) sin.	IQW 1980/ 16302 (Mei. 15813) sin.	IQW 1980/ 17448 (Mei. 16970) sin.	n	x_{mi} - x_{max}	x
Geringste Breite der Diaphyse	40,7	43,0	41,2	41,5	–	–	4	40,7-43,0	41,60
Geringster Durchmesser	44,2	43,1	48,7	49,2	-	-	4	43,1-49,2	46,30
Größte distale Epiphysenbreite	81,1	83,1	84,4	84,0	85,8	80,3	6	80,3-85,8	83,12
Breite der Trochlea	77,2	78,6	80,9	80,4	79,9	75,2	6	75,2-80,9	78,70
Breite der Fossa olecrani	20,1	19,5	24,0	21,4	24,2	25,0	6	19,5-25,0	22,37
Geringster Durchmesser der Trochlea	38,6	39,4	39,0	41,4	40,7	39,2	6	38,6-41,4	39,72
Tiefe der Fossa olecrani	21,7	22,0	22,4	22,8	22,0	20,0	6	20,0-22,8	21,82
Größter Durchmesser der Trochlea medial (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	54,4	56,7	53,9	57,0	57,7	54,7	6	53,9-57,7	55,73
Durchmesser der Trochlea am sagittalen Kamm (nach Eisenmann 1982, Nr. 11)	47,0	46,0	47,0	48,6	48,5	45,7	6	45,7-48,6	47,13

Tab. 9 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Humerus (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15275 (Mei. 14787)	IQW 1980/ 15228 (Mei. 14710)	IQW 1980/ 16304 (Mei. 15815)	IQW 1981/ 17618 (Mei. 17140)	n	x_{min} - x_{max}	x	IQW 1980/ 16550 (Mei. 16071) sin. (juv.)
Größte Länge	343,8	-	345,5	350,0	3	343,8-350,0	346,43	–
Laterale Länge	332,0		328,2	327,8	3	327,8-332,0	329,33	–
Proximale Breite	87,4	-	89,7	90,5	3	87,4-90,5	89,20	79,7
Breite der proximalen Gelenkgrube	7,6	-	79,0	81,4	3	77,6-81,4	79,33	67,5
Durchmesser der proximalen Gelenkgrube	42,6	-	40,5	42,2	3	40,5-42,6	41,77	43,0
Geringste Breite der Diaphyse in der Mitte	46,0	55,4	46,3	45,0	4	45,0-55,4	48,17	38,7
Durchmesser der Diaphyse in der Mitte	30,7	38,0	31,3	31,0	4	30,7-38,0	32,75	24,9
Durchmesser der distalen Epiphyse	52,6	51,5	54,0	49,0	4	49,0-54,0	51,77	–
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	42,6	45,5	40,8	39,6	4	39,6-45,5	42,12	–
Breite des radialen Condylus (nach Eisenmann 1982, Nr. 11)	28,2	31,0	27,2	27,2	4	27,2-31,0	28,40	–
Distale Epiphysenbreite	83,4	ca. 100,0	83,0	81,2	4	81,2-100,0	86,90	–
Breite der Carpalgelenkfläche	70,4	-	67,0	67,2	3	67,0-70,4	68,20	–
Durchmesser des Capitulums	50,0	-	47,5	48,3	3	47,5-50,0	48,6	44,4
Breite des ulnaren Condylus (nach Eisenmann 1982, Nr. 12)	18,0	-	17,0	17,5	3	17,5-18,8	17,77	–

Tab. 10 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Radius (Maße in mm).



Abb. 6 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Radius/Ulna sin. IQW 1980/16304 (Mei. 15815); a Radius, von proximal; b Radius/Ulna, von cranial; c Radius/Ulna, von lateral; d Radius, von distal. – e-h Metacarpus 3 sin. IQW 1980/15438 (Mei. 14950); e von proximal; f von dorsal; g von lateral; h von distal. – M = ca. 1:2.



Abb. 7 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Tibia dex. IQW 1980/16505 (Mei. 16027); a von cranial; b von caudal; c von proximal; d von distal. – e-h Metatarsus 3 dex. IQW 1980/16504 (Mei. 16026); e von proximal; f von medial; g von dorsal; h von distal. – M = ca. 1:2.

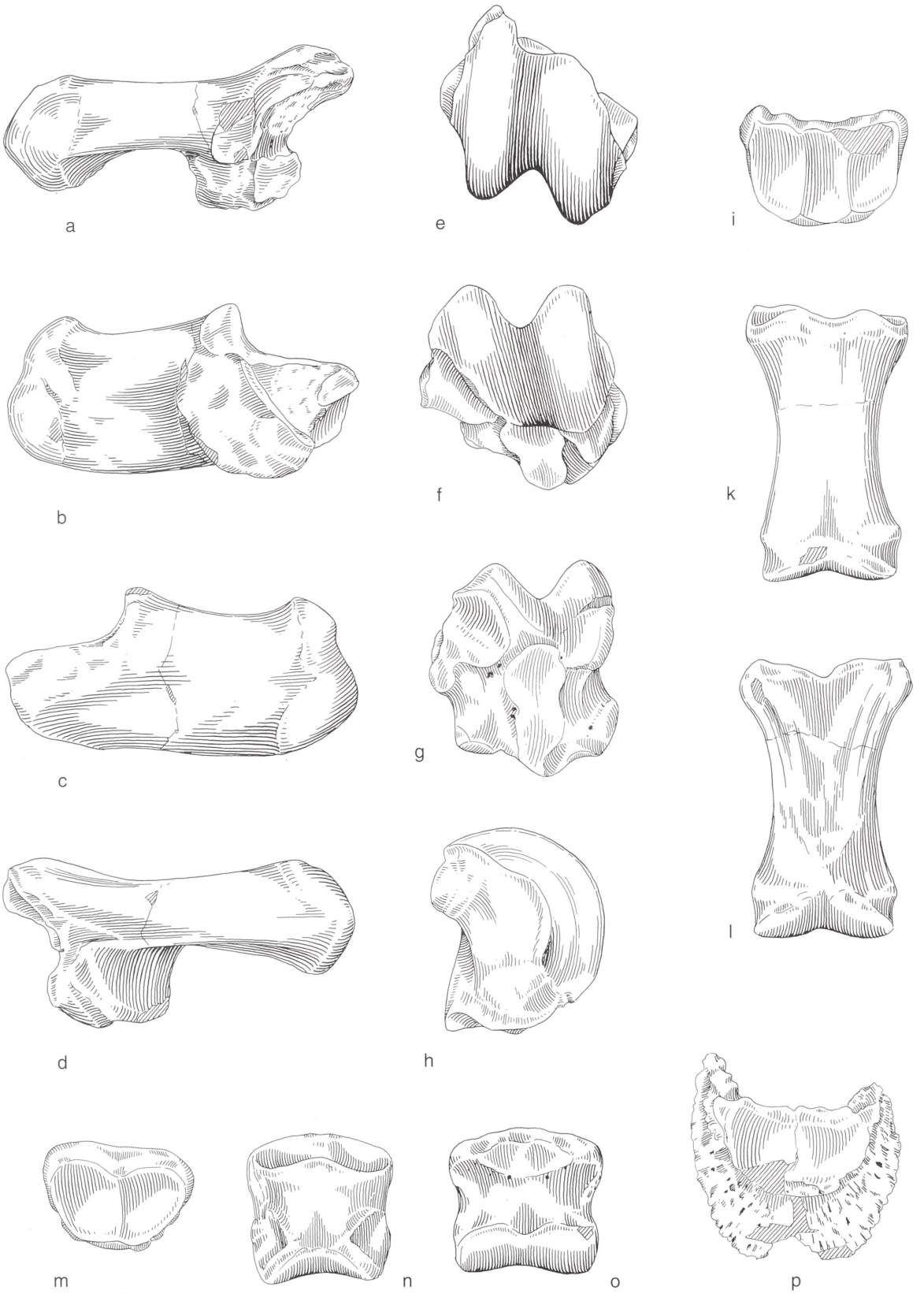


Abb. 8 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Calcaneus sin. IQW 1980/15431 (Mei. 14943); a von dorsal; b von medial; c von lateral; d von plantar. – e-h Astragalus sin. IQW 1980/16601 (Mei. 16122); e von dorsal; f von proximal; g von plantar; h von medial. – i-l Phalanx I IQW 1980/17068 (Mei. 16589); i von proximal; k von dorsal; l von plantar. – m-o Phalanx II IQW 1980/15832 (Mei. 15343); m von proximal; n von dorsal; o von plantar. - p Phalanx III IQW 1980/15165 (Mei. 14647) + IQW 1980/16771 (Mei. 16292), von plantar. – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/ 15987 (Mei. 15498) dex.	IQW 1980/ 17188 (Mei. 16710) dex.	IQW 1986/ 21670 (Mei. 21189) dex.	IQW 1980/ 15438 (Mei. 14950) sin.	IQW 1980/ 15462 (Mei. 14964) sin.	IQW 1980/ 16199 (Mei. 15710) sin.	IQW 1980/ 16585 (Mei. 16106) sin.	IQW 1980/ 16883 (Mei. 16404) sin.	IQW 1980/ 16942 (Mei. 16463) sin.
Größte Länge	258,0	242,0	259,3	255,7	255,2	263,6	ca. 240,0	ca. 259,0	256,2
Größte Breite der proximalen Epiphyse	55,0	52,3	56,2	56,7	56,1	57,2	ca. 52,0	55,8	54,0
Durchmesser der proximalen Epiphyse	38,7	35,8	37,6	39,3	37,0	39,1	37,3	37,8	36,9
Geringste Breite der Diaphyse	38,1	35,1	36,8	35,2	36,2	36,9	34,0	–	36,1
Geringster Durchmesser der Diaphyse	25,1	24,4	25,1	27,7	27,0	27,2	26,7	25,2	25,3
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	52,0	48,2	50,7	53,2	50,6	52,0	–	48,7	49,6
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	48,8	45,4	49,4	49,8	48,7	50,0	–	48,6	47,5
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	36,2	33,8	34,3	36,8	37,0	38,5	–	38,3	36,3
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Mc3 (nach Eisenmann 1982, Nr. 7)	45,0	47,8	44,7	44,2	46,0	46,1	ca. 41,0	48,8	45,5
Durchmesser der vorderen Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	4,7	16,7	18,0	18,1	16,2	19,0	15,6	17,4	16,2
Durchmesser der Gelenkfläche für Os carpale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	7,8	–	7,0	9,0	8,4	8,8	7,1	7,5	7,8
Durchmesser der hinteren Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 16)	14,4	12,0	10,5	12,4	9,0	11,7	–	14,8	9,2

Tab. 11a *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Metacarpus 3 (Mc3) (Maße in mm).

gewöhnlich in Flußablagerungen nicht vorkommt. Die Maximallänge beider Knochen beträgt ca. 407,0 mm, die Länge der Verwachsungsstelle an der Diaphyse 142,0 mm und der proximale Durchmesser von Radius und Ulna zusammen 71,0 mm.

Radius
(Tab. 10)
Es liegen fünf isolierte Radii vor, von denen drei nahezu vollständig erhalten sind.

Ulna
Neben dem Radius/Ulna-Fund IQW 1980/16304 (Mei. 15815) liegen drei weitere Ulna-Bruchstücke vor, von denen das isoliert gefundene Stück IQW 1985/20441 (Mei. 19967) nahezu vollständig erhalten ist. Die Höhe der Cavitas sigmoides major beträgt hier etwa 43,0 mm, die Breite der proximalen Gelenkfläche 50,7 mm und die Tiefe über Processus alconaeus (nach Eisenmann 1982, Nr. 5) etwa 68,0 mm.

Carpus
Es liegt eine größere Anzahl von Knochen der Handwurzel vor.

	Equus wuesti n. sp. Untermaßfeld			*E. stenonis* cf. *vireti* (Eisenmann 1979) Frankreich, Spanien (Villafranchium)	
	n	x_{min}-x_{max}	x	x_{min}-x_{max}	x
Größte Länge	11	240,0-260,0	254,45	218,0-249,0	233,00
Größte Breite der proximalen Epiphyse	11	52,0-57,2	54,81	48,0-57,0	52,40
Durchmesser der proximalen Epiphyse	11	35,0-39,3	37,34	28,0-36,8	33,40
Geringste Breite der Diaphyse	11	34,0-38,1	35,71	28,3-39,3	34,80
Geringster Durchmesser der Diaphyse	11	24,1-27,7	25,84	20,0-29,4	26,60
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	11	45,4-53,2	50,14	–	–
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	11	42,4-50,0	47,87	45,0-50,7	48,00
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	10	33,8-38,5	36,37	32,0-37,8	35,00
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Mc3 (nach Eisenmann 1982, Nr. 7)	11	41,0-48,8	44,90	–	–
Durchmesser der vorderen Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	11	14,7-19,0	17,07	–	–
Durchmesser der Gelenkfläche für Os carpale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	10	7,0-9,8	8,04	–	–
Durchmesser der hinteren Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 16)	10	9,0-14,8	11,42	–	–

Tab. 11b *Equus wuesti* n. sp. von Untermaßfeld und *Equus stenonis vireti* aus Frankreich und Spanien. Metacarpus 3 (Mc3) (Maße in mm).

Metacarpus
Metacarpus 3
(Abb. 6e-h, Tab. 11)
Der Metacarpus 3 (Mc3) ist der am häufigsten vorhandene Equiden-Knochen von Untermaßfeld. Es liegen insgesamt 12 vollständige oder doch soweit erhaltene Funde vor, daß die Seitenzugehörigkeit des Fossils mit Sicherheit bestimmt werden kann.

2.3.2. Knochen der Hinterextremität

Tibia
(Abb. 7a-d, Tab. 12)
Insgesamt liegen aus der Pleistozänfundstelle Untermaßfeld elf Tibiae vor, von denen aber nur fünf mehr oder weniger vollständig erhalten sind.

Calcaneus
(Abb. 8a-d, Tab. 13)
Es liegen neun Calcanei (Os tarsi fibulare, Tf) vor, von denen aber nur fünf vollständig erhalten sind.

Astragalus
(Abb. 8e-h, Tab. 14)
Weiterhin sind von Untermaßfeld zehn Astragali bekannt (Os tarsi tibiale, Tt), von denen neun fast vollständig erhalten sind.
Dazu tritt eine größere Anzahl weiterer Tarsalknochen.

Metatarsus
Metatarsus 3
(Abb. 7e-h, Tab. 15)

	IQW 1980/ 15910 (Mei. 15421) dex.	IQW 1980/ /17047 (Mei. 16568) dex.	IQW 1980/ 17377 (Mei. 16899) dex.	IQW 1980/ 15453 (Mei. 14965) sin.	IQW 1980/ 17083 (Mei. 16604) sin.	IQW 1981/ /17698 (Mei. 17220) sin.	IQW 1984/ 20087 (Mei. 19607) sin.	n	x_{min}-x_{max}	x	IQW 1980/ 16505 (Mei. 16027) dex. (juv.)	IQW 1980/ 15428 (Mei. 14940) sin. (juv.)
Größte Länge	–	376,2	386,0	–	–	366,7	364,5	4	364,5-386,0	373,35	395,8	–
Innere Länge	–	355,9	358,0	–	–	345,0	343,2	4	343,2-358,0	350,52	369,0	–
Äußere Länge	–	342,6	–	–	–	337,7	328,3	3	328,3-342,6	336,20	361,0	–
Größte proximale Breite der Epiphyse	–	104,9	105,9	–	–	–	109,5	3	104,9-109,5	106,77	–	–
Breite der proximalen Gelenkfläche	–	103,2	104,6	–	–	–	107,2	3	103,2-107,2	105,00	97,2	–
Größter proximaler Epiphysendurchmesser	–	95,8	–	–	–	–	87,0	2	87,0-95,8	91,40	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	–	46,1	49,0	48,8	–	47,5	47,0	5	46,1-49,0	47,68	47,6	–
Geringster Durchmesser der Diaphyse	–	35,4	34,0	32,2	–	32,6	34,4	5	32,2-35,4	33,72	33,9	–
Größte distale Epiphysenbreite	79,9	79,3	77,7	75,5	87,5	80,2	78,8	7	75,5-87,5	79,84	77,3	72,0
Größter Durchmesser der distalen Epiphyse	54,8	53,2	50,7	51,1	54,8	50,3	50,1	7	50,1-54,8	52,14	52,0	51,0
Breite der distalen Gelenkfläche	59,4	59,2	–	55,1	56,4	57,4	56,0	6	55,1-59,4	57,25	60,0	58,5

Tab. 12 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Tibia (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15975 (Mei. 15486) dex.	IQW 1980/ 17054 (Mei. 16575) dex.	IQW 1980/ 17091 (Mei. 16612) dex.	IQW 1980/ 17375 (Mei. 16897) dex.	IQW 1980/ 17571 (Mei. 17093) dex.	IQW 1980/ 15431 (Mei. 14943) sin.	IQW 1980/ 16597 (Mei. 16118) sin.	IQW 1987/ 21992 (Mei 21511) sin.	n	x_{min}-x_{max}	x
Größte Länge des Calcaneus	121,4	123,4	–	120,4	–	118,5	121,2	118,2	6	118,2-123,4	120,52
Proximaler Durchmesser des Körpers am Tuber	55,0	53,4	53,4	53,1	53,3	49,8	55,8	53,5	8	49,8-55,8	53,44
Größter Durchmesser des Calcaneus	63,8	60,0	–	60,8	–	57,3	63,0	61,4	6	57,3-63,8	61,05

Tab. 13 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Calcaneus (Maße in mm).

Insgesamt sind von der Fundstelle Untermaßfeld neun Mt3 bekannt, von denen sieben vollständig erhalten sind.

Phalangen
(Abb. 8i-p, Tab. 16-18)
Phalangen konnten relativ häufig geborgen werden, insgesamt vier Ph I, vier Ph II und sieben Ph III.

3. Vergleich der Equiden-Reste von Untermaßfeld mit denen anderer Fundstellen

Für den Vergleich der Equiden-Reste von Untermaßfeld bieten sich zunächst die Funde aus französischen Lokalitäten vergleichbaren Alters an. Die dort aufgefundenen Pferdereste werden allerdings von

	IQW 1980/ 15974 (Mei. 15485) dex.	IQW 1980/ 16987 (Mei. 16508) dex.	IQW 1980/ 17045 (Mei. 16566) dex.	IQW 1980/ 17105 (Mei. 16626) dex.	IQW 1980/ 17588 (Mei. 17110) dex.	IQW 1980/ 15432 (Mei. 14944) sin.	IQW 1980/ 16305 (Mei. 15816) sin.	IQW 1980/ 16601 (Mei 16122 sin.	n	x_{min}-x_{max}	x
Äußere Länge	68,0	63,6	69,0	65,2	65,3	63,7	67,5	64,7	9	63,6-69,0	66,02
Innere Länge	67,3	64,2	69,4	66,3	68,0	62,3	65,7	67,2	9	62,3-69,4	66,27
Größte Länge der Rollkämme	67,4	64,0	68,7	64,5	66,5	63,7	66,0	66,2	10	60,1-68,7	65,48
Länge der Rollfurche	40,5	37,8	39,5	36,2	38,0	38,8	37,4	36,5	9	36,2-40,5	38,10
Breite des proximalen Teils	62,7	55,5	61,1	61,7	65,5	56,9	61,8	59,4	9	55,5-65,5	60,74
Größte Breite	67,2	65,3	66,8	67,4	67,6	62,2	68,0	66,5	9	62,2-68,0	66,56
Breite des distalen Gelenkendes	59,2	54,5	59,2	56,7	59,2	53,3	59,6	55,1	9	53,3-59,6	57,34
Geringste Breite des Collum tali	54,1	49,4	56,3	52,6	56,2	52,6	51,8	52,0	9	49,4-56,3	52,91
Durchmesser	62,3	57,4	66,0	58,6	63,4	54,8	62,8	59,6	10	54,8-66,0	60,20

Tab. 14 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Astragalus (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15968 (Mei. 13479) dex.	IQW 1980/ 16504 (Mei. 16026) dex.	IQW 1980/ 17050 (Mei. 16571) dex.	IQW 1980/ 17112 (Mei. 16633) dex.	IQW 1980/ 17593 (Mei. 17115) dex.	IQW 1980/ 16600 (Mei. 16121) sin.	n	x_{min}-x_{max}	x	*E. stenonis* cf. *vireti* (Eisenmann 1979) x_{min}-x_{max}	x
Größte Länge	291,7	303,1	299,6	297,1	298,3	280,0	7	280,0-303,1	295,26	255,0-283,0	269,30
Laterale Länge	289,5	300,8	297,5	294,0	296,4	273,6	6	273,6-300,8	291,97	252,0-278,0	264,50
Größte Breite der proximalen Epiphyse	ca. 57,0	55,3	52,2	55,9	57,0	50,2	7	50,2-58,1	55,10	43,0-58,2	51,40
Durchmesser der proximalen Epiphyse	48,8	49,0	46,5	47,2	46,5	43,8	7	43,8-48,8	47,06	36,0-46,0	42,10
Geringste Breite der Diaphyse	35,2	34,8	34,0	35,6	33,9	34,0	8	33,4-35,6	34,56	24,0-39,9	35,00
Geringster Durchmesser der Diaphyse	29,2	29,2	30,4	27,5	29,5	29,3	6	27,5-29,5	29,18	26,5-36,5	32,10
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	52,6	51,2	52,0	52,2	51,2	48,5	7	48,5-52,6	51,24	–	–
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	48,7	50,9	48,8	51,9	50,8	47,8	7	47,8-51,9	49,74	44,0-51,5	47,70
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	38,4	39,7	–	38,4	40,7	39,1	6	38,4-40,1	39,40	32,9-39,2	36,20
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 3	–	50,0	48,2	48,8	51,2	46,2	6	46,2-51,2	49,15	–	–
Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	–	15,5	12,5	13,4	15,0	12,0	6	12,0-15,5	13,92	–	–
Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	6,8	9,9	8,8	10,7	9,2	9,5	7	6,8-10,7	9,20	–	–

Tab. 15 *Equus wuesti* n. sp. von Untermaßfeld und *Equus stenonis* cf. *vireti.* Metatarsus 3 (Mt3) (Maße in mm).

	IQW 1980/17068 (Mei. 16589)	IQW 1980/17109 (Mei. 16630)	IQW 1980/17464 (Mei. 16986)	IQW 1986/21294 (Mei. 20813)	n	x_{min}-x_{max}	x
Größte Länge	94,3	91,3	90,0	92,0	4	90,0-94,3	91,90
Geringste Breite des Trigonum phalangis (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	55,0	52,3	53,8	53,7	4	52,3-55,0	53,70
Sagittale Länge	86,8	81,0	80,5	88,9	4	80,5-88,9	84,30
Größte Breite des proximalen Endes	55,5	52,7	54,7	52,7	4	52,7-55,5	53,90
Länge der wirklichen Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	34,8	33,1	33,0	33,5	4	33,0-34,8	33,60
Größte distale Breite des Knochens	42,7	43,5	45,0	46,5	4	42,7-46,5	44,42
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	44,3	41,0	42,4	44,4	4	41,0-44,4	43,02
Größte Breite der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Größter Durchmesser des proximalen Knochenendes	39,1	37,2	36,5	38,0	4	36,5-39,1	37,70
Größter Durchmesser des distalen Endes	26,0	25,8	26,5	26,7	4	25,8-26,7	26,25
Durchmesser der Diaphyse im Bereich der geringsten Breite	28,2	27,0	26,3	25,6	4	25,6-28,2	26,77
Breite der Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Höhe der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite (nach Eisenmann 1982, Nr. 3)	–	–	–	–	–	–	–

Tab. 16 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx prima (Ph I) (Maße in mm).

	IQW 1980/15752 (Mei. 15264)	IQW 1980/15832 (Mei. 15343)	IQW 1980/16549 (Mei. 16070)	IQW 1986/16977 (Mei. 16494)	n	x_{min}-x_{max}	x
Größte Länge	52,6	49,3	ca. 50,0	50,4	4	49,3-52,6	50,57
Geringste Breite des Trigonum phalangis (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	–	–	–	–	–	–	–
Sagittale Länge	42,0	39,2	39,7	–	3	39,2-42,0	40,30
Größte Breite des proximalen Endes	52,6	49,5	ca. 52,0	49,0	4	49,0-52,6	50,77
Länge der wirklichen Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	–	–	–	–	–	–	–
Größte distale Breite des Knochens	–	–	–	–	–	–	–
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	49,5	46,	50,4	45,7	4	45,7-50,4	47,90
Größte Breite der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Größter Durchmesser des proximalen Knochenendes	35,4	33,6	37,0	–	3	33,6-37,0	35,33
Größter Durchmesser des distalen Endes	30,2	29,3	31,4	28,1	4	28,1-31,4	29,75
Durchmesser der Diaphyse im Bereich der geringsten Breite	–	–	–	–	–	–	–
Breite der Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Höhe der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite (nach Eisenmann 1982, Nr. 3)	45,5	42,9	46,0	42,3	4	42,3-46,0	44,17

Tab. 17 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx secunda (Ph II) (Maße in mm).

	IQW 1980/15165 (Mei. 14647)	IQW 1980/15447 (Mei. 14959)	IQW 1980/15884 (Mei. 15395)	IQW 1980/16056 (Mei. 15567)	IQW 1980/17101 (Mei. 16620)	n	x_{min}-x_{max}	x	IQW 1980/17495 (Mei. 17017) (juv.)
Größte Länge	ca. 68,0	ca. 65,0	ca. 65,0	ca. 62,0	–	4	62,0-68,0	65,00	ca. 59,0
Sagittale Länge	ca. 54,0	61,3	57,7	53,8	–	4	53,8-61,3	56,70	54,8
Länge der wirklichen Gelenkfläche	32,2	31,2	32,8	29,4	32,8	5	29,4-32,8	31,68	30,6
Größte Breite der Phalange	ca. 70,0	ca. 66,0	–	–	ca. 61,0	3	61,0-70,0	65,67	ca. 53,0
Breite der Gelenkfläche	47,7	45,0	–	–	45,2	3	45,0-47,7	45,97	44,9
Höhe der Phalange	51,7	ca. 45,0	–	–	ca. 51,0	3	45,0-51,7	49,23	41,7

Tab. 18 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx tertia (Ph III) (Maße in mm).

den verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt. Insbesondere trifft dies für die Funde von Sainzelles zu. Von dort wurde *Equus stenonis* ssp. indet. beschrieben (Prat 1980). Nach Azzaroli (1983) ist Sainzelles in das ausgehende Villafranchium zu stellen (nach Prat 1980: 1,0 Ma; nach Azzaroli 1983: 1,3 Ma). Chronologisch jünger soll Solilhac sein (nach Azzaroli et al. 1988: 0,9 Ma; nach Thouveny u. Bonifay 1984: Jaramillo Event). Von dieser Fundstelle wurde ebenfalls eine eigene, als *Equus stenonis* ssp. indet. bezeichnete Pferdeform beschrieben (Prat 1980). Ältere Fundstellen mit den Unterarten *Equus stenonis vireti*, *Equus stenonis senezensis* und *Equus bressanus* kommen wegen ihres höheren Alters und ihrer beträchtlichen morphologischen Unterschiede gegenüber den Funden von Untermaßfeld für einen Vergleich nicht in Betracht.

Die oberen Milchmolaren von Untermaßfeld stimmen in ihren Längenmaßen weitgehend mit denen von Sainzelles und Solilhac überein. Die Exemplare von Solilhac besitzen jedoch wesentlich kleinere Protocone. Andere Verhältnisse treten bei den unteren definitiven Prämolaren und Molaren auf. Die Längen der P_2 sind bei den Zähnen der französischen Fundstellen größer, ebenso die Durchschnittswerte der P_3 und P_4. Die M_1 und M_2 zeigen entgegengesetzte Tendenzen.

Somit treten beträchtliche Unterschiede bei den Zahnmaßen der verglichenen Fundstellen auf. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß sowohl aus den französischen Fundstellen als auch von Untermaßfeld relativ wenige Zähne vorliegen. Einige Knochen des postcranialen Skelettes weisen darauf hin, daß das Pferd von Untermaßfeld auffallend größer war als jene der genannten Vergleichsfundstellen. Besonders deutlich ist dieses an den Längenmaßen der Metatarsi und an den Maßen einiger Tarsalknochen zu sehen. Der Equide von Untermaßfeld ist in diesem Merkmal somit höher evoluiert als die Pferde von Sainzelles und Solilhac.

Die Formen *Equus bressanus* und *Equus stenonis senezensis* wurden auch aus der Grotte du Vallonnet nachgewiesen (Lumley et al. 1988). Von erstgenannter Art fand man einige isolierte Oberkieferzähne, von *Equus stenonis senezensis* eine dritte Phalange. Eine nähere Beschreibung steht noch aus. Nach den vorliegenden Angaben zu urteilen, liegt hier sicher eine andere Equidenform als in Untermaßfeld vor. Die Fauna aus der Höhle von Vallonnet wird nach Azzaroli et al. (1988) in das Epivillafranchium gestellt. Daraus ergibt sich ein Alter von 950000 Jahren. Nach Auswertung der betrachteten Pferde-Reste scheint die stratigraphische Position von Untermaßfeld in der Arbeit von Lumley et al. (1988, Tab. 12) zu nahe an die Untergrenze des Cromeriums gesetzt zu sein. In allen cromerzeitlichen Ablagerungen Mitteleuropas tritt bereits der typische *Equus suessenbornensis* auf.

Die aus Norditalien von mehreren Fundstellen entsprechenden Alters gemeldeten Pferdereste (Azzaroli 1965, 1982; Azzaroli et al. 1988) unterscheiden sich jeweils in ihrer Morphologie und Größe von den Funden aus Untermaßfeld.

Umfangreiche fossile Pferdefunde aus dem Unter- und Mittelpleistozän wurden auch von der Iberischen Halbinsel beschrieben. Unter den zahlreichen dortigen Fundstellen interessiert in diesem Zusammenhang besonders die Fauna von Venta Micena, die stratigraphisch in das untere Biharium gestellt wurde (Azzaroli et al. 1988: Menap; Ruiz Bustos 1990: Waal/Menap). Für die Pferdereste dieser Fundstelle wurde eine neue Subspezies, *Equus stenonis granatensis*, aufgestellt (Alberdi u. Ruiz Bustos 1985). Nach der Beschreibung zu urteilen, handelt es sich um ein kleines Pferd mit langen und grazilen Knochen. Giuli u. Torre (1984) sowie Giuli et al. (1986) stellten die entsprechenden Funde zu *Equus altidens*.

Die Maße des Milch- und des definitiven Gebisses von Venta Micena und Untermaßfeld sollen vergleichend gewertet werden. Die Equiden-Zähne von Venta Micena weisen folgende Unterschiede gegenüber denen von Untermaßfeld auf:
dP^2: Die Zähne aus Venta Micena sind kürzer, besitzen aber eine größere Länge des Protocons.
$dP^{3,4}$: Die Zähne aus Venta Micena weisen eine geringere Länge sowohl des Zahnes als auch des Protocons auf.
dP_2: Die Zahnlänge ist ungefähr gleich der von Untermaßfeld beziehungsweise etwas geringer. Die Doppelschlinge der Zähne von Venta Micena ist wesentlich kürzer.
$dP_{3,4}$: Die Zähne aus Venta Micena sind im Durchschnitt nur wenig kürzer. Die Länge der Doppelschlinge ist wesentlich geringer.
P_2: Die Zähne aus Venta Micena sind im Durchschnitt länger. Die Länge der Doppelschlinge entspricht der von Untermaßfeld.
$P_{3,4}$: Die Zähne aus Venta Micena besitzen im Durchschnitt eine größere Länge. Die Länge der Doppelschlinge ist geringer.
$M_{1,2}$: Die Länge der Zähne aus Venta Micena ist im Durchschnitt geringer. Die Länge der Doppelschlinge ist wesentlich kleiner.

In den Maßen unterscheiden sich die Equiden-Zähne von Venta Micena und Untermaßfeld somit beträchtlich. Die Milchzähne von Venta Micena sind sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer stets kürzer als die von Untermaßfeld, und die Doppelschlinge der Unterkieferzähne ist wesentlich kürzer. Die Längenmaße der P_2, P_3 und P_4 sind bei den Zähnen von Venta Micena größer, die der M_1, M_2 und M_3 dagegen kleiner. Die Doppelschlinge der definitiven Zähne von Venta Micena ist bedeutend kürzer als bei den Untermaßfelder Funden.
Auch in der Morphologie der Zahnkronen treten beträchtliche Unterschiede auf. Den Oberkieferzähnen von Venta Micena fehlt fast immer eine Sporn, und, falls er vorhanden ist, hat er nie die Fadenform wie bei den Zähnen von Untermaßfeld. Weiterhin gestaltet sich die Form des Protocons bei den Zähnen aus Venta Micena eher stenoid und nicht stiefelförmig wie bei den Zähnen von Untermaßfeld. Den Unterkieferzähnen von Venta Micena fehlt der Sporn immer. Die Equiden-Zähne von den beiden behandelten Fundstellen sind somit sowohl metrisch als auch morphologisch völlig verschieden.
Aus der Fundstelle Venta Micena liegt eine beträchtliche Anzahl von Resten des postcranialen Skelettes vor. Einen Vergleich mit den jeweils entsprechenden Skelettelementen von Untermaßfeld zeigt Tab. 19. Weiterhin sind die Astragali und Phalangen des Equiden von Venta Micena kleiner als die entsprechenden Skelettelemente von Untermaßfeld. Das Pferd von Venta Micena hatte demnach eine wesentlich geringere Körpergröße.
Das Pferd von Untermaßfeld kann somit nicht mit der Form von Venta Micena gleichgesetzt werden. Auch die Arten des ost- und südeuropäischen Unterpleistozäns entsprechen in keinem Falle dem Untermaßfelder Equiden, da sie mit Ausnahme weniger Einzelfunde zum stenoiden Typus gehören.
Besonders typisch für das Pferd aus Untermaßfeld sind Form und Länge des Protocons sowie die Spornform. Das Protocon vergrößert sich progressiv im Laufe der Phylogenese, wobei hauptsächlich der vordere Abschnitt wächst (Forstén 1982). Bei stenoiden Pferden fehlt dieser vordere Teil oder ist nur schwach ausgebildet.

	Die Equiden-Reste von Venta Micena sind im Vergleich zu den Funden aus aus Untermaßfeld durchschnittlich:
Humerus:	
größte distale Epiphysenbreite	kleiner
Metacarpus 3:	
größte Länge	kleiner
geringste Breite der Diaphyse	kleiner
größte Breite der proximalen Epiphyse	kleiner
größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	kleiner
größte Breite der distalen Gelenkfläche	kleiner
Tibia:	
größte Länge	kleiner
Metatarsus 3:	
größte Länge	kleiner
geringste Breite der Diaphyse	kleiner
größte Breite der proximalen Epiphyse	wesentlich kleiner
Durchmesser der proximalen Epiphyse	kleiner
größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	wesentlich kleiner
größte Breite der distalen Gelenkfläche	kleiner
größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	kleiner
Calcaneus:	
größte Länge	wesentlich kleiner
proximaler Durchmesser des Körpers am Tuber	kleiner

Tab. 19 Vergleich einiger Equiden-Extremitätenknochen der Fundstellen Untermaßfeld und Venta Micena.

Bereits Reichenau (1915) und nach ihm wiederholt weitere Autoren (z.B. Forstén 1986, 1990) hielten *Equus altidens* für eine Entwicklungsform stenoider Pferde. Forstén (1986) vermutete, daß *Equus altidens* aus dem Cromerium ein morphologisches und stratigraphisches Bindeglied zwischen den mittelgroßen stenoiden Pferden mit schlanken Extremitäten aus dem Villafranchium einerseits und dem stenoiden *Equus hydruntinus* andererseits bildet. Es besteht somit die Möglichkeit, daß auch die Pferde von Untermaßfeld in diese Entwicklungslinie gehören könnten. Dafür spräche weiterhin – läßt man die sehr fraglichen Funde caballoider Zähne aus Rumänien (Radulesco u. Samson 1967) außer acht – das etwa in das Günz datierte erste Erscheinen caballoider Formen in Europa (Eisenmann 1980). Die Funde von Untermaßfeld sind chronologisch älter. Sie gehören aber nicht in das Umfeld der *Equus stenonis*-Formen, obwohl sie einige primitive Merkmale aufweisen. Es handelt sich allerdings auch nicht um eine ausgesprochen caballoide Spezies, wie sie erst in jüngeren Horizonten zu erwarten ist.
Alle stenoiden Arten sind durch schlanke Metapodien charakterisiert. Man kann bei einzelnen Subspezies von *Equus stenonis* Schritt für Schritt den oben genannten Entwicklungsgang verfolgen, selbst in Fundstellen, in denen zwei metrisch verschiedene Formen vorliegen. Die Funde von Untermaßfeld reihen sich allerdings nicht in diesen linearen Trend ein. Der Metacarpus 3 ist relativ länger, während die Abmessungen von Diaphyse und Epiphysen etwa gleich bleiben. Beträchtlich länger ist auch der Metatarsus 3, dabei sind die Maße von Diaphyse und Epiphyse im Durchschnitt größer oder kleiner. In jedem Fall handelt es sich bei den Untermaßfelder Funden um Metapodien, die robuster sind als bei *Equus stenonis* (vgl. Tab. 11, 15). In den Maßen sind die Metapodien von Untermaßfeld dem *Equus altidens* von Süßenborn (Pferdegruppe III bei Musil 1969) sehr ähnlich.
Im Zusammenhang mit den zur Diskussion stehenden Metapodien ergibt sich ein weiteres Problem: Unter den Funden von *Equus altidens* aus Süßenborn, der Typuslokalität dieser Spezies, befinden sich nur zwei Metapodien, welche zu dieser Art gestellt werden könnten. Sie sind ziemlich lang, aber nicht

allzu schlank. Die Zuweisung dieser beiden Metapodien zur Art *Equus altidens* war also nur unter Vorbehalt möglich. Neue, als *Equus altidens* beschriebene Funde von Venta Micena und Pirro Nord besitzen dagegen ausgesprochen schlanke Metapodien. Im Vergleich hierzu ist dieses Skelettelement beim Pferd von Untermaßfeld robuster gebaut und weist damit Ähnlichkeit mit den zwei genannten Metapodien von Süßenborn auf. Somit ergibt sich ein Widerspruch zwischen dem Typus der Spezies von Süßenborn und den später als *Equus altidens* beschriebenen Funden.

In den Arbeiten über die Funde aus dem End-Villafranchium von Pirro Nord (Giuli u. Torre 1984; Giuli et al. 1986) wurden die dort vorgefundenen Pferdereste als *Equus* cf. *altidens* bestimmt. In der Zahnmorphologie unterscheiden sich diese Funde nicht von *Equus stenonis*. Differenzen treten aber bei den Metapodien und bei der Phalanx I auf, die von den Verhältnissen bei *Equus stenonis* abweichen.

Die größte Fundmenge der Art *Equus altidens* stammt bisher von Süßenborn. Die dortigen Schotterterrassen wurden offenbar während eines längeren Zeitraumes akkumuliert. Bei der Bearbeitung der Pferdereste dieser Fundstelle (Musil 1969) orientierte ich mich an der Auffassung früherer Autoren (Wüst 1900; Reichenau 1915), die drei selbständige Spezies, *Equus suessenbornensis*, *Equus altidens* und *Equus marxi* unterschieden hatten. Obwohl einige heutige Autoren *Equus marxi* als Synonym jeweils einer der beiden anderen Arten betrachten, halte ich die morphologischen Eigenheiten der Oberkieferzähne für gravierend. Ich nehme daher an, daß der Standpunkt der früheren Bearbeiter richtig war. Die Bestimmung der Unterkieferzähne gestaltete sich zunächst problematischer. Jedoch ließen die nach Aussortierung aller typischen Zähne von *Equus suessenbornensis* verbliebenen Zahnfunde gleichfalls eine Zugehörigkeit zu zwei deutlich verschiedenen Gruppen erkennen. Ich bin darum der Ansicht, daß die als *Equus marxi* bezeichneten Zähne tatsächlich einer eigenen Art angehören.

Kehren wir jedoch zu den Merkmalen der Zähne von *Equus altidens* zurück. Bereits in ihrem Vortrag zum 5. Paläontologischen Kolloquium in Weimar 1985 deutete A. Forstén an, daß die Pferde von Untermaßfeld in die zu *Equus altidens* führende Entwicklungslinie gehören, deren älteste Vertreter nach Giuli u. Torre (1984) sowie Giuli et al. (1986) aus spätvillafrankischen Faunen stammen.

Milchzähne von *Equus altidens* liegen aus Süßenborn nicht vor. Die Längen der schwach oder nicht abradierte Oberkiefermolaren von Untermaßfeld entsprechen denen von *Equus altidens* aus Süßenborn. Unterschiede treten jedoch in den Zahnbreiten auf, die an den Zähnen von Untermaßfeld geringer sind. Gewisse metrische Differenzen wird es wohl auch in der Länge des Protocons sowie in Auftreten und Form des Sporns geben. Die Form des Protocons weist hingegen keine Unterschiede auf.

Definitive Unterkieferzähne liegen aus Untermaßfeld in größerer Zahl vor. Die Länge des P_2 stimmt bei den beiden Gruppen überein, die Breite ist jedoch bei den Süßenborner Zähnen etwas geringer. Die Länge der Doppelschlinge ist ebenfalls gleich. Abweichend ist die Länge des Talonids sowie der Grad der Welligkeit des Zahnschmelzes an der Fossa lunata posterior. Im Unterschied zu Süßenborn fehlt an den Zähnen von Untermaßfeld diese wellige Schmelzausbildung vollständig. Die Länge der Vallis externa ist an den Zähnen von Untermaßfeld wesentlich größer, ebenfalls die Breite. Gleiches gilt auch für die Breite des Isthmus. Für beide Gruppen ist dagegen das Fehlen des Sporns kennzeichnend. Die Dimensionen der Metapodien sind einander sehr ähnlich.

Man kann feststellen, daß es neben einer ganzen Reihe gleich entwickelter Merkmale bei den Pferden von Untermaßfeld und *Equus altidens* von Süßenborn auch solche gibt, die einander nicht entsprechen (vgl. Abschn. 2. 2.). Es scheint jedoch, daß diese Differenzen nicht groß genug sind, um eine Verwandtschaft der beiden hier beschriebenen Arten auszuschließen. In diesem Falle würden der Equide von Untermaßfeld als Ausgangsform von *Equus altidens* aus Süßenborn anzusehen sein.

Natürlich soll auch darauf verwiesen werden, daß der Merkmalskomplex der Zähne von Untermaßfeld nicht nur morphologische Merkmale der Spezies *Equus altidens* von Süßenborn aufweist, sondern auch solche der anderen dort beschriebenen Arten. So findet man am Untermaßfelder Material auch Anklänge an *Equus suessenbornensis*, so beispielsweise die Stiefelform des Protocons an einigen Zähnen sowie den V-förmigen Einschnitt bei der Doppelschlinge an P_3 und P_4. In gleicher Weise könnte man auch die Zähne von Untermaßfeld mit *Equus marxi* vergleichen, aber auch diese Fossilreste unterscheiden sich in ihrer Gesamtheit morphologisch und metrisch von den entsprechenden Funden aus Untermaßfeld. So-

mit kann aufgezeigt werden, daß sich bei den verschiedenen Pferdearten des Unter- und Frühmittelpleistozäns einzelne Merkmale immer wieder finden. Es sollte deshalb stets die Gesamtcharakteristik beurteilt werden.
Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Funde von Untermaßfeld mit keiner bisher beschriebenen Pferdeart identisch sind. An den Zähnen findet man sowohl primitive stenoide, als auch progressive Merkmale. Es konnte nachgewiesen werden, daß gewisse Beziehungen zu jenen Süßenborner Funden bestehen, die als *Equus altidens* beschrieben wurden, wenngleich diese Art in Untermaßfeld nicht vorliegt. Andererseits unterscheidet sich der Equide von Untermaßfeld beträchtlich von der Pferdegruppe *Equus stenonis* mit allen Unterarten, außerdem von *Equus* cf. *altidens* aus der end-villafrankischen Fauna von Pirro Nord und auch von dem Pferd der Fundstelle Venta Micena. Die Untermaßfelder Funde gehören wahrscheinlich zu einer Pferdegruppe, die zu der von Süßenborn beschriebenen Spezies *Equus altidens* führt.

4. Systematische Stellung der Equiden von Untermaßfeld

Wie bereits gezeigt werden konnte, unterscheiden sich die Pferdefunde von Untermaßfeld von allen bisher beschriebenen Arten. Es bestehen sowohl Unterschiede zu den chronologisch älteren Funden der Art *Equus stenonis* einschließlich ihrer Unterarten, als auch zum chronologisch jüngeren *Equus altidens*, zu dem die Untermaßfelder Equiden jedoch gewisse Beziehungen aufweisen. Eine endgültige Klärung der phylogenetischen Beziehungen kann jedoch nur das Studium an neuem Material aus diesem Zeitraum erbringen. Da die Unterschiede gegenüber *Equus altidens* beträchtlich sind, schlage ich vor, das Pferd von Untermaßfeld taxonomisch als eigene Spezies zu bewerten. Ich nenne diese Art *Equus wuesti* n. sp.

Ordnung:	Perissodactyla Owen, 1848
Familie:	Equidae Gray, 1821
Unterfamilie:	Equinae Steinmann et Döderlein, 1890
Gattung:	*Equus* Linnaeus, 1758
	Equus wuesti n. sp.

- Derivatio nominis: Nach dem bekannten deutschen Paläontologen Ewald Wüst (1875-1934), der sich u.a. mit dem Studium fossiler Pferde befaßte und 1900 von Süßenborn die neue Art *Equus suessenbornensis* beschrieb.
- Holotypus: Unterkieferbruchstück eines männlichen Individuums. Beide Äste sind vom Foramen mentale in Richtung Ramus mandibulae längs abgebrochen. Die rechte Zahnreihe (P_2-M_3) ist vollständig erhalten, der linken Zahnreihe fehlen M_2 und M_3. Die Zähne sind stark abradiert. Aufbewahrungsort ist die Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Inv. Nr. IQW 1980/17067 (Mei. 16588), IQW 1981/17619 (Mei. 17141) (Taf. 94, Abb. 4).
- Paratypen: Oberkieferbruchstück eines männlichen Individuums mit dP^2-dP^4 dex. et sin., Inv. Nr. IQW 1983/19264 (Mei. 18784) (Taf. 92, Abb. 2a-b) und Unterkieferbruchstück mit dP_2-dP_4 dex. et sin., Inv. Nr. IQW 1980/16091 (Mei. 15602) + IQW 1980/16093-94 (Mei. 15604-05) (Taf. 93, Abb. 3a-b).
- Locus typicus: Untermaßfeld bei Meiningen, Thüringen, Deutschland.
- Stratum typicum: Akkumulationsterrasse der Werra, unterer (geschichteter) Teil der Oberen Fluviatilen Sande (vgl. Ellenberg u. Kahlke 1997).
- Diagnose: Die Spezies ist durch mittelgroße Unterkieferzähne charakterisiert, die sowohl primitive als auch progressive Merkmale vereinigen. Die Doppelschlinge zeigt einen Einschnitt in Form eines breit geöffneten V. Beide Loben sind morphologisch unterschiedlich. Das Entoconid ist überwiegend kantig. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist meist gewölbt. Die Metapodien sind relativ lang, aber nicht grazil, sondern eher robust.

– Differentialdiagnose: Von der Art *Equus stenonis* mit allen ihren Unterarten unterscheidet sich die neue Spezies von Untermaßfeld durch die Maße der Zähne sowie auch der postcranialen Skelettelemente. Die Langknochen einschließlich der Metapodien sowie die Tarsalknochen weisen auf ein größeres Pferd, als es *Equus stenonis* war, hin. Auch die Zahnkronenmorphologie zeigt Unterschiede gegenüber *Equus stenonis*, insbesondere sind Form und Länge des Protocons und auch die Ausbildung des Sporns verschieden.

Aus dem End-Villafranchium Italiens wurde *Equus* cf. *altidens* beschrieben. Seine Zahnkronenmorphologie ist ausgesprochen stenoid und unterscheidet sich vollständig von der der neuen Art von Untermaßfeld. Die Metapodien aus den italienischen Fundstellen sind deutlich schlanker, ähnlich wie beim Pferd von Venta Micena.

Die Art *Equus altidens* aus Süßenborn unterscheidet sich von der Pferdeart aus Untermaßfeld durch ihre größeren Zahnmaße sowie durch die Form des Sporns. Abweichend ist auch die Wellung des Zahnschmelzes an beiden Fossae der Unterkieferzähne: geringer beim Pferd von Untermaßfeld, größer bei *Equus altidens* von Süßenborn. Dagegen sind bei der neuen Spezies von Untermaßfeld Länge und Breite der Vallis externa und die Isthmusbreite größer.

5. Chronologische Stellung der Equiden-Reste von Untermaßfeld

Die Equiden-Funde von Untermaßfeld weisen, wie bereits dargelegt, verschiedene primitive, gleichzeitig aber auch progressive Merkmale auf. Diese fügen sich jedoch nicht in die Entwicklungslinie derjenigen stenoiden Pferde ein, bei der es zu einer fortschreitenden Verkleinerung der Körpermaße und zu grazileren Proportionen kam.

Das morphologisch-metrische Merkmalsmosaik der Pferde von Untermaßfeld kann aber trotzdem Hinweise auf ihre biostratigraphische Stellung liefern. Zunächst unterscheidet sich das Untermaßfelder Material deutlich von den Equidenresten der Lokalitäten Olivola, Tasso und Farneta in Italien und Chilhac in Frankreich. Auch die Fundstelle Pirro Nord lieferte keine entsprechende Form. Weiterhin weichen die Untermaßfelder Funde in ihren Merkmalen auch von denen der etwas jüngeren Pferdegruppe, die in Sainzelles, Solilhac, Vallonnet und Venta Micena nachgewiesen wurde, ab.

Der stratigraphische Vergleich mit den genannten Fundstellen wird dadurch erschwert, daß die bisherigen Einstufungen mit einigen Unsicherheiten belastet sind. Demnach existieren über das Alter der betreffenden Faunen z.T. sehr verschiedene Ansichten. Die Fundstelle Sainzelles zum Beispiel wird an die Grenze Eburonium/Waalium (Azzaroli et al. 1988) beziehungsweise an die Grenze Waalium/Menapium (Ruiz Bustos 1990) gestellt. Solilhac datiert man in die Linge-Kaltzeit (dem Menapium folgendes Glazial; Azzaroli et al. 1988). Die Höhle von Vallonnet wird entweder dem Bavel-Interglazial (Azzaroli et al. 1988) oder dem Menapium (Ruiz Bustos 1990) zugewiesen. Venta Micena wird ins Menapium (Azzaroli et al. 1988) oder an die Grenze Waalium/Menapium (Ruiz Bustos 1990) gestellt. Nach einem Vergleich mit radiometrischen Datierungen ermittelten Giuli et al. (1986) für Pirro Nord ein Alter von 1,4 Ma. Von Azzaroli et al. (1988) wird diese Fundstelle dem Menapium zugewiesen.

Den stratigraphischen Einordnungen der genannten Fundstellen entsprechend, können die Funde von Untermaßfeld nicht aus dem Menapium stammen. Alle oben genannten Fundstellen gehören nach Azzaroli et al. (1988) in die Endphase des Villafranchiums, welches seiner Meinung nach mit dem Jaramillo Event enden soll (0,9 Ma).

Bei der stratigraphischen Einstufung einzelner unter- bis frühmittelpleistozäner Faunen, d. h. des Zeitraumes zwischen Eburonium und Cromerium, treten somit verschiedene Unstimmigkeiten auf. Die zeitliche Einstufung einzelner Arten oder einer Gesamtfauna stößt u.a. auf das Problem, daß sich die gegenwärtige italienische Gliederung (chronostratigraphische Folge) und die Gliederungen anderer, vornehmlich mitteleuropäischer Länder nicht ohne weiteres miteinander korrelieren lassen. Das zeigen sowohl die Funde von Untermaßfeld als auch das Material der Stránská skála. In der letztgenannten Fundstelle werden Ablagerungen des Menapium (paläomagnetisch mit 0,9 Ma datiert) ohne Hiatus von Sedimenten des Cromerium überlagert, an deren Basis die M/B-Grenze nachgewiesen wurde. Bei den Pferderesten aus den dortigen cromerischen Schichten handelt es sich um einen typischen *Equus suessenbornensis*.

Alle diese Erwägungen führen mich zu der Meinung, daß die Funde von Untermaßfeld weder in das Menapium, noch in das Cromerium datiert werden können. Ich stelle sie daher, bezugnehmend auf die derzeit akzeptierte stratigraphische Gliederung, an das Ende des Waaliums. In diesem Falle müßten allerdings die oben erwähnten Fundstellen stratigraphisch älter sein als bisher angenommen.
Alle Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten der stratigraphischen Korrelation zweier auf verschiedenen Grundlagen aufgebauten Schemata. Ersteres stützt sich auf die Stratigraphie der Löße und Böden im periglazialen Bereich sowie auf die in diesen Horizonten angetroffenen fossilen Faunen. Das zweite basiert auf Sukzessionen von Faunengesellschaften in Ablagerungen, die ohne Faunenreste kaum datierbar wären. Zur Klärung der Stratigraphie des Unter- sowie des frühen Mittelpleistozäns werden daher weitere Ergebnisse benötigt, die sich auf den Vergleich verschiedener Arbeitsgebiete stützen.

Zusammenfassung
Das in der vorliegenden Arbeit behandelte fossile Equiden-Material stammt aus den Forschungsgrabungen 1979-1987 des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar an der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen in Thüringen. Vorherrschend im Fossilmaterial sind Langknochen, Metapodien sowie Carpal- und Tarsalknochen. Gebißreste treten zahlenmäßig sehr zurück. Die vorliegenden Zähne und Knochen wurden morphologisch und metrisch bearbeitet. Dabei zeigte es sich, daß die Zähne zu einem Pferd gehören, das sowohl primitive als auch progressive Merkmale aufweist. Es handelt sich somit um eine Spezies, die evolutiv höher steht als entsprechende Formen aus dem End-Villafranchium. Weitere morphologische Vergleiche mit fossilen, mehr oder weniger gleichaltrigen Equiden-Resten aus Spanien, Frankreich und Italien ergeben einige Unterschiede.
Die aus den Kiesen von Süßenborn beschriebene Art *Equus altidens* zeigt, trotz einiger Unterschiede, in der Ausbildung einer Reihe von Merkmalen auch Übereinstimmungen mit den Untermaßfelder Pferden. Bezugnehmend auf die chronologischen Stellung der *Equus*-Funde von Untermaßfeld vertreten wir daher die Ansicht, daß es sich hier um die Ausgangsform der Art *Equus altidens* Reichenau von Süßenborn handelt. Da die Pferdeform von Untermaßfeld mit keiner der bisher bekannten Arten übereinstimmt, wurde sie als neue Spezies, *Equus wuesti* n. sp., beschrieben.

Summary
The excavations by the Institut für Quartärpaläontologie Weimar between 1979 and 1987 at the site of Untermaßfeld near Meiningen in Thuringia yielded the fossil Equid material presented in this paper. Long bones, metapodials, together with carpal and tarsal bones predominate. Jaw remains occur in lower numbers. The teeth and bones are described morphologically and metrically. It appears that the remains belong to a horse with both primitive and derived features, representing a higher evolutionary level in comparison with Villafranchian forms. Moreover, there are several differences from the equids from contemporaneous localities in Spain, France, and Italy.
Particular features of *Equus altidens* Reichenau, described from the gravels of Süßenborn, agree with the Untermaßfeld horse, although other differ. The chronological position of the *Equus* remains from Untermaßfeld therefore suggests that we are dealing with an ancestral form of *Equus altidens*. However, the Untermaßfeld horse differs from other known taxa and is thus referred to a new species, *Equus wuesti* n. sp.

Literatur

Alberdi, M. T. u. Ruiz Bustos, A. 1985: Descripcion y significado biostratigrafico y climatico del *Equus* e *Hippopotamus*, en el yacimiento de Venta Micena (Granada). Estud. geol. 41, 251-261, Madrid.

Alférez, D. F. 1978: Presencia de *Equus stenonis* Cocchi en el Pleistoceno inferior de la cuenca del Tajo. Estud. geol. 34, 553-558, Madrid.

Agustí, J., Moyà-Solà, S. u. Pons-Moyà, J. 1987: La sucesión de mamiferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. Paleont. i Evol., Mem. Esp. 1, 287-295, Sabadell.

Azzaroli, A. 1965: The two Villafranchian horses of the Upper Valdarno. Palaeontograph. Ital. 59 (n. s. 29), 1-12, Pisa.

1977: The Villafranchian Stage in Italy and the Plio-Pleistocene Boundary. Giorn. Geol. 41, 1-21, 61-79, Roma.

1982: On Villafranchian Palaearctic Equids and their allies. Palaeontograph. Ital. 72 (n. s. 42), 74-97, Pisa.

1983: Quaternary mammals and the »End-Villafranchian« dispersal event – a turning point in the history of Eurasia. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 44, 117-139, Amsterdam.

Azzaroli, A., Giuli, C. de, Ficcarelli, G. u. Torre, D. 1982: Table of the stratigraphic distribution of terrestrial mammalian faunas in Italy from the Pliocene to the Early Middle Pleistocene. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 5, 55-58, Torino.

1988: Late Pliocene to Early mid-Pleistocene Mammals in Eurasis: Faunal succession and dispersal events. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 66, 77-100, Amsterdam.

Bajguševa, V. S. 1977: Ob evolûcii odnopalnyh lošadej haprovskogo i tamanskogo faunističceskih kompleksov. Trudy Zool. Inst. 73, 92-95, Leningrad (russisch).

1978: Krupnaâ lošad' haprovskogo kompleksa iz allûviâ severovostočnogo Priazovâ. Izv. Severokavkazkogo naučn. centra Vyssšej školy Estestv. nauky 1, 98-102, Rostov (russisch).

Beden, M. u. Guth, C. 1970: Un noveau gisement de vertébrés du Villafranchien de la Vallée de l'Allier. C. R. Acad. Sc. Paris 271, 168-171, Paris.

Eisenmann, V. 1975: Nouvelles interprétations des restes d'Equidés (Mammalia, Perissodactyla) de Nihowan (Pléistocène inférieur de la Chine du Nord): *Equus teilhardi* nov. sp. Géobios 8, 2, 125-134, Lyon.

1976: Le protostylide: valeur systématique et signification phylétique chez les espèces actuelles et fossiles du genre *Equus* (Perissodactyla, Mammalia). Z. Säugetierkd. 41, 6, 349-365, Hamburg.

1979a: Caractères évolutifs et phylogénie du genre *Equus* (Mammalia, Perissodactyla). C. R. Acad. Sci. Paris, ser. D, 288, 497-500, Paris.

1979b: Les Chevaux (*Equus* sensu lato) fossiles et actuels: étude craniologique et odontologique. Thèse Doctorat d'État Sc. Nat., Univ. P. et M. Curie, 444 S., Paris.

1979c: Étude des cornets des dents incisives inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. Palaeontograph. Ital. 71 (n. s. 41), 55-75, Pisa.

1979d: Les métapodes d'*Equus* (Mammalia, Perissodactyla). Géobios 12, 6, 863-886, Lyon.

1980: Les Chevaux (*Equus* sensu lato) fossiles et actuels: crânes et dents jugales supérieures. Cah. de Paléont., 1-186, Paris.

1981: Étude des dents jugales inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. Palaeovertebrata 10, 3-4, 127-226, Montpellier.

1982: Le cheval et ses proches parents: évolution et phylogénie. Journ. d'Étude 8, 9-26, Paris.

Eisenmann, V. u. Karchoud, A 1982: Analyses multidimensionelles de métapodes d'*Equus* sensu lato (Mammalia, Perissodactyla). Bull. Mus. Hist. nat. Paris 4e sér., 4, sect. C, 75-103, Paris.

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals und der Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: R. D. Kahlke (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 29-62 + Taf. 1-18, Mainz.

Forstén, A. 1973: Evolutionary changes in the metapodials of fossil horses. Comm. Biol. 69, 3-18, Helsinki.

1982: Indices in equid systemtics and phylogeny. Ann. Zool. Fenn. 19, 183-191, Helsinki.

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 Caballoid Horses – Ecological Implications. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 65, 23-33, Amsterdam.

1990: Old World »Asses«. Quartärpaläontologie 8, 71-78, Berlin.

Gadziev, D. V. 1964: Drevnaâ odnopalnaâ lošad' verhnepliocenovyh otloženij Azerbajdžana. In: Očerki po geol. Azerbejdžana, 171-178, AN Azerb. SSR; Baku. (russisch).

Giuli, C. de 1972: On the type form of *Equus stenonis* Cocchi. Palaeontograph. Ital. 68 (n. s. 38), 35-49, Pisa.

Giuli, C. de, Ficcarelli, G., Mazza, P. u. Torre, D. 1983: Confronto tra successioni marine e continentali del Pliocene e Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea. Boll. Soc. Paleont. Ital. 22, 323-328, Modena.

Giuli, C. de u. Masini, F. 1983: A new element of the Late Villafranchian (Tasso Unit) faunas of Italy: occurence of Ovibovini (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) in the fauna of Casa Frata (Upper Valdarno, Tuscany). Boll. Soc. Paleont. Ital. 22, 3, 271-280, Modena.

Giuli, C. de, Masini, F. u. Torre, D. 1986: The Latest Villafranchian faunas in Italy: the Pirro Nord Fauna (Apricena, Gargano). Palaeontolgraph. Ital. 74 (n. s. 42), 51-62, Pisa.

Giuli, C. de, u. Torre, D. 1984: A microfauna with *Allophaiomys pliocaenicus* from Gargano (Southern Italy). Palaeontograph. Ital. 73 (n. s. 43), 116-128, Pisa.

Gromova, V. 1949: Istoriâ lošadej (roda *Equus*) v starom svete. I. Obzor i opisanie form. Trudy Paleont. Inst. 17, 1, 1-374, Moskva, Leningrad (russisch).

1950: K istorii roda *Equus* v Vostočnoj Evrope i obŝij očerk istorii roda v starom svete. Materialy po četv. per. SSSR 2, 70-80, Moskva (russisch).

Gromova, V. u. Dubrovo, I. A. 1975: Fossile Pferde aus dem Faunenkomplex von Tiraspol. Quartärpaläontologie 1, 107-124, Berlin.

Koenigswald, G. H. R. v. 1972: Gipparioni plejstocena Evropy. In: Geologiâ i fauna nižnego i srednergo plejstocena Evropy 72-76. Nauka; Moskva. (russisch).

Lumley, H. de, Kahlke, H.-D., Moigne, A.-M. u. Moulle, 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.

Marin, M. 1987: *Equus stenonis granatensis* en el Pleistoceno inferior de Venta Micena (Granada, España). Paleont. i Evol., Mem. Esp. 1, 255-282, Sabadell.

Moyà-Solà, S., Agustí, J. u. Marin, M. 1987: Fuentesnuevas-1: nueva localidad con mamíferos del Plioceno superior de Guadix-Baza (Granada, España). Paleont. i Evol., Mem. Esp. 1, 87-93, Sabadell.

Musil, R. 1965: Die Equiden-Reste aus dem Altpleistozän von Voigtstedt in Thüringen. Paläont. Abh., A, II, 2/3, 433-449 + Taf. 23, Berlin.

1969: Die Equiden-Reste aus dem Pleistozän von Süßenborn bei Weimar. Paläont. Abh., A, III, 3/4, 617-666 + Taf. 37-45, Berlin.

1992: Die Pferde aus der oberpliozänen Spaltenfüllung Schernfeld bei Eichstätt. Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 32, 115-162, München.

Nikiforova, K. V. (Hrsg.) 1971: Plejstocen Tiraspolâ. 187 S., Štiinca; Kišinev (russisch).

Nobis, G., 1971: Vom Wildpferd zum Hauspferd. Fundamenta B6, 1-96, Köln, Wien.

Prat, F. 1964: Contribution à la classifcation des Équidés Villafranchiens. P.-v. Soc. Linn. Bordeaux 101, 14-32, Bordeaux.

1980: Les équides villafranchiens en France. Genre *Equus*. Cahiers du Quaternaire 2, 1-175, Paris.

Privat, J. D. 1986: The Villafranchian Equines from the Upper Valdarno. Riv. Ital. Paleont. Strat. 91, 519-536, Firenze.

Radulesco, C. u. Samson, P. 1962: Remarques sur quelques Equidés quaternaires de Roumanie. Zool. Anzeiger 168, 171-179, Leipzig.

1967: Sur la signification de certains Equidés du Pléistocène inférieur et moyen de Roumanie. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 127, 157-178, Stuttgart.

Reichenau, W. v. 1915: Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Pferde aus deutschem Pleistozän, insbesondere über die Entwicklung und die Abkaustadien des Gebisses vom Hochterrassenpferd (*Equus mosbachensis* v. R.). Abh. großherzogl. Hess. Geol. Landesanst. 7, 1, 1-155, Darmstadt.

Ruiz Bustos, A. 1976: Estudio sistematico y ecológico sobre la fauna del Pleistoceno medio en las depresiones granadias. El yacimiento de Cullar de Baza I. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias. Tesis doctoral, 293 S., Granada.

1990: Biostratigraphy of the Continental Neogene in the Betic Cordilleras. IX. R. C. M. N. S. Congress, 301-302, Barcelona.

Samson, P. 1975: Les Équidés fossiles de Roumanie (Pliocène moyen – Pléistocène supérieur). Geol. Rom. 14, 165-352, Roma.

Thouveny, N. u. Bonifay, E. 1984: New chronological data on European Plio-Pleistocene faunas and hominid occupation sites. Nature 308, 355-358, London.

Vekua, A. K. 1960: Svoebraznaâ iskopaemaâ lošad' iz plejstocena Ahalkalaki (jug Gruzii). Doklady AN SSSR 132, 6, 1417-1420, Moskva (russisch).

Wüst, E. 1900: Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. Abh. naturforsch. Ges. Halle 23, 1-352 + Taf. I-IX, Stuttgart.

IRINA A. DUBROVO

REMAINS OF ELEPHANTIDAE FROM THE LOWER PLEISTOCENE SITE OF UNTERMASSFELD

1. Introduction

The remains of elephants collected during a number of years at the Untermaßfeld locality are mainly separate bones and their fragments. Regular excavations were started here only in 1982, so the exact burial places of the carpal bones of a big adult male elephant obtained previously, as well as of an ulna and radius, some vertebrae, and a number of fragments, are not known.

In 1982 in square Q 60, a magnum, hamatum and an incomplete tibia of a medium-sized adult individual, were taken. They have a weakly prominent sculpture, and belong to the same individual, probably female. In later years, material was obtained at a location about 20 m from Q 60 square. Here, in 1984, in Q 503 square, a milk tooth was found, but no other remains of small elephant occurred. In 1987-89, in squares located beside each other, bones were dug out which belonged to elephants of different individual ages and sizes. Many of the bones show chewing marks of predators, suggesting that before burial the bones were on the surface for some time, or in shallow water.

At the locality of Untermaßfeld, the remains of no fewer than five elephants were found:
a small elephant of 2.5-3 years of age (pd_4);
a young elephant (humerus with both epiphyses, not completely fused);
a young adult (tibia with a distinct epiphysis suture);
two old animals (two left tibiae with epiphyses fully fused).

Differences in individual age and, probably, the presence of both males and females, are also indicated by varied massivity of the bones and the degree of sculptural development on the bone surface (areas of muscle attachment).

The systematic position of the elephant from Untermaßfeld – *M. trogontherii trogontherii* (Pohlig) – was determined on the basis of the structure of its wrist, and the morphology of the milk tooth and tarsal bones.

The author assumed the following subdivision of the Pleistocene: Lower Pleistocene (1.6-0.8 myr B.P.), Middle Pleistocene (0.8-0.135 myr B.P.), and Upper Pleistocene (0.135-0.01 myr B.P.) (Dubrovo 1991).

The following abbreviations are used:

GIN	Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow
IQW	Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
GSM	Geological State Museum, Moscow
NSM	National Science Museum, Tokyo
PIN	Palaeontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow
TKM	Museum of Regional Ethnography, Temruk
ZIN	Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg

2. Description of the fossil material

Family Elephantidae Gray, 1821
Genus *Mammuthus* Burnett, 1830
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig, 1885)

2.1. Skull and lower jaw

Skull and lower jaw have not yet been found at Untermaßfeld.

2.2. Teeth

True molars and tusks have not yet been found at Untermaßfeld.

The last lower milk tooth – pd_4 sin. IQW 1984/20052 (Mei. 19572)
(Taf. 95)

The tooth is complete, very well preserved, and unworn. It consists of 9 plates and a rather high, wide, but very thin posterior talon (= plate having no root of its own). The plates are parallel, only the ends of the last two ones being inclined forward.

Comparison of the tooth from Untermaßfeld with pd4 of other fossil elephants (Tabl. 1) indicates the following. The low, wide crown of the tooth rules out referral to the genus *Palaeoloxodon*, whose teeth have a narrow, high crown. The tooth described has more plates, higher laminar frequency, and thinner enamel than the pd4 of *Protelephas planifrons* (Falconer et Cautley) or *Archidiskodon meridionalis* (Nesti).

The tooth IQW 1984/20052 (Mei. 19572) differs from the last milk tooth of *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) by a lower number of plates, their low frequency, and the relatively low and wide crown. All the characters of the tooth described are within the limits of pd4 of the early form of the trogontherian elephant – *M. trogontherii trogontherii* (Pohlig).

2.1.3. Postcranial skeleton

At Untermaßfeld, not at all bones of the postcranial skeleton were found. The greater part of the bones available are broken, many of them bearing the traces of predator chewing.

Vertebrae

Four vertebrae were found. An axis and two middle thoracic vertebrae are of adult individuals. A last thoracic vertebra belongs to a young animal.

Axis IQW 1980/16113 (Mei. 15624)
(Taf. 96, 1)

The neural arch and cross processes are broken; the body of vertebra is damaged by predators. The vertebral canal is relatively wide.

Measurements (mm) and index (%) IQW 1980/16113 (Mei. 15624)	
1. Preserved width of the cranial articular surface	215
2. Restored width of the cranial articular surface	≤ 250
3. Width of the vertebral canal	92
4. Index 3:2	≥ 36.8

The ratio of the width of the vertebral canal and the cranial articular surface in *Archidiskodon meridionalis tamanensis* Dubrovo from the suburbs of the town of Nogajsk (Garutt 1954) is 25,8%. In mammoths, this index is higher, that is, up to 50%. We cannot speak of an undoubted difference between the *Archidiskodon* and *Mammuthus* genera in this feature, until we obtain more data on the southern elephant. It is interesting to note, however, that in the elephant from Untermaßfeld, this index is higher than that of the Nogajsk *A. meridionalis*. It is similar to that of *Mammuthus*.

Middle thoracic vertebrae IQW 1980/15374 (Mei. 14886) and IQW 1980/15373 (Mei. 14885)
(Taf. 96, 2-4)

One of the middle thoracic vertebrae; rather well preserved. Anterior vertebral disk is completely fused; in the proximal part, the suture between the disk and the body of the vertebra is still discernible. A fragment of thoracic vertebra IQW 1980/15373 (Mei. 14885) belongs to the same individual.

	Untermaßfeld IQW 1984/20052 (Mei. 19572)	*M. trogontherii trogontherii* Süßenborn (Guenther 1969)		Suhoj Elancik GIN N704/1-4	*M. primigenius* Jakutien			Salzgitter (Guenther 1981)	
					PIN N778/1	PIN	GSM	N 16	N 31
	pd_4	pd^4	pd_4	pd^4	pd_4	pd^4	pd^4	pd_4	pd^4
1. Number of plates	9	8-11	9-11	–	12	12	12	11	11
2. Tooth length	107	102-152	110-125	–	99	100	>105	115	98
3. Tooth width	62	50-70	45-75	64	39	>50	52	62	53
4. Crown height	62	–	–	–	53?	62	–	83	>56
5. Laminar frequency	9	7-8	8-9	8	12	13	13	–	–
6. Enamel thickness	1.5	1.5	1.5	1	≈ 1	≈ 1	≈ 1	–	–
7. Index 3:2	57.9	46-49	40.9-60.0	–	39.3	50?	–	53.9	54.1
8. Index 4:2	57.9	–	–	–	53.5	62	–	72.2	–
9. Index 3:4	100	–	–	–	73.6	80.6?	–	74.7	–

Tab. 1a The last milk teeth (pd4) of fossil elephants. – Measurements (mm), Indices (%).

	Archidiskodon meridionalis meridionalis (Falconer and Cautley 1846)			Val d'Arno Italy (Friant 1959)		Aksalaâ Ukraine	Morskaâ
						ZIN	GIN N270/7
	pd_4	pd_4	pd^4	pd_4	pd^4	pd_4	pd^4
1. Number of plates	8	7	8	8	7	7	>7
2. Tooth length	119	–	118	–	–	135	>94
3. Tooth width	47	–	63	–	–	66	60
4. Crown height	58	–	>51	–	–	–	67
5. Laminar frequency	–	–	–	–	–	5.5	7
6. Enamel thickness	–	–	–	–	–	2.5	1.5
7. Index 3:2	39.5	–	53.4	–	–	48.9	–
8. Index 4:2	48.7	–	–	–	–	–	–
9. Index 3:4	81	–	–	–	–	–	89.5

Tab. 1b The last milk teeth (pd4) of fossil elephants. – Measurements (mm), Indices (%).

	A. meridionalis tamanensis Tamanian peninsula			*Palaeoloxodon* Ehringsdorf (Guenther 1975)			Japan (Hasegawa 1972)	
	TKM N2853/10	PIN N1249	ZIN N25994				NSM 14230	NSM 14150
	pd_4	pd^4	pd_4	pd^4	pd_4		pd^4	pd_4
1. Number of plates	7	–	8	11	10	9?	11	10
2. Tooth length	111	–	116?	128	150	>94	112	113
3. Tooth width	58	62	44?	33	46	42	32	49.5
4. Crown height	52	83	51?	–	89	81	>50	92
5. Laminar frequency	7	8	7	–	–	–	10?	–
6. Enamel thickness	2	2	1?	1	2	1	≈ 1	–
7. Index 3:2	52.2	–	–	25.9	30.6	–	28.6	43.8
8. Index 4:2	46.9	–	–	–	59.3	–	–	87.4
9. Index 3:4	111.5	74.7	–	–	51.7	51.8	–	53.8

Tab. 1c The last milk teeth (pd4) of fossil elephants. – Measurements (mm), Indices (%).

Measurements (mm)	IQW 1980/15373 (Mei. 14885)	IQW 1980/15374 (Mei. 14886)
1. Length of the vertebra	83	84
2. Maximum width	-	195
3. Width of the anterior articular surface	158	166
4. Width of the posterior articular surface	-	169

The last thoracic vertebra IQW 1980/15415 (Mei. 14927) + IQW 1980/15872 (Mei. 15383)
(Taf. 97, 1-2)
Vertebral disks dropped, and neural arch not fused completely: this vertebra belongs to a very young animal. On both lateral faces, there are well expressed facets anteriorly for articulation with the heads of the last ribs.

Measurements (mm) IQW 1980/15415 (Mei. 14927) + IQW 1980/15872 (Mei. 15383)	
1. Length of the vertebral body (without vertebral disks)	68
2. Width of the vertebral body (without vertebral disks)	118
3. Width of the vertebral canal	51
4. Dimensions of the articular facet for the rib	57 × 37

Scapula sin. IQW 1986/21616 (Mei. 21135)
The bone is broken and chewed by predators.

Measurements (mm) IQW 1986/21616 (Mei. 21135)	
1. Length of scapula	> 770
2. Width of the scapula neck	270
3. Height of the scapular spine	160

The scapular spine is straight and vertical throughout its length. It rises gently from the proximal part of the neck of the scapula. A hook-like process is very well developed; it evidently departed from the scapular spine somewhat lower than the acromion process. Their lateral surfaces were at different levels. The lower edge of the processus hamatus and the scapular spine form an angle of 45°; its anterior edge runs at an angle close to 90°. The details of scapula morphology are very variable even in elephants of the same species. Differences suggested between elephants of different genera in the direction of the scapular spine, the degree of thickness of its outer edge, the shape of the scapula edge, and in the form of the hamatum and acromial processes have not been confirmed (Dubrovo 1982). These features are very liable to age, sexual and individual variation.

Humerus dex. IQW 1988/22447 (Mei. 21966)
(Taf. 101, 1)
The lateral part of the proximal epiphysis is broken, and the anterior parts of the proximal end of bone and of the distal block are damaged. The bone surface is almost smooth; the tuberositas deltoidea is weakly expressed. Only the outer edge of the lateral epicondylus is strongly sculptured. The junctions of epiphyses are clearly discernible. The bone belonged to a young animal.

Measurements (mm) and index (%) IQW 1988/22447 (Mei. 21966)	
1. Length from the upper margin of the head to the lower edge of the lateral block	1088
2. Maximum width of the head	189
3. Maximum depth of the head	261
4. Minimum width of diaphysis	139
5. Width of the distal end	350
6. Width of the block	274
7. Index 5:1	32

The lateral epicondylus with a straight right edge slightly protrudes beyond the distal epiphysis. The shape of the upper edge of the lateral epicondylus in elephants may be straight or concave. Some authors (Zalenskij 1903) considered this feature to be diagnostic between elephant genera. However, the shape of the edge of the lateral epicondylus changes with an animal's age. Thus, in young mammoths, the upper edge of the lateral epicondylus is straight; in adults, especially in old males, it becomes concave.
An incomplete head of humerus sin. IQW 1988/22400 (Mei. 21919) with unfused epiphyal suture, evidently belongs to the same individual. An incomplete lower part of humerus dex. IQW 1981/17753 (Mei. 17274) + IQW 1981/17754 (Mei. 17275) and a fragment of the head of humerus IQW 1980/17155 (Mei. 16676) belong to an older animal (fused epiphyses).

Ulna dex. IQW 1980/16119 (Mei. 15630)
This is an incomplete upper part of the bone. The olecranon is broken off, and the articular surfaces for the humerus are partially damaged, the cut separating them being wide and shallow. Tuberositas ulnae is clearly expressed. The epiphysis is fully fused. The bone belongs to an adult animal.

Measurement (mm) IQW 1980/16119 (Mei. 15630)	
1. Width of the proximal end	> 290
2. Width of the lateral articular surface for the humerus block	78
3. Height of the articular surface for radius	29

Radius sin IQW 1981/17757 (Mei. 17278)
The lower end of the bone is broken off, and the posterior and medial sides of the upper epiphysis are impaired. Facies articularis humeri has a small transverse eminence. Facies articularis ulnaris is almost flat. The epiphysis is fused, the lateral surface of the bone being sharply rugged.

Measurements (mm) IQW 1981/17757 (Mei. 17278)	
1. Length	> 370
2. Width of the proximal end	> 130
3. Depth of the proximal end	> 108
4. Height of facies articularis ulnaris	40
5. Width of diaphysis	67
6. Depth of diaphysis	95

The ulna and radius belong to different adult elephants – the former to a smaller one, the latter to a bigger one.

Manus
Out of eight bones which compose an elephant's carpus (Fig. 1) seven were found at Untermaßfeld: only the naviculare is missing. All the bones are of the right side; the colour and preservation is the same in all of them. Many of them are impaired, evidently by a bulldozer. The sutures are not discernible. The bones belong to two individuals somewhat different in sizes.
Hamatum and magnum were found close together in the site. The dimensions of the two bones (the depth and the height at the anterior edge) match. They undoubtedly belong to one and the same individual and, probably, to a female, judging by the indistinct relief of the bone.
The rest of the wrist bones, with a sharp sculpture, belong to a somewhat bigger animal, probably a male. The fact that triquetrum, lunatum and pisiform belong to one and the same individual is proved by the ratio of their heights, just like that of these bones of one individual of *M. primigenius* and *A. meridionalis*. Near the pisiform were found trapezium and trapezoideum, having a very good contact. The fact that these bones belong to one and the same individual is substantiated by the index between pisiform height and height of the trapezoideum: similar to that of mammoth and southern elephant.

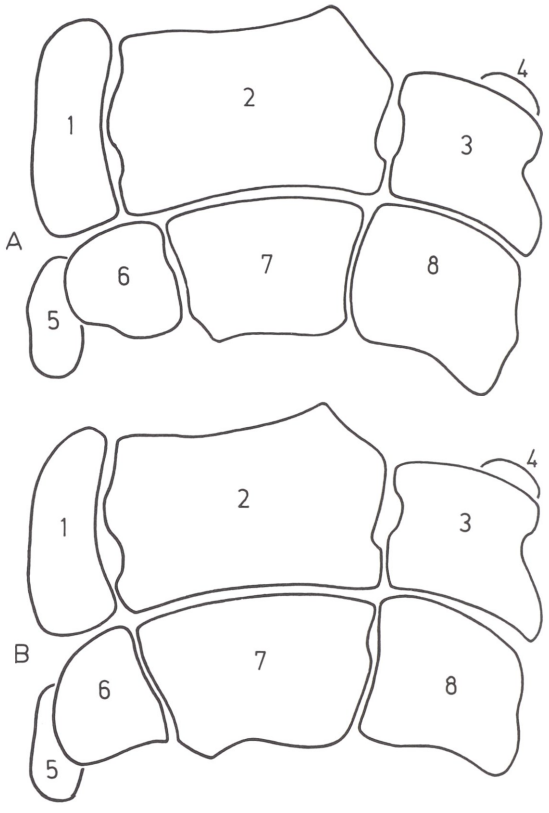


Fig. 1 Structure of elephants carpus. – A Aserial type. – B Serial type. – 1 Naviculare. – 2 Lunatum. – 3 Triquetrum. 4 Pisiforme. – 5 Trapezium. – 6 Trapezoideum. – 7 Magnum. – 8 Hamatum.

Lunatum dex. IQW 1981/17686 (Mei. 17208)
(Taf. 98, 4)
The fore part of the bone is preserved with an inner edge broken off and the lower surface badly impaired. The anterior side has a sharp sculpture.

Measurements (mm) IQW 1981/17686 (Mei. 17208)

1.	Height	104
2.	Width	151
3.	Depth	98

The width of the articular facet for the ulna is less than half the width of the facies articularis radialis. They are arranged at somewhat more than a right angle. The lower edge of the anterior side of the bone is straight, without the shallow notch which is present on the lunatum in *Palaeoloxodon* from Jozwin (Poland).
This feature, however, is probably variable, since in *M. primigenius* that notch ranges from very sharp (PIN 1404) to almost indistinct (Trofimov's mammoth). The upper articular facet found on the lateral side of the lunatum of *Palaeoloxodon* is evidently absent on this bone from Untermaßfeld.

Triquetrum dex. IQW 1980/17154 (Mei. 16675)
(Taf. 98, 1-2)
Impaired only slightly.

Measurements (mm) IQW 1980/17154 (Mei. 16675)

1. Maximum height	131
2. Height without hooked process	93
3. Width	222
4. Depth	168
5. Width of the articular surface for the ulna	161
6. Depth of the articular surface for the ulna	141

The hooked process is relatively short and wide (Taf. 98, 1); the facet for pisiform lowers to its middle. The articular surface for hamatum on the distal side of bone, overlaps the hooked process considerably (Taf. 98, 2). The anterior part of this facet is slightly convex and the posterior part quite concave. The facet for Mc 5 is not high, ribbon-like. The facets for the hamatum and for Mc 5 have a contact between each other. The position of the facet for the hamatum is considered by some scientists to be diagnostic of different elephant genera. It has been noted that in *Protelephas*, *Archidiskodon* and *Palaeoloxodon* it does not overlap the hooked process, and the isolated facet was on it. In mammoth and living elephants it is continued on the hooked process (Garutt 1954). There is, however, individual variability in the form and dimension of the facet for Mc 5 (Dubrovo and Jakubowski 1988). The development of the upper articular facet for the lunatum is diagnostic. In *Palaeoloxodon* it is always present; in *Archidiskodon* and *Mammuthus* it is not developed at all. In the triquetrum from Untermaßfeld, the upper facet is absent too, only the lower one being present.

Pisiforme dex. IQW 1981/17685 (Mei. 17207)
(Taf. 98, 3)
This is almost complete, only the middle part of the lateral edge being impaired. The sculpture of the bone surface is very sharp.

	Untermaßfeld IQW 1981/17685 (Mei. 17207)	*M. primigenius* (Dubrovo and Jakubowski 1988)	*A. meridionalis* (Garutt 1954)	*Palaeoloxodon* Jozwin (Dubrovo and Jakubowski 1988)
1. Height	194	159	201	195
2. Maximum proximal width	116	89	109	93
3. Index 2:1	59.7	55.9	54.2	47.7

Tab. 2 The pisiform of fossil elephants. – Measurements (mm), Index (%).

The facet for the triquetrum is relatively short; under its lower edge, there was a sharp roughness which, evidently, decreased to the middle of the bone height. The bone is more massive than the pisiform of *Palaeoloxodon*.

Trapezium dex. IQW 1981/17684 (Mei. 17206)
(Taf. 99, 5)
The bone is damaged on the back side; its fore surface is sharply rugose.
This specimen differs from the trapezium of *Palaeoloxodon* by a considerably lower height : width ratio.

	Untermaßfeld IQW 1981/17684 (Mei. 17206)	*Palaeoloxodon* Jozwin (Dubrovo and Jakubowski 1988)	Upnor (Andrews and Cooper 1928)
1. Maximum height	113	118	96
2. Maximum width	89	63	58
3. Index 1:2	126.9	187.3	165.5

Tab. 3 The trapezium of fossil elephants. – Measurements (mm), Index (%).

Trapezoideum dex. IQW 1981/17683 (Mei. 17205)
(Taf. 99, 3-4)
The posterior end is broken off, the lateral and medial sides being partially damaged. The bone surface has a sharp sculpture.

	Untermaßfeld IQW 1980/17683 (Mei. 17205)	*Mammuthus primigenius* Siberia PIN 1404	PIN 4393	*Archidiskodon meridionalis* Nogajsk (Garutt 1954)	*Palaeoloxodon* Jozwin (Dubrovo and Jakubowski 1988)	Cheichanow
1. Height on the anterior side	80	61	61	83	93	71
2. Maximum width	108	66	72	98	100	71

Tab. 4 The trapezoideum of fossil elephants. – Measurements (mm).

The anterior part of the lateral side is occupied by a single articular facet for the magnum (Taf. 99, 4). In elephants, there are often two anterior facets: the upper and lower ones. On the trapezoideum from Untermaßfeld there is only a very weakly expressed trace of their unification.
The fusion of the anterior articular facets into one is, evidently, more characteristic of *Mammuthus* than of *Palaeoloxodon*. In *Archidiskodon* is noted a narrowing of the posterior end of the bone which was, evidently, absent in trapezoideum from Untermaßfeld.

Magnum dex. IQW 1982/18545 (Mei. 18065)
(Taf. 99, 2)
Badly broken off in the posterior and lower parts. Only a part of the upper articular surface for the hamatum has been preserved on the lateral side. On the medial side, there is one articular facet, along the whole of the height, for the trapezoideum. Of the facets for Mc 2 and Mc 3, only their anterior parts were preserved; the first one is narrower than the second.

Measurements (mm) IQW 1982/18545 (Mei. 18065)
1. Height on the front side 81
2. Maximum width on the front side 98
3. Maximum depth 120

The magnum from Untermaßfeld differs from that of *Palaeoloxodon*, and is similar to that of *Mammuthus*, by the unification of the upper and lower front articular facets for the trapezoideum into one, occupying the whole width in the front part of the medial side of the magnum.

The ratio of the front width of the facets for Mc 3 and for Mc 2, which was considered to be diagnostic for elephants, shows individual variation (Dubrovo and Jakubowski 1988).

Hamatum dex. IQW 1982/18546 (Mei. 18066)
(Taf. 99, 1)
The bone is broken off in the lower part of the posterior side. The sculpture of the front surface of the bone is of small wrinkles, not sharp. The lateral height is much greater than the medial one. The anterior parts of the articular surface for Mc 3, and the lateral part of the facet for Mc 4, are much lower compared to the level of the anterior edge of the facet for Mc 5.

	Untermaßfeld IQW 1982/18546 (Mei. 18066)	*Mammuthus primigenius* Frankleben IQW 1989/23062 (Frankl. 22581)	Siberia PIN 1404	*Archidiskodon meridionalis* (Garutt 1954)	*Palaeoloxodon* Jozwin (Dubrovo and Jakubowski 1988)	Gröbern
1. Height at the front side	86	74	88	113	114	116
2. Maximum width at the front side	129	102	125	141	167	161
3. Maximum depth	106	94	–	–	167	166
4. Index 1:2	66.7	72.5	70.4	80	68.2	69.9

Tab. 5 The hamatum of fossil elephants. – Measurements (mm), Index (%).

The relative width of the hamatum from Untermaßfeld is more than that of *Archidiskodon* and is similar to that of *Palaeoloxodon* and *Mammuthus*.

Metacarpal 3 dex. IQW 1981/17713 (Mei. 17235)
There is a preserved fragment of the anterior side without a proximal end and with a partially broken off distal one. The surface has a very distinct relief.

Measurements (mm) IQW 1981/17713 (Mei. 17235)
1. Length 226
2. Maximum width of diaphysis 97

Phalanx II IQW 1980/16779 (Mei. 16300)
(Taf. 99, 6)
Well preserved; the bone has a sharp sculpture and the sutures are indiscernible.

Measurements (mm) IQW 1980/16779 (Mei. 16300)
1. Width 75
2. Height 55

Pelvis sin. IQW 1980/16120 (Mei. 15631)
(Taf. 97, 3)
A fragment of os ischii with part of the acetabulum and a part of the articular surface for the head of the femur is preserved. The medial part of the acetabulum has not been preserved on the pelvic bone from Untermaßfeld, therefore the degree of convergence of the lateral and medial margins of the acetabulum cannot be established. The ventral width of the incisura acetabuli is 30 mm.

	Untermaßfeld IQW 1980/16120 (Mei. 15631)	*M. trogontherii* (Zakrevskaâ 1936)	*M. primigenius* (Zalenskij 1903) ZIN N 5316	(Dubrovo 1982) ZIN N 7911 left	right
1. Width of the incisura acetabili	30?	13	3	17	6
2. Height of the branch of the os ischii	100	93	86		
3. Width of the branch of the os ischii	72				

Tab. 6 The pelvis of fossil elephants. – Measurements (mm).

A relatively shallow acetabulum, and maybe a considerable width of its incisura, may be noted as characteristic features of the elephant pelvic bone from Untermaßfeld. The latter feature was considered diagnostic by some authors (Leith Adams 1877-1881; Zalenskij 1903). For the mammoth, however, this has not been substantiated. Even in one individual from the Lena River, the width differs greatly on the right and left sides of the pelvis (Tab. 6). The way the incisura acetabuli ends is, evidently, more characteristic. It either opens immediately into the oval hole or into the flat surface of the os ischii, which protrudes its process into the oval hole. The latter is characteristic of the genus *Mammuthus* and occurs also in the elephant from Untermaßfeld. In the *Palaeoloxodon* from Gröbern near Halle, the acetabulum is very deep, with a narrow cut which opened immediately into the oval hole.
In the Untermaßfeld collection, there is also a part of the right ala ossis ilii IQW 1980/16172 (Mei. 15683).

Femur IQW 1982/18571 (Mei. 18091) and IQW 1987/21960 (Mei. 21479)
There are two incomplete heads of femurs. Judging by a different height of the heads over the upper edge of the fovea capitis, the bones probably belonged to different individuals. Both of the bones bear traces of chewing by hyenas, in the distal parts, which suggests that the heads were not fused yet.

Measurements (mm) IQW 1982/18571 (Mei. 18091)
Diameter of the head 170

Patella dex. IQW 1980/16183 (Mei. 15694)
A proximal part has been preserved. The bone was evidently wide but thin. The anterior and lateral surfaces are very uneven, with sharp sculpture. Probably, the patella belonged to an adult animal with a well developed muscularity.

Measurements (mm) IQW 1980/16183 (Mei. 15694)
1. Length preserved 93
2. Width 133
3. Depth > 87

Tibia sin. IQW 1989/22849 (Mei. 22368)
(Taf. 101, 2)
This bone is almost complete; only the proximal end is partially damaged. Epiphyses are completely adherent.
In addition, there are three left tibiae with proximal ends broken off, and two upper tibia ends partially destroyed: a right one IQW 1981/17758 (Mei. 17279) and a left one IQW 1982/18572 (Mei. 18092).

	Untermaßfeld		*Mammuthus trogontherii* (Zakrevskaâ 1936)	*Mammuthus primigenius* (Garutt 1954)		*Archidiskodon meridionalis* (Pavlova 1931)	(Garutt 1954)	*Palaeoloxodon* (Andrews and Cooper 1928)
	IQW 1989/22849 (Mei. 22368)	IQW 1981/17763 (Mei. 17284)		ZIN 7911	ZIN 5316			
1. Bones length	886	–	690	675	590	750	–	1020
2. Width of the proximal end	320	–	220	256	220	240	340	281
3. Width of distal end	242	195	–	195	169	140	198	–
4. Depth of distal end	192	152	–	151	135	–	201	–
5. Width of diaphysis	130	123	–	108	92	–	135	–
6. Index 2:1	36.1	–	31.9	37.9	37.3	32	–	27.5
7. Index 3:1	27.3	–	–	28.9	28.6	18.7	–	–
8. Index 4:3	79.3	77.9	–	77.4	73.9	–	101.5	–

Tab. 7 The tibia of fossil elephants. – Measurements (mm), Indices (%).

No peculiarities in the morphology of the tibiae from Untermaßfeld were established. The relative width of the proximal end is very similar to that of *Mammuthus* and *Archidiskodon*. It is, evidently, somewhat greater than in palaeoloxodon elephants. The tibia of the elephant from Untermaßfeld differs from this bone in *Archidiskodon* by a relatively wider distal end as compared to its depth.

Fibula sin. IQW 1981/17679 (Mei. 17201)
A part of the diaphysis and distal epiphysis were connected by a rock to the tibia 1981/17763 (Mei. 17284). The medial side of the epiphysis is badly damaged; only a part of the articular facet for the talus is preserved. The lateral side has a sharp sculpture. The epiphysis is completely fused.

Measurements (mm) IQW 1981/17679 (Mei. 17201)	
1. Preserved length	425
2. Depth of the distal end	132
3. Width of the diaphysis in the middle part	36
4. Depth of the diaphysis in the middle part	48

Pes
Only three bones of the tarsus and one second phalanx have been found.

Calcaneus dex. IQW 1988/22488 (Mei. 22007)
(Taf. 100, 1)
The bone is very big. Its outer end is slightly broken off and its lower surface is damaged; the articular facets for fibula and cuboideum have not been preserved.

The tuber calcanei is well developed, its surface being very uneven which indicates that a strong musculature was attached. The coracoid facet, evidently, had the usual shape for elephants. The sustentacular facet is relatively narrow, with a sharp narrowing in the middle part.

	Untermaßfeld IQW 1988/22488 (Mei. 22007)	*M. primigenius* PIN	IQW 1989/23062 (Frankl. 22581)
1. Maximum length	280	209	194
2. Length of the body	155	124	–
3. Length of the processus coracoideus	156	105	105
4. Maximum width	213	162	135
5. Maximum depth	174	–	–
6. Width of the tuber calcanei	145	94	84
7. Depth of the coracoid facet	>92	67	74
8. Depth of the sustentacular facet	125 (?)	92	92
9. Width of the coracoid facet	100	–	–

Tab. 8 The calcaneus of fossil elephants. – Measurements (mm).

Talus dex. IQW 1989/22847 (Mei. 22366)
The upper surface is badly damaged. The bone is big, and belongs to an adult animal.

	Untermaßfeld IQW 1989/22847 (Mei. 22366)	*M. trogontherii* (Zakrevskaâ 1936)	*A. meridionalis* Moldova PIN	*M. primigenius* Ûribej PIN N 3941
1. Maximum width	208	155	216	123
2. Maximum depth	188 (?)	110	188	120
3. Width of coracoid facet	106	55	120	48
4. Depth of coracoid facet	147	118	133	82
5. Width of the sustentacular facet	60?	60	56?	41
6. Depth of the sustentacular facet	134	85	122?	75
7. Width of the facet for naviculare	150	>150	116	95
8. Diameter of the facet for naviculare	87	70	95	61

Tab. 9 The talus of fossil elephants. – Measurements (mm).

The coracoid facet is almost flat; it and the articular surface for the tibia form a right angle. The talus of *M. primigenius* from Gydan peninsula has a similar structure. In *A. meridionalis* from Moldova, these two articular surfaces are divided by a gentle furrow with large nutrient holes. The sustentacular facet is convex in both directions, forming a narrow kidney-shape. The facet for the naviculare is convex in both directions. In the talus of the Ûribej mammoth and of *A. meridionalis* from Moldova Dubrovo (1982) noted a different proportion of the sizes of the coracoid and sustentacular articular surfaces. In the former, the two squares are almost equal, and in the latter, the coracoid facet surface is almost twice as large. On the talus from Untermaßfeld, the square of the sustentacular facet is about two-thirds the size of the coracoid facet square. To clear up the diagnostic significance of proportion of these facets, we need much more material.
In addition, the collection includes an incomplete right talus IQW 1988/22497 (Mei. 22016), very badly preserved, belonging to a smaller individual.

Naviculare sin. IQW 1989/22846 (Mei. 22365)
(Taf. 100, 2)
The bone is almost complete. Its lower surface is slightly damaged, only the borders of facies articularis cuboidea being distinct.

	Untermaßfeld IQW 1989/22846 (Mei. 22365)	*M. trogontherii* (Zakrevskaâ 1936)	*M. primigenius* (Garutt 1954) ZIN N 16283	*A. meridionalis* Nogajsk (Garutt 1954)
1. Maximum width	187	130	136	181
2. Maximum depth	143	90	91	127
3. Front height	52	40	37	51

Tab. 10 The naviculare of fossil elephants. – Measurements (mm).

The differences in the structure of the naviculare between various taxa of elephants have not been established yet. For the bone from Untermaßfeld we may note its big size, strong protrusion of the processus talocaudalis, and a sharp difference between the medial and lateral widths of the facies articularis talares.
The processus talocaudalis also protrudes strongly in *M. trogontherii* from Novogeorgievsk (Zakrevskaâ 1936); on the naviculare of *M. primigenius* from the Ûribej River and in *A. meridionalis* from Nogajsk (Garutt 1954) it is developed much weaker. The depth of the medial part of facies articularis talares in the elephant from Untermaßfeld is much less than that of its lateral part; on the naviculare of the mammoth from the Ûribej river and the southern elephant from Nogajsk, they are nearly equal.

Phalanx II IQW 1982/18550 (Mei. 18070)
The bone is complete, weakly sculptured, and no sutures are observed.

Measurements (mm) IQW 1982/18550 (Mei. 18070)
1. Maximum width 62
2. Maximum length 52

3. Systematical position of the elephant from Untermaßfeld

The study of a tooth (pd_4), found at Untermaßfeld shows that its referral to *Palaeoloxodon*, *Protelephas*, *Archidiskodon meridionalis meridionalis* or *Mammuthus primigenius* is completely eliminated. It is also different, though rather less so, from the last milk teeth of *A. meridionalis tamanensis*. It is very close to the pd_4 of *M. trogontherii trogontherii* in all characters. The ranges of variation in diagnostic characters of different elephant taxa are well established for their last molars. We have data on only a small number of milk teeth. Therefore, for confirmation of the determination of the systematic position of the elephant from Untermaßfeld as *M. trogontherii trogontherii*, we use all diagnostical characters which can be observed on the material of this locality.
The main generic difference in the structure of the postcranial skeleton of elephants is the type of wrist structure (Fig. 1). It is aserial for the genera *Mammuthus* and *Palaeoloxodon* (Dubrovo and Jakubowski 1988); a serial carpus is characteristic for *Archidiskodon* and recent elephants (Garutt 1954). The lunatum in the aserial wrist is much larger than the magnum (Fig. 1A); in the serial carpus they have nearly the same width (Fig. 1B). Therefore, for determination of the type of wrist-structure it is necessary to know the width of lunatum and magnum in one and the same individual.

As we have already noted, the lunatum and magnum found in Untermaßfeld belong to two animals of different sizes.

Calculation of the sizes of missing wrist bones in both these individuals is possible by establishing the correlation of bone sizes in the elephant's carpus. As standards, data on four mammoths and three palaeoloxodon elephant skeletons were taken. All the measurements were made by the author according to a single methodology (Dubrovo and Jakubowski 1988). Published data on these genera and on *Archidiskodon* were also considered.

The most constant proportions in the wrist of one individual of the elephant turned out to be the ratio of widths hamatum-triquetrum, hamatum-lunatum, trapezoideum-hamatum, magnum-trapezoideum and magnum-triquetrum. With these available data it is possible to calculate the value limits of triquetrum, trapezoideum and lunatum of a the smaller elephant from Untermaßfeld, the hamatum and magnum of which were found. On the basis of the width index hamatum-triquetrum, equal in the studied genera to 68-84% [n = 10 (number of studied specimens, all measurements are given in mm)], the width of triquetrum of this animal was 153-189. By the width index magnum-triquetrum 47-64% (n = 7), the size of the triquetrum is from 154 to 206. The size of trapezoideum of that individual by the width index trapezoideum-hamatum 48-62% (n = 7) was from 63 to 74 and by index trapezoideum-magnum 61-79% (n = 8) it is 58-77.

As we can see, the sizes, obtained on the bases of different correlations, are very similar. Therefore, for the determination of the width of lunatum of the smaller individual, we can use the width index hamatum-lunatum, equal to 93-103% (n = 7). The calculated width of the lunatum as 125-139 exceeds considerably the width of magnum (98 mm) of the same animal.

Magnum width of the bigger individual was calculated by the width index magnum-triquetrum: 47-64% (n = 7). It was 104-140. The width of this bone was also calculated by the width index magnum-tibia. Its width was 122-127. The complete width of the broken lunatum of the bigger animal – from 154 to 184 – was calculated as well.

Thus, according to all data in both individuals of elephant from Untermaßfeld, the lunatum is considerably wider than the magnum. Both wrists were of aserial structure.

The established aseriality of the wrist of the elephant from Untermaßfeld eliminates its belonging to the genus *Archidiskodon*.

Two genera with aserial wrist structure, *Mammuthus* and *Palaeoloxodon*, have many differences in details of morphology and bone proportions in the postcranial skeleton (Dubrovo 1982; Dubrovo and Jakubowski 1988). Owing to the preservation of partial remains from Untermaßfeld, only some of these characters can be used for the determination of the elephant genus from that locality. All of them indicate the referral of the elephant from Untermaßfeld to the genus *Mammuthus*. First, the absence of the upper facet for the articulation of lunatum and triquetrum is typical for *Mammuthus*. Second, that genus has (Dubrovo and Jakubowski 1988) a big, massive pisiforme and feeble lowering of the lateral part of its facet for the triquetrum, marked in the elephant from Untermaßfeld as well. Third, two facets for the magnum – upper and lower – anteriorly on the lateral side of trapezoideum, are fused into one (Taf. 99, 4). In *Palaeoloxodon* there are two separate facets. Finally, the way the incisura acetabuli in the pelvis ends is the same in the elephant from Untermaßfeld and in *Mammuthus*, and differs from *Palaeoloxodon*.

All available data on the morphology of pd_4 and the postcranial skeleton of the elephant from Untermaßfeld indicate that it belongs to the genus *Mammuthus*. It is *M. trogontherii trogontherii*.

4. Biostratigraphical position and ecological character of the elephant from Untermaßfeld

The nominative subspecies of trogontherian elephant, *M. trogontherii trogontherii*, to which the Untermaßfeld elephant belongs, is a typical representative of the first half of the Middle Pleistocene fauna of Europe and the Asian part of Russia. The localities with the biggest samples of its remains are: Süßenborn in Germany (Guenther 1969) and Kolkotova Balka (= Tiraspol) in Moldova [Nikiforova (ed.) 1971].

The geological age of the sediments containing the fossil remains has been established for these localities, the whole of the faunal assemblage studied in detail. The complex of mammals, as well as invertebrates, substantiates the correctness of geological correlations for localities with *M. trogontherii trogontherii* remains from these districts.

The great biostratigraphic significance of *M. trogontherii trogontherii* is conditioned by knowledge of its restricted stratigraphic distribution, as well as by the fact that elephant taxa have been established whose remains are characteristic of more ancient and younger sediments. More ancient in phylogenetic and geological terms were Upper Pliocene - Early Pleistocene *Archidiskodon* elephants. *Archidiskodon meridionalis vestinus* Azzaroli in Western Europe and *A. meridionalis tamanensis* Dubrovo in Eastern Europe and Asia, may be regarded as immediate predecessors of the trogontherian elephant. They are Early Pleistocene subspecies of southern elephant, and inhabited savannah biotopes. In the Middle Pleistocene, *M. trogontherii trogontherii* was replaced by the khozarian elephant *M. trogontherii chosaricus* Dubrovo (Dubrovo 1966), similar already in its morphology with woolly mammoth and, without doubt, adapted to rather severe climatic conditions.

During the period of existence of *M. trogontherii trogontherii*, judging by the composition of the accompanying faunal complex, the climate was still relatively warm, although some forms adapted to cold environmental conditions already have started to appear. The molar structure of the nominative subspecies of the *trogontherii* elephant (a large number of high plates arranged rather densely, narrow enamel) suggests their fitness to chew coarse herbaceous vegetation. It was an inhabitant of steppe biotopes. Its living conditions seem to have been very favourable: *M. trogontherii trogontherii* is one of the largest representatives of Elephantinae.

Judging by the size of the long bones and carpal bones, the elephants from Untermaßfeld reached large size. To determine the elephant's growth, we use Garutt's data (Garutt 1954, 1964), according to which the length of the humerus in *Mammuthus* is about 34%, and that of the tibia about 21.4% of the height of the skeleton at the back. The height of the animal's body was 20-25 cm more.

Humerus IQW 1988/22447 (Mei. 21966) of the young elephant from Untermaßfeld is 1088 mm long. The height of this animal's skeleton was 3.2 m and that of the animal about 3.5 m.

Tibia IQW 1989/22849 (Mei. 22368) with completely adhered epiphyses and a distinct relief, being 886 mm long, belongs to an old male. The elephant's height, figured out, was about 4.4 m, and the height of the skeleton was 4.14 m.

The smallest tibia of an adult individual belonging, evidently, to a female. IQW 1981/17763 (Mei. 17284) was about 700 mm long. That is, the height of the skeleton was about 3.3 m, and that of the body about 3.5 m.

Thus, the males of *M. trogontherii trogontherii* from Untermaßfeld reached a height of 4.4 m and females 3.5 m. The males' height in this subspecies from Mosbach and Azov is even more – 4.5 m. Locations very rich in remains of *M. trogontherii trogontherii*, in Europe, suggest great size of its population on that territory.

The presence of *M. trogontherii trogontherii* in the faunal assemblage of Untermaßfeld permits us to date this locality as the first half of the Middle Pleistocene, or maybe as the very late Lower Pleistocene. The geological age of Untermaßfeld cannot be more ancient than one million years ago, since in sediments dated about 1.2 myr B.P., there are finds of *Archidiskodon*. These are locations of *A. meridionalis tamanensis*, Nogajsk and Zevahova Gora in southern Ukraine (Dubrovo 1964). For the second half of the Middle Pleistocene; the later subspecies of *trogontherii* elephant, *M. trogontherii chosaricus*, is characteristic.

The presence of the *M. trogontherii trogontherii* remains at Untermaßfeld suggests an existence of steppe biotopes with rich vegetation in this area at the end of the Lower or the beginning of the Middle Pleistocene.

Summary

The remains of elephants from the Untermaßfeld locality near Meiningen belong to five individuals of different ages. The structure of the single milk tooth, a pd_4, the aserial structure of the carpus and a num-

ber of morphological features of the bones, have made it possible to determine the systematic position of the elephant as *M. trogontherii trogontherii*. The elephant's dimensions are very large. On the basis of the dimensions of the humerus and tibia of different individuals, the height of an adult male was 4.4 m and that of a female 3.5 m.
The presence of the nominative subspecies of trogontherian elephant determines the geological age of the locality as the first half of the Middle Pleistocene or maybe the very late Lower Pleistocene. In earlier times in Eurasia the southern elephants were characteristic, whilst during the second half of the Middle Pleistocene, the late subspecies of the trogontherian elephant, *M. trogontherii chosaricus*, is typical.
M. trogontherii trogontherii was an inhabitant of steppes. Its presence in the Untermaßfeld fauna suggests that in this area, during that time, there were steppe biotopes.

Zusammenfassung
Die Elefantenreste aus der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen gehören zu fünf Individuen unterschiedlichen Alters. Die Struktur des einzigen Milchzahnes, eines pd_4, der aseriale Bau des Carpus und weitere morphologische Merkmale der Knochen ermöglichen eine systematische Zuordnung der Reste zu *Mammuthus trogontherii trogontherii*. Die Dimensionen dieses Elefanten waren sehr groß. Anhand der Größe von Humerus und Tibia verschiedener Individuen wurde eine Höhe von 4,40 m für ein männliches und 3,50 m für ein weibliches Tiere ermittelt.
Das Vorkommen der Nominatunterart des Steppenmammuts läßt auf ein frühmittelpleistozänes oder spätunterpleistozänes Alter der Fundstelle schließen. Für den unmittelbar älteren Zeitabschnitt waren Südelefanten charakteristisch. Kennzeichnend für die zweite Hälfte des Mittelpleistozäns ist die späte Unterart *Mammuthus trogontherii chosaricus*.
Mammuthus trogontherii trogontherii war ein Steppenbewohner. Sein Auftreten in der Untermaßfelder Fauna läßt daher für den genannten Zeitraum in diesem Gebiet Steppenbiotope vermuten.

References

Andrews, C. W. and Cooper, C. F. 1928: On a Specimen of *Elephas antiquus* from Upnor. 25p. Brit. Mus. (Nat. Hist.); London.

Dubrovo, I. A. 1964: Slony roda *Archidiskodon* na territorii SSSR. Paleont. Žurn. 3, 82-94, Moskva (russian).

1966: O sistematičeskom položenii slona hozarskogo faunističeskogo kompleksa. Bûll. Kom. Izuč. Četv. Per. 32, 63-74, Moskva, Leningrad (russian).

1982: Morfologiâ skeleta Ûribejskogo mamonta. In: Sokolov, V. E. (ed.): Ûribejskij mamont, 53-99, Nauka; Moskva (russian).

1991: Stratigrafičeskoe značenie iskopaemyh Elephantinae i granica meždu neogenovoj i četvertičnoj sistemami. Izvest., ser. geol. 10, 9-10, Moskva (russian).

Dubrovo, I. A. and Jakubowski, G. 1988: The carpus morphology of the forest elephant (*Palaeoloxodon*) and its significance for taxonomy. Prace Muz. Ziemi, 40, 65-96, Warszawa.

Falconer, H. and Cautley, T. 1846: Fauna Antiqua Sivalensis, Being the Fossil Zoology of the Sevalik Hills, in the North of India. Part 1. Proboscidea. 1-64, Hardwicke; London.

Friant, M. A. 1959: A propos du developpement de molaires de l'*Elephas meridionalis* Nesti. Ann. Soc. Geol. Nord. 79, 2, 113-128, Lille.

Garutt, V. E. 1954: Ûžnyj slon *Archidiskodon meridionalis* (NESTI) iz pliocena severnogo poberež'â Azovskogo morâ. Trudy Kom. Izuč. Četv. Per. 10, 2, 1-76, Moskva, Leningrad (russian).

1964: Das Mammut *Mammuthus primigenius* (Blumenbach). 140 S., A. Ziemsen Verl.; Wittenberg Lutherstadt.

Guenther, E. W. 1969: Die Elefantenmolaren aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar. Paläont. Abh. A, 3, 3/4, 711-734, Berlin.

1975: Die Backenzähne der Elefanten von Ehringsdorf bei Weimar. Abh. Zentr. Geol. Inst., Paläont. Abh. 23, 399-452, Berlin.

1981: Die Backenzähne der Mammute von Salzgitter-Lebenstedt. Quartärpaläontologie 4, 27-41, Berlin.

Hasegawa, Y. 1972: The Naumann's elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the late Pleistocene of Shakagahama, Shodoshima and in Seto inland sea. Bull. Nat. Sci. Mus. 15, 3, 513-581, Tokyo.

Kahlke, H.-D. 1960: The early Middle Pleistocene Mammalian Fauna of Süßenborn. Anthropos I, suppl. Mammalia pleistocaenica, 77-99, Brno.

1961: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. Geologie 10, 4/5, 493-532, Berlin.

1969: Die Rhinocerotiden-Reste aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar. Paläont. Abh. A, 3, 3/4, 667-708, Berlin.

Leith Adams, A. 1877-1881: Monograph on the British Fossil Elephants. Palaeont. Soc. London 265, 1-28, London.

Nikiforova, K. V. (ed) 1971: Plejstocen Tiraspolâ. 187 p., Štiinca; Kišinev (russian).

Pavlova, M. V. 1931: Kopal'ni sloni pivdnâ SRSR: *Elephas planifrons* Falc. Ta inši. Zbirn. pam. akad. P. A. Tutkovs'kogo 2, 67-85, Kiev (ucrainian).

Zakrevskaâ, G. 1936: *Elephas trogontherii* Pohl. iz pravoberež'â seredn'ogo Dnipra. Trudy Inst. geol. 5, 1-136, Kiev (ucrainian).

Zalenskij, V. 1903: Osteologičeskie i odontografičeskie issledovaniâ nad mamontom (*Elephas primigenius* Blum.) i slonami (*E. indicus* L. i *E. africanus* Blum.). Nauč. rezul't. eksp. snaraž. Akad. nauk dlâ raskopok mamonta 1, 1-125, St.-Petersburg (russian).

MARINA V. SOTNIKOVA

REMAINS OF CANIDAE FROM THE LOWER PLEISTOCENE SITE OF UNTERMASSFELD

1. Introduction

Finds of a small wolf in association with the large *Canis (Xenocyon) lycaonoides* Kretzoi are rather common for Eurasian faunas of the end of the Early/beginning of the Middle Pleistocene. In Central Europe this group of canids is well documented from numerous mammal localities, but for the most part it is represented by relatively incomplete material. The discovery of the new Untermaßfeld locality near Meiningen in Southern Thuringia (Germany) in the late 1970s and its excavations conducted during several years, provided a rich fossil material of this carnivore group.

Canis (Xenocyon) lycaonoides is represented in the locality by three lower mandibles from three individuals, upper teeth fragments, and an incomplete humerus. This material is not large, but it is rather informative. Morphological variations of the lower carnassial of the Untermaßfeld form made it possible to trace the development of a hypercarnivorous trend in M_1 of large canids.

Samples of a small wolf in the Untermaßfeld collection include more than 300 remains of incomplete skulls, mandibles, and skeletal elements.

Bones appear not to have experienced any substantial displacement both before and after the burial. The collection yields associated vertebrae and almost complete fore and hind feet with small carpal and tarsal bones, which are very few in mammal localities. Skeletal elements of one individual with twin fore and hind limb bones also occur. Twenty eight mandibles of 15 individuals, among which are five males and ten females, give the most complete idea of the character of the Untermaßfeld population of small wolf. More than half of the remains belong to adult animals, whereas the rest are old individuals with strongly worn teeth. Old individuals have pathologic changes, such as the healed anterior and posterior alveoli in a teeth series, and porous growth of bony tissue around carnassials. The Untermaßfeld material includes fragments of 6 skulls among which are complete tooth series and the almost uncrushed and undeformed dorsal part of a skull.

Owing to the lack of enough data on skulls, modern taxonomy of Pleistocene European medium-sized canids close in size to the Untermaßfeld form, is based mainly on tooth evidence of these carnivores. Skulls of these canids were known up to now mainly from southern regions of Europe (Italy, France). In central Europe, from where *Canis mosbachensis* Soergel was described, no one more or less complete skull of small wolf has previously been found.

Abundant Untermaßfeld material permitted the study of more satisfactory cranial features of small wolf and the tracing of variation limits of separate features within the population. The comparative analysis of the Untermaßfeld Canidae-association was made using the data on large and medium-sized canids studied during my visits to the Museum of Geology and Palaeontology, Florence; Institute of Palaeontology »M. Crusafont«, Sabadell and American Museum of Natural History, New York. Three skulls of *Canis pallipes* Sykes were investigated in the Museum of Natural Science, Berlin. For comparison, collections of recent Canidae from the Zoological Institute, St. Petersburg, and Zoological Museum, Moscow, as well as the collection of the Early and Middle Pleistocene large [*C. (Xenocyon) lycaonoides*] and medium-sized (*C.* ex gr. *mosbachensis-variabilis*) canids from Russia (Siberia), Tadjikistan and Mongolia, were examined.

The paper uses the stratigraphic scheme in which the Early-Middle Pleistocene boundary is placed at the base of Cromer s. l., and the Early Pleistocene is subdivided into two stages: late Early Pleistocene and early Early Pleistocene, where the latter corresponds to Olivola and Tasso faunal units.

1.1. Institutional Abbreviations

AMNH American Museum of Natural History, New York
F:AM Frick Collection, American Museum of Natural History, New York
GIN Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow
IGF Institute of Geology, Florence
IPS Institute of Palaeontology »M. Crusafont«, Sabadell
IQW Institute of Quaternary Palaeontology, Weimar (now part of the Senckenberg Institute)
MNB Museum of Natural Science, Berlin
PIN Palaeontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow
VM Venta Micena Collection
ZIN Zoological Institute, Russian Academy of Sciences

1.2. Acknowledgements

The author is grateful to Prof. Dr. H.-D. Kahlke and Dr. habil. R.-D. Kahlke for the possibility to investigate one of the richest European collections of fossil canids.
I am indebted to many persons for permitting to study comparative material in several museums and institutions, among them Prof. J. Agustí, Mrs. Dr. R. Angermann, Dr. G. Baryshnikov, Dr. B. Martinez Navarro, Dr. S. Moyà-Solà, Dr. I. Pavlinov, Dr. L. Rook, Prof. R. H. Tedford, Prof. D. Torre.
I also thank all colleagues from the Research Station of Quaternary Palaeontology for the help and support during my work in Weimar, Germany.

2. Description of fossil Canidae from Untermaßfeld

2.1. Methods

In studies of fossil canids from Untermaßfeld emphasis was placed on the examination of skulls, mandibles and teeth. I used mainly the system of cranial measurements by Nowak (1979), whereas teeth dimensions were taken in a standard way. The cusp terminology of Berta (1988, Fig. 8) with some appendices was used in the description. Measurements of skeletal elements were made chiefly according to the procedure of Hue (1907).
Features selected by Bonifay (1971), Torre (1974), Kurtén (1974), Nowak (1979), and Berta (1988) for better understanding of evolutionary changes in the *Canis* lineage were used for the investigation. In the interpretation of the polarity of character-states (primitive or derived) I followed to a greater or lesser extent the system of character analysis suggested by Berta (1988) for large South American Canidae. The system is based on the fundamental research of the North American Canini (Tedford and Taylor, unpublished MS).
There are some common abbreviations used in the tables of measurements of teeth and bones.

Abbreviations for measurements:
L - length; W - width; Lb - length of blade; La - alveolar length; Lm - length of mandible from canine to condyle; Trl - length of trigonid; D - depth; GL - greatest length; GW - greatest width; AP - antero-posterior diameter of proximal end; WP - greatest width of proximal end; WS - shaft width in the middle; TS - transverse shaft diameter in the middle; AD - antero-posterior diameter of distal end; WD - greatest width of distal end; N - number of measurements; r - right; l - left; av. - average; Mc - metacarpal; Mt - metatarsal.
All measurements in tables are in mm.

2.2. *Canis mosbachensis* Soergel, 1925

2.2.1. Cranium and upper teeth

The collection yields fragments of six skulls. The incomplete skull lacking basioccipital and bulla areas, as well as zygomatic archs, is of a large adult male [IQW 1982/18052 (Mei. 17572) (Taf. 102, 1; Taf. 103, 1; Taf. 104, 1)]. The left part of a muzzle of a young individual IQW 1984/20177 (Mei. 19697) is shown

in Taf. 102, 3. The incomplete occipital area of this skull and right side of the muzzle with C-M^2 also occur. Fragments of two other medium-sized skulls evidently refer to females: IQW 1982/18249 (Mei. 17769) (Taf. 104, 2) and IQW 1980/15328 (Mei. 14840) (Taf. 102, 2.)
Additionally, the collection yields maxillary fragments of very old individuals with worn teeth: IQW 1980/16077 (Mei. 15588), IQW 1983/19214 (Mei. 18734), IQW 1983/19215 (Mei. 18735), IQW 1983/19113 (Mei. 18633) and separate upper canines and incisors (10 specimens).
Dimensions are typical for the genus *Canis*. Cranium proportions are relatively narrow, the rostrum is elongated, the maximum length of the nasal bone along the suture is 75.2 mm on the specimen IQW 1982/18052 (Mei. 17572). The maxilla is moderately curved in the area of the infraorbital foramen. Frontals are not prominently convex and are moderately elevated above the rostrum. A relatively narrow frontal shield is surrounded by well-developed, sharp temporal ridges. The sagittal crest is prominent, with a maximum length of 77.0 mm and a maximum height of 17.0 mm in the specimen IQW 1982/18052 (Mei. 17572). The postorbital constriction area is moderately elongated and is relatively narrow lateromedially. The braincase is not elongated and is little inflated. Choanae are oval shaped and their frontal margin is at the level of the M^2 centre. The infraorbital foramen is above the posterior root of P^4. Cranial measurements are listed in Tab. 1.

	IQW 1982/18052 (Mei. 17572)	IQW 1982/18249 (Mei. 17769)	IQW 1984/20177 (Mei. 19697)
Greatest length	217.0	–	–
Braincase width	57.0	–	58.4
Alveolar length of P^1-M^2	80.0	75.0	69.4
Maximum width across M^1	70.0	–	–
Width across canines	37.0	–	–
Width of frontal shield	50.0	54.0	54.0
Least width at postorbital constriction	36.2	–	39.7
Greatest palatal length	100.5	93.5	–
Greatest nasal length	75.2	–	–
Greatest sagittal crest length	77.0	–	–

Tab. 1 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of skull (mm).

The arrangement of incisors is semicircular. Width of incisor toothrow is 25.0-28.8 mm. I^1 and I^2 are relatively large with two basal cusps on each side of the main cusp. The canine-form I^3 has well-developed posterolateral cingulum. Canines are flattened laterally and relatively thin anteroposteriorly.
Premolars are separated by diastemas in the specimen IQW 1982/18052 (Mei. 17572) and set closely together in the specimen IQW 1984/20177 (Mei. 19697). Main axes of P^3 and P^4 coincide. P^1 is single-rooted and single-cusped. P^2 is double-rooted, elongated posteriorly with a single, poorly pronounced accessory cusp behind the main cusp. P^3 is elongated posteriorly with two posterior cusplets. P^4 has a well-developed and slightly anteriorly situated protocone. A prominent ridge rises from the base of anterior part of P^4 crown. All specimens of P^4 have a strong lingual cingulum.
Upper molars are large and broad. The first molar is closer in size to M^1 of *Canis etruscus* Forsyth Major from Valdarno and Olivola, whereas its proportions are closer to those of medium-sized canids from the Petralona Cave, L'Escale, Stránská Skála, and Hundsheim (Fig. 1). M^1 of the Untermaßfeld wolf has a complete buccal cingulum. Its paracone and metacone are normally developed, metaconule and paraconule are present. The protocone basin is deep. The large hypocone basin is surrounded by a prominent protocone and large hypocone. M^2 is large, with a paracone distinctly greater than metacone, with well-developed hypocone basin and complete buccal cingulum. The Untermaßfeld wolf has LP^4: LM^{1+2}

		IQW 1982/18052 (Mei. 17572)		IQW 1982/18249 (Mei. 17769)		IQW 1980/15328 (Mei. 14840)		IQW 1984/20177 (Mei. 19697)		IQW 1980/16077 (Mei. 15588)	
		r	l	r	l	r	l	r	l	r	l
I^1	L	5.1	–	4.7	–	–	–	–	–	–	–
	W	4.0	–	4.1	–	–	–	–	–	–	–
I^2	L	6.2	6.2	5.8	–	6.1	6.0	–	6.0	–	6.0
	W	5.0	5.1	5.0	–	5.5	5.5	–	5.7	–	5.4
I^3	L	7.2	7.2	6.8	–	6.9	7.1	–	6.7	–	7.4
	W	5.8	5.9	5.4	–	4.9	4.9	–	5.8	–	5.1
C	L	11.6	–	–	9.0	–	–	9.8	10.0	–	9.9
	W	6.7	6.7	5.3	–	–	–	6.1	6.1	–	6.8
P^1	L	6.1	6.1	6.8	6.9	6.6	6.7	–	6.8	6.5	6.5
	W	4.3	4.3	4.0	4.1	4.4	4.4	–	4.5	4.3	4.3
P^2	L	11.8	11.9	11.3	11.2	–	–	11.8	11.5	12.4	11.2
	W	4.5	4.4	4.1	4.1	–	–	4.55	4.4	4.4	4.4
P^3	L	13.5	13.2	12.5	–	–	–	13.3	13.4	14.2	–
	W	5.4	5.4	4.5	–	–	–	5.4	5.4	5.5	–
P^4	L	23.0	23.0	20.7	–	20.4	20.5	21.2	21.2	22.9	22.4
	W	11.2	11.5	9.6	–	11.3	11.2	11.0	11.1	10.8	11.4
	Lb	8.3	8.4	7.9	–	7.6	7.5	8.2	8.1	8.4	8.0
M^1	L	14.6	15.1	13.7	–	13.4	–	14.4	14.2	–	–
	W	19.1	19.3	18.0	–	19.5	–	18.7	18.9	–	–
M^2	L	8.5	8.6	7.9	–	7.5	–	7.9	7.6	–	–
	W	14.0	14.0	11.8	–	12.6	–	12.2	12.2	–	–

Tab. 2 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of upper teeth (mm).

(length of P^4 to the length of M^{1+2}) ratio of 94.0-96.2%. This value agrees with that of Late Villafranchian *Canis etruscus* from Italy, whereas the Middle Pleistocene population of small wolf from L'Escale yields more individuals with the ratio higher than 100% (Bonifay 1971). Measurements of upper teeth are listed in Tab. 2.

Comparison of cranium and upper teeth

Dimensions of the small wolf from Untermaßfeld correspond to those of fossil medium-sized canids *Canis etruscus* and *Canis mosbachensis* in Europe, *Canis chihliensis* and *Canis variabilis* from Asia, as well as to the recent small wolf *Canis pallipes* from India and Pakistan. Its dimensions also overlap with the lower limits of gray wolf size from southern parts of the distribution area. According to the upper teeth morphology, Untermaßfeld specimens are also similar to *Canis arnensis*, although, cranial features of these two forms differ greatly (Fig. 2).

Compared with *C. arnensis*, the Untermaßfeld skull has larger and broader muzzle and its frontals are more elevated above the rostrum. The postorbital constriction and braincase are narrower and the toothrow is relatively shorter. Temporal ridges are more sharp and the sagittal crest is stronger. These characters make the Untermaßfeld form closer to medium-sized wolves, whereas *C. arnensis*, according to cranial features, is more similar to coyote-like dogs.

The Untermaßfeld wolf differs from *Canis lupus* by averagely smaller dimensions and narrower skull, especially in the rostrum and carnassials. The frontals of a small wolf are less elevated above the rostrum

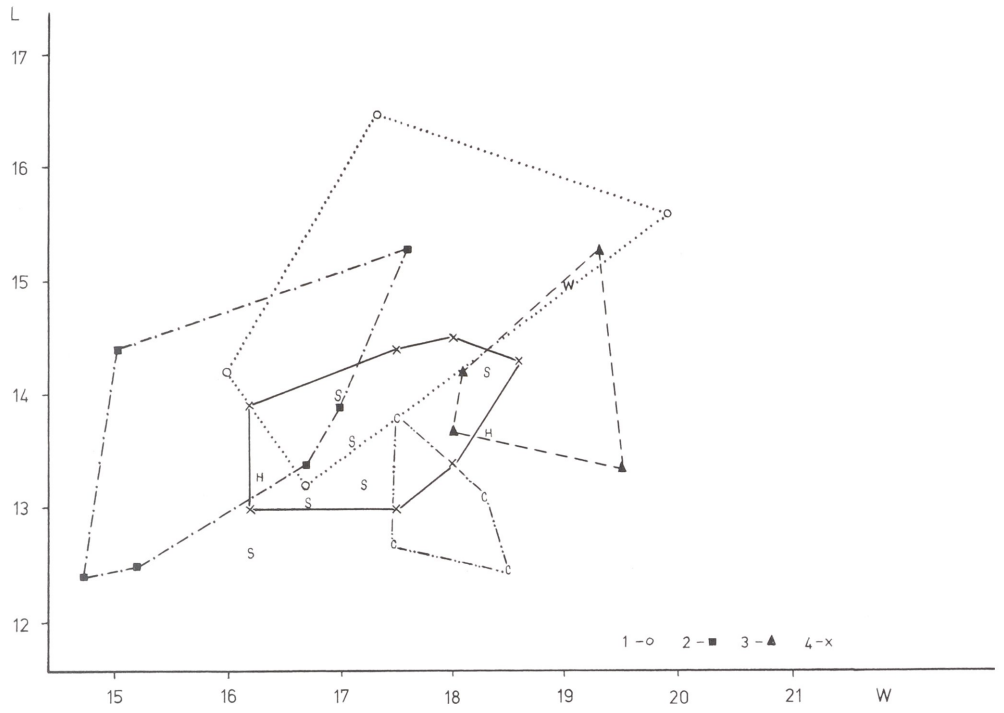


Fig. 1 Relationships between width and length of M^1 (mm) in various samples of medium-sized *Canis*. – 1 *C. etruscus* (after Rook 1993). – 2 *C. arnensis* (after Rook 1993). – 3 *C. mosbachensis*, Untermaßfeld. – 4 *C. mosbachensis*, L'Escale (after Bonifay 1971). – Further: Canidae from various localities: S Stránská Skála, H Hundsheim, C Petralona Cave, W Würzburg-Schalksberg (after Musil 1972; Thenius 1954; Kurtén and Poulianos 1981; Schütt 1974).

and are more flat. Postorbital constriction is relatively shorter and the toothrow is on the average longer and less curved in the junction of P^4 and P^3. The upper premolars are more elongated anteroposteriorly and are narrower. The upper carnassial has a prominent protocone located slightly anteriorly, and a strong lingual cingulum. The first molar has a more developed buccal cingulum, as well as a deeper and larger hypocone basin. M^2 is larger.

According to many cranial parameters, the skull from Untermaßfeld is close to that of the recent small wolf *Canis pallipes* (Fig. 2), which has a number of primitive characters distinguishing it from large gray wolves and making it similar to fossil medium-sized canids. Its primitive features are small size, frontals moderately elevated above the rostrum, relatively straight toothrows without a sharp curve in the junction of P^4 and P^3, prominent protocone of P^4 and a complete buccal cingulum at M^1. According to its dimensions, cranial proportions, and teeth features mentioned above, this recent small wolf is united with *Canis* from Untermaßfeld.

The Untermaßfeld wolf differs from *Canis pallipes* by having on average a narrower skull, especially in the canine area, by having a more elongated muzzle, by the greater length of the toothrow, weaker canines, and larger upper molars. Additionally, the recent small wolf shows a difference in the value of ratio $LP^4:LM^{1+2}$. This index ranges in *C. pallipes* from 93.1% to 105.4% against 94.0-96.2% in the Untermaßfeld wolf.

Finds of canid skulls of the same size range as the Untermaßfeld specimens, are known from the Early-Middle Pleistocene deposits of Eurasia.

In China, medium-sized canids from Nihowan were described as *Canis chihliensis* (var. *palmidens* and var. *chihliensis*) (Teilhard de Chardin and Piveteau 1930), whereas the Middle Pleistocene *Canis* of the same size from Choukoutien Locality 1 was identified as *Canis lupus* var. *variabilis* (Pei 1934). How-

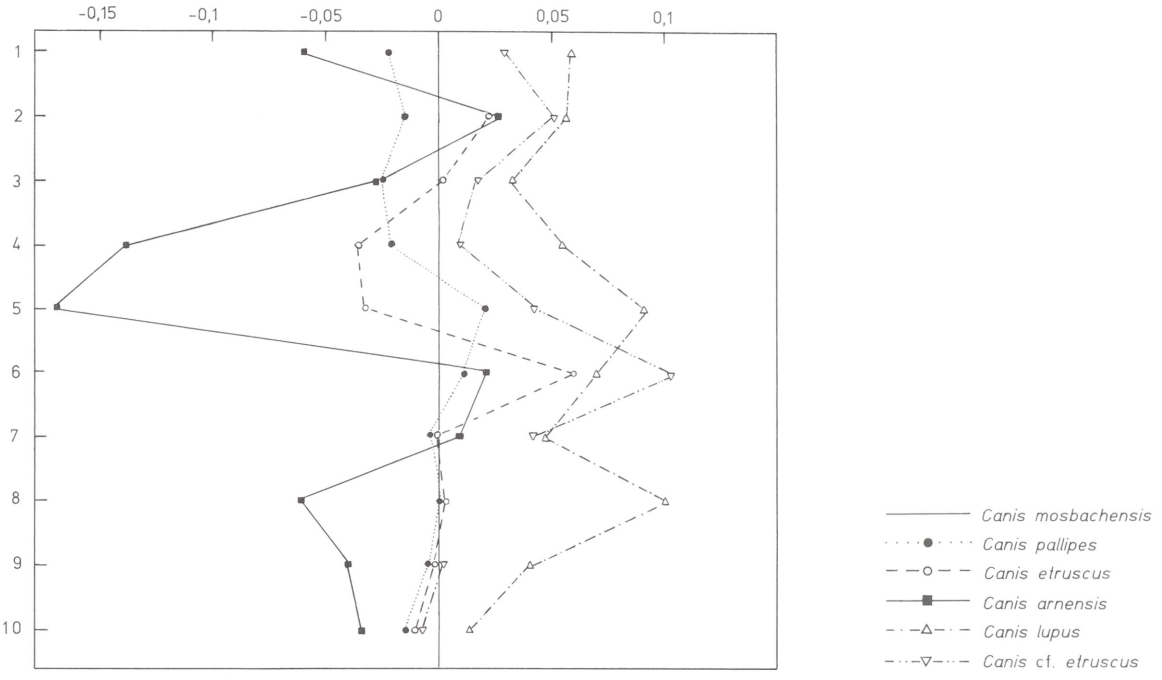


Fig. 2 Log-ratio diagram comparing the cranial proportions of *Canis mosbachensis* from Untermaßfeld (standard of comparison) using the following measurements: – 1 Length anterior tip of praemaxillare to posterior point of inion. – 2 Maximum breadth of braincase. – 3 Length of P^1-M^2. – 4 Maximum breadth between outer sides of P^4 or M^1. – 5 Greatest width across outer sides of alveoli of canines. – 6 Maximum width across postorbital processes of frontals. – 7 Least breadth of frontals in the postorbital constriction. – 8 Anteroposterior diameter of upper canine. – 9 Length of upper carnassial. – 10 Width of second molar. – *Canis mosbachensis* represented by Untermaßfeld samples (N=1-3); *Canis pallipes* represented by skulls (N=3) MNB 49997, MNB 49996, MNB A-5211; *Canis etruscus* from Valdarno represented by skulls (N=1-3) casts IGF 12333, IGF 12334 and F:AM 89779, cast IGF 12867; *Canis arnensis* represenred by skulls (N=2) cast IGF 869 from Tasso and skull GER-45 from Gerakorou, measurements of GER-45 were used after Koufos (1987); *Canis* cf. *etruscus* represented by skull (N=1) from Hsia Chwang (China) F:AM 97050; *Canis lupus* represented by skulls (N=7) from Kazakhstan, collection ZIN.

ever, skulls of these canids were not described in detail. According to Teilhard de Chardin (1940, 9), medium-sized *Canis* from those two localities, as well as *Canis* from Locality 13, »belong to a relatively small type, with rather elongated skull and decidedly strong carnassial teeth«. These features unite Chinese medium-sized canids with the Untermaßfeld wolf. Details of the teeth morphology seen in figures of *C. chihliensis* and *C. variabilis*, as well as the analysis of medium-sized canids from Middle Pleistocene deposits of Northern Siberia, on the whole coincide with the dental morphology of Untermaßfeld wolf. However, a special study of skulls from Asia is necessary for more detailed comparison.

In Europe, skulls of Early-Middle Pleistocene medium-sized canids are known from Italy and France (Torre 1967; Bonifay 1971). Unfortunately, the material from France (L'Escale) lacks the dorsal part of the skull. According to Bonifay's description (1971), the skull D-8 yields a strong sagittal crest also developed on skulls of recent large wolves. The anteroposterior elongation of the muzzle also occurs. These features make *Canis* from L'Escale similar to the group of medium-sized canids. A strong development of the sagittal crest, as well as rather large incisors, canines, and molars, indicate the greater similarity of L'Escale specimens to the fossil wolf group, including *Canis* from Untermaßfeld, than to the group of coyote-like dogs, in which they have been referred by Rook and Torre (1996).

I have not found a substantial morphological difference in the structure of upper teeth series of the small wolf from L'Escale, *Canis etruscus* from Upper Valdarno, and Untermaßfeld wolf, but they have pro-

portional differences in upper molars. According to proportions of M^1, *Canis* from Untermaßfeld is closer to the wolf from L'Escale, whereas its ratio LP^4:LM^{1+2} corresponds more to that of *C. etruscus*. Cranial features of the Untermaßfeld form differ from those of *Canis etruscus* (cast IGF 12867, F:AM 89779) by an averagely broader muzzle and narrower frontal shield. Within the genus *Canis* a broad frontal shield may evidently be considered as a primitive feature. *Canis* cf. *etruscus* F:AM 97050 from China (Hsia Chwang locality, Villafranchian), as well as, according to Nowak (1979), the North American Pliocene-Early Pleistocene *Canis lepophagus* and *Canis edwardii*, have a broad frontal shield, whereas recent representatives of large and medium-sized *Canis* have a narrower shield.

2.2.2. Mandible and lower teeth

Twenty eight more or less complete branches of mandibles belong to not less than 15 individuals. Two groups of mandibles were distinguished. Shallow and relatively slender mandibles with slightly convex ventral margin under P_3, evidently, belong to females: IQW 1980/16553 (Mei. 16074) (Taf. 105, 1-3), IQW 1980/15309 (Mei. 14821) and IQW 1980/15308 (Mei. 14820) (Taf. 106, 1-6). More massive and high mandibles, with a straight ventral margin, appear to belong to males: IQW 1980/16939 (Mei. 16460) (Taf. 103, 2-3), IQW 1982/17995 (Mei. 17515) (Taf.105, 4-6).

Twelve specimens belong to old individuals with very worn dentition; some of them have pathological changes in the teeth. On specimens IQW 1980/15919 (Mei. 15430), IQW 1982/17972 (Mei. 17492), and IQW 1983/19213 (Mei. 18733) alveoli of P_1 are missing, the specimen IQW 1984/20111 (Mei. 19631) lacks the alveoles of M_3. Strong bulges of bony tissue often occur around the alveolus of M_1. The specimen IQW 1980/16939 (Mei. 16460) has P_1 and P_2 joined into one threerooted tooth (Taf. 36, 2-3).

The mandible is on the whole long and relatively shallow in the horizontal ramus. The height of the mandible measured between the highest point of the coronoid process and the lowest point of the lower margin of the ramus, perpendicular to the toothrow, is 70.5 mm in specimen IQW 1980/15309 (Mei. 14821) and 68.9 mm in IQW 1982/17995 (Mei. 17515). Other mandible measurements are listed in Tab. 3.

Premolars in a mandible are separated by diastemas or set closely together. A diastema most often occurs between P_2 and P_3. Main axes of molars and premolars most commonly coincide or are parallel to each

	Lm	La C-M_3	La P_1-M_3	La P_1-M_2	La P_{1-4}	La M_{1-3}	D behind M_1	D behind P_1
1980/16939 (Mei. 16460)	136.0	–	–	–	–	–	24.5	20.0
1980/17151 (Mei. 16672)	–	97.0	83.0	77.5	44.5	39.7	21.0	–
1980/15919 (Mei. 15430)	–	99.5	–	–	–	40.0	25.0	19.0
1980/17152 (Mei. 16673)	–	94.0	78.0	74.5	40.0	39.0	–	–
1980/15308 (Mei. 14820)	135.5	95.5	80.5	77.2	43.5	38.6	22.4	17.6
1980/15309 (Mei. 14821)	135.0	96.0	80.5	76.6	43.4	38.5	23.1	–
1980/16553 (Mei. 16074)	128.0	91.0	77.8	–	39.7	39.3	22.7	18.1
1980/15357 (Mei. 14869)	–	100.0	82.0	75.9	43.3	40.0	24.0	19.1
1982/17995 (Mei. 17515)	–	–	84.4	79.0	43.4	42.8	24.5	20.5
1982/18013 (Mei. 17533)	–	–	81.0	71.8	42.0	41.0	23.6	19.7
1983/19913 (Mei. 18733)	137.0	92.0	–	–	–	38.5	22.1	17.9
1983/18939 (Mei. 18499)	130.0	91.0	78.5	74.0	41.2	38.5	–	19.0
1984/20111 (Mei. 19631)	–	100.0	83.3	79.0	44.4	42.5	–	–
1986/21596 (Mei. 21115)	–	–	–	79.1	42.6	–	24.3	20.7
1986/21084 (Mei. 20603)	–	–	–	78.8	45.2	–	22.8	19.5

Tab. 3 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of mandible (mm).

		C		P_1		P_2		P_3	
		L	W	L	W	L	W	L	W
1980/16939	(Mei. 16460)	9.0	6.6	–	–	10.1	–	11.6	5.2
1980/17151	(Mei. 16672)	9.4	6.0	6.0	4.1	10.2	4.4	11.7	4.5
1980/15919	(Mei. 15430)	–	–	–	–	–	–	12.3	5.0
1980/17152	(Mei. 16673)	9.5	6.6	–	–	10.3	5.2	11.3	5.0
1980/15308	(Mei. 14820)	10.5	6.8	5.5	4.0	10.5	4.7	12.0	4.9
1980/15309	(Mei. 14821)	10.0	7.0	5.4	3.5	–	–	12.1	5.0
1980/15753	(Mei. 15265)	–	–	–	–	–	–	–	–
1980/15920	(Mei. 15431)	–	–	–	–	–	–	–	–
1980/16553	(Mei. 16074)	9.8	6.7	–	–	10.8	5.0	11.9	5.0
1980/15357	(Mei. 14869)	–	–	6.2	4.0	–	–	–	–
1982/17995	(Mei. 17515)	–	–	5.4	4.1	10.8	5.0	11.9	5.1
1982/18013	(Mei. 17533)	–	–	5.9	4.5	11.5	5.4	12.1	5.4
1983/18939	(Mei. 18499)	–	–	–	–	–	–	11.1	5.0
1982/18592	(Mei. 18112)	–	–	–	–	10.2	4.5	11.2	4.8
1982/18591	(Mei. 18111)	–	–	–	–	–	–	–	–
1984/20111	(Mei. 19631)	–	–	–	–	11.2	5.0	13.1	5.9
1984/20112	(Mei. 19632)	–	–	–	–	–	–	–	–
1984/20000	(Mei. 19520)	10.3	7.4	5.5	4.5	11.5	5.2	13.4	5.8
1986/21596	(Mei. 21115)	11.0	7.6	6.0	4.1	11.0	5.2	–	–
1986/21085	(Mei. 20604)	–	–	–	–	11.6	4.9	12.5	5.1
1986/21084	(Mei. 20603)	10.2	6.9	6.3	3.9	11.2	5.0	12.2	5.0

Tab. 4a *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of lower teeth (mm).

other. The relatively straight toothrow is only sometimes slightly curved at the juncture of P_4 and M_1. The masseteric fossa is deep and its anterior margin reaches the level of the M_2 posterior root. A large mental foramen is located below the first root of P_2, and a smaller foramen is below P_3. In lateral view the paraconid top of M_1 is generally situated a little higher from the top of the main cusp of P_4, but some specimens have these tops at the same level.

All specimens of the Untermaßfeld wolf have P_3 located in the mandible lower than P_2 and P_4, so that in lateral view the main cusp of P_3 is distinctly lower than main cusps of P_2 and P_4. *Canis etruscus* from Italy lacks this feature, unlike the Middle Pleistocene medium-sized canids from Mosbach, Betfia V, Petralona Cave, and Cullar de Baza 1 (H.-D. Kahlke 1961, Bild 1; Terzea and Jurcsák 1969, Fig. 1A; Kurtén and Poulianos 1977, 52; Alcalá and Morales 1989, Fig. 4).

Lower incisors are almost never preserved, and only separate, very worn teeth occur. Canines are relatively narrow at the base and are sometimes distinctly inclined to the horizontal ramus. P_1 is a single-rooted and single-cusped tooth. P_2 sometimes has a posterior cusplet, though most specimens lack it. P_3 has two posterior cusplets behind the main cusp. P_4 has two posterior cusplets and a well-developed posterolingual cingulum. The top of the first accessory cusp is highly elevated relative to the top of the second posterior cusplet. The latter is located closely to the cingulum. About half of the specimens have this cusplet well-separated from the cingulum. P_4 from other mandibles shows a tendency towards the joining of the cingulum cusplet and the second accessory cusp.

The lower carnassial is large, with a relatively long talonid. The metaconid on M_1 is well developed, but projects less medially than that of *Canis etruscus* and *C. arnensis*. The talonid of M_1 has a large hypoconid and lesser entoconid connected by a strong transverse crest. The talon basin for the protocone of

	P_4		M_1			M_2		M_3	
	L	W	L	W	Trl	L	W	L	W
1980/16939 (Mei. 16460)	13.2	6.5	23.8	9.2	16.4	10.9	8.1	–	–
1980/17151 (Mei. 16672)	12.7	5.7	23.3	8.0	15.5	10.8	7.8	–	–
1980/15919 (Mei. 15430)	14.2	6.4	25.1	9.5	16.7	–	–	–	–
1980/17152 (Mei. 16673)	–	–	23.5	8.9	16.5	10.8	7.7	–	–
1980/15308 (Mei. 14820)	13.4	6.2	24.0	9.3	16.2	10.5	7.7	4.2	4.1
1980/15309 (Mei. 14821)	13.5	6.2	23.9	9.1	16.0	–	–	–	–
1980/15753 (Mei. 15265)	14.7	6.7	25.9	9.8	18.8	–	–	–	–
1980/15920 (Mei. 15431)	–	–	23.4	8.8	15.9	10.0	7.7	–	–
1980/16553 (Mei. 16074)	13.5	6.1	24.0	9.0	16.5	10.2	7.2	–	–
1980/15357 (Mei. 14869)	13.6	6.0	23.7	9.0	16.3	10.0	7.3	–	–
1982/17995 (Mei. 17515)	13.7	6.4	25.8	9.6	18.1	10.4	7.8	5.7	5.1
1982/18013 (Mei. 17533)	14.2	6.3	–	–	–	11.8	–	5.5	5.0
1983/18939 (Mei. 18499)	13.0	6.2	–	8.6	16.6	–	–	–	–
1982/18592 (Mei. 18112)	12.5	6.3	–	8.9	16.5	–	–	–	–
1982/18591 (Mei. 18111)	–	–	25.0	9.3	17.3	–	–	–	–
1984/20111 (Mei. 19631)	14.5	7.0	–	–	–	–	–	5.2	4.8
1984/20112 (Mei. 19632)	13.5	6.2	24.2	9.5	16.5	10.9	7.0	3.9	3.2
1984/20000 (Mei. 19520)	14.9	7.2	–	10.2	–	–	–	–	–
1986/21596 (Mei. 21115)	14.0	6.6	25.5	9.3	18.1	10.8	7.1	–	–
1986/21085 (Mei. 20604)	14.3	6.3	25.0	9.0	17.5	11.2	7.8	–	–
1986/21084 (Mei. 20603)	–	–	25.0	–	17.9	11.0	8.0	–	–

Tab. 4b *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of lower teeth (mm).

M^1 is large and deep. A prominent metastylid usually occurs behind the metaconid, though specimens without the metastylid are also present. A small hypoconulid shelf is usually present on M_1, but its development can range from near absence to prominence. M_2 is usually long compared with M_1, though specimens with relatively short M_2 occur; it has a large protoconid and prominent, large metaconid. The well-developed anterobuccal cingulum borders the protoconid of M_2. Most of the specimens from Untermaßfeld have a simple structure of M_2, but there are some with more complicated M_2 morphology. For example, the associated mandibles IQW 1980/15308 (Mei. 14820) and IQW 1980/15309 (Mei. 14821) (Taf. 106, 1-6) have a distinct paraconid and two small cusplets behind the metaconid. M_3 of all the samples is small, rounded in cross section, bearing two cusps.
Measurements of mandibles are listed in Tab. 4.

Comparison of mandibles and lower teeth
According to the dimensions of the lower teeth, the Untermaßfeld wolf resembles *Canis etruscus* from Valdarno and Olivola, as well as *C. mosbachensis* from Central Europe (Mauer, Mosbach, Voigtstedt, Hundsheim, Stránská Skála, and other localities), and is on the average a little larger than the late Early and Middle Pleistocene medium-sized canids from southern regions of Europe (Fig. 3).
Canis mosbachensis is sometimes considered as a subspecies of *C. lupus*, although the investigation shows that mandibles of small wolves *C. etruscus* and *C. mosbachensis*, as well as of the Untermaßfeld wolf, differ from those of the recent wolf. Apart from smaller dimensions, the mandible of the Untermaßfeld wolf differs from that of *C. lupus* by a straight toothrow, which is not sharply curved outside in the junction of P_4 and M_1. This latter feature appears to belong only to gray wolves, whereas fossil

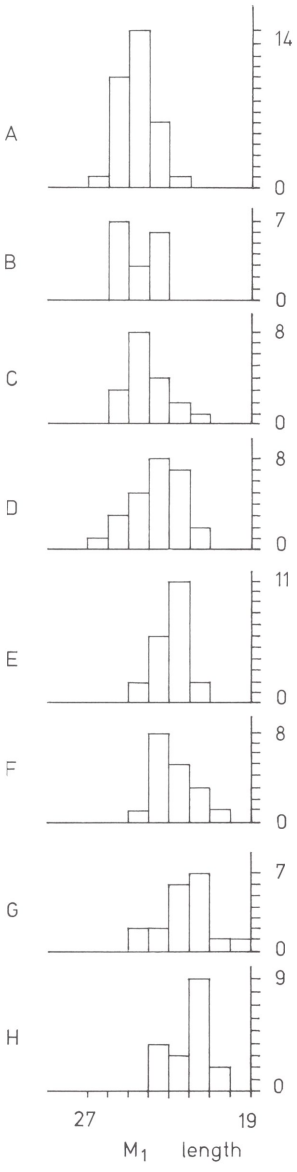


Fig. 3 Histograms of length of M_1 (mm) for *Canis etruscus, Canis mosbachensis* and *Canis arnensis*. – A *C. etruscus* (N=21) from Peccioli, Olivola, Matassino, Ostine, Le Ville, Inferno (after Rook 1993). – B *C. mosbachensis* (N=16) from Untermaßfeld. – C *C. mosbachensis* (N=18) from Gombasek, Hundsheim, Mauer, Mosbach, Voigtstedt, Westbury (after Soergel 1925; Kretzoi 1938; Thenius 1954, 1965; Adam 1959; Bishop 1982). – D *C. mosbachensis* (N=26) from L'Escale, upper level (after Bonifay 1971). – E *C. mosbachensis* (N=21) from L'Escale, lower level (after Bonifay 1971). – F *C. mosbachensis* (N=18) from Stránská Skála (after Musil 1972). – G *C. mosbachensis* (N=19) from Petralona Cave, Crenian level (after Kurtén and Poulianos 1981). – H *C. arnensis* (N=18) from Gerakarou, Sainzelles, Tasso, Upper Valdarno (after Rook 1993).

canids, including the large *Canis (Xenocyon)*, together with recent *C. latrans* Say and *C. pallipes* Sykes have relatively straight lower toothrows.

Canis lupus has the premolars in the mandible set lower than the molars, so that the basis of the crown, as well as the paraconid top of M_1, is located distinctly higher than the crown basis and the top of P_4. Mio-Pliocene small dogs from the »*Canis*« sp. group, as well as *Vulpes,* have premolars located high in a mandible, so that the top of main cusp of P_4 is at the same level as, or higher than, the top of the paraconid of M_1. The same relationship of P_4 and M_1 is characteristic for *C. etruscus*, whereas the Untermaßfeld wolf, as well as *C. mosbachensis*, with relatively high-set premolars, have the top of P_4 located slightly lower than the top of the paraconid of M_1.

Most fossil canids, including the Untermaßfeld wolf, have a well-developed posterolingual cingulum at P_3 and P_4. *Canis latrans* and *C. pallipes* also have this character, whereas *C. lupus* almost lacks it. The second posterior cusplet is formed on the cingulum. The degree of its development varies among canids. Among the Pliocene small dogs »*Canis*« *odessanus* this cusplet occurs as a minute cusplet on the cingulum. The Early-Middle Pleistocene small wolf has the second posterior cusplet far greater than Pliocene canids. It should be noted that *C. etruscus* from Valdarno and Olivola have this cusplet well separated from the cingulum, whereas among the Untermaßfeld wolf population, as well as among other *C. mosbachensis*, there is a tendency for joining of the cusplet with the cingulum, as evidently happened among *C. lupus*. Difference in the molar morphology from *C. lupus*, as well as from coyote-like dogs, is also rather distinct. The Untermaßfeld wolf, like other Early-Middle Pleistocene small wolves and in contrast to *C. lupus*, has a talonid basin on M_1 which is deeper and more closed from the lingual side. The metaconid is larger, and a weak hypoconulid shelf often occurs. This shelf is almost undeveloped among *C. lupus* and it varies among fossil small wolves, but it is large among recent coyotes and coyote-like *C. arnensis*. The Untermaßfeld wolf, like other fossil forms and in contrast to *C. lupus*, has a well-developed anterobuccal cingulum on M_2. As was cited in in the description, the Untermaßfeld wolf shows a trend to the complication of cusps on the talonids of M_1 and M_2. *Canis etruscus* together with *C. lupus* and *C. pallipes,* had a simpler morphology of the talonid of the lower molars.

The occurrence of accessory cusps – metastylid, entocristid, and entoconulid – on the talonid of lower molars is considered as a derived character of the genus *Canis* (Berta 1988). According to this feature, the M_1 of the Untermaßfeld wolf shows more derived condition than the carnassial of *Canis etruscus*.

2.2.3. Postcranial skeleton

Vertebrae. Wolves usually have seven cervical vertebrae. In the Untermaßfeld collection they are represented by 13 fragments.

Atlas IQW 1980/15327 (Mei. 14839) (Taf. 107, 1). It has a typical *Canis* morphology. The intervertebral foramen is elongated anterolaterally and is located close to the cranial border. A large fossa atlantis is situated at a distance of 11.0 mm, whereas a foramen transversarium is at 8.4 mm from the caudal margin of atlas.

Measurements of atlas IQW 1980/15327 (Mei. 14839) are: Greatest length - 38.3 mm. Greatest diameter transverse - 73.8 mm. Anterior diameter transverse - 40.0 mm.

Axis IQW 1984/20170 (Mei. 19690) (Taf. 107, 2). Its measurements are: Dorsal length - 51.0 mm. Greatest diameter of articular facies - 17.0 mm. Transverse diameter of articular facies - 10.5 mm.

Third cervical vertebra IQW 1984/20166 (Mei. 19686) and fourth cervical vertebra IQW 1984/20162 (Mei 19682) (Taf. 107, 3-4). Greatest dorsal length of third vertebra - 36.0 mm, of the fourth - 35.0 mm.

Thoracic vertebrae IQW 1984/20165 (Mei. 19685) (Taf. 107, 5, 7) and IQW 1984/20163 (Mei. 19683) (Taf. 107, 6, 8). There are 9 fragments, which are poorly preserved, so that the determination of the number of a vertebra in thoracic series is impossible. The greatest dorsal length of the thoracic vertebrae ranges from 15.5 to 16.5 mm. *Canis lupus* usually has 13 vertebrae in the thoracic series, with 11 of them equal in length, whereas the 12th and 13th vertebrae are somewhat larger. The calculation shows that the length of the whole series of the Untermaßfeld wolf is approximately 21-23 cm, whereas among *C. lupus* this length varies from 28 to 35 cm (N = 12).

Lumbar vertebrae from first to seventh (Taf. 107, 9-15). The Untermaßfeld collection yields 16 vertebrae from 3 individuals. Dorsal length of seven associated lumbar vertebrae (Taf. 107) are: 27.4 mm, 27.0 mm, 25.5 mm, 24.5 mm, 23.5 mm, 21.5 mm, 21.0 mm. The whole length of the lumbar series is near 17-18 cm, among *C. lupus* this length is 24-29 cm (N = 12).

Sacrum IQW 1984/20132 (Mei. 19652) (Taf. 107, 16-17). Only one sacrum occurs, its greatest length measured parallel to the medium line is 37.0 mm, among *C. lupus* this length ranges from 46.0 to 80.0 mm (N = 12).

There are seven caudal vertebrae in the Untermaßfeld collection, IQW 1984/20129 (Mei. 19649) and IQW 1980/15541 (Mei. 15053) (Taf. 107, 18-20).

Scapula IQW 1980/15786 (Mei. 15298) (Taf. 41, 6-8) and 4 distal fragments from 3 individuals occur in the collection. Relatively small, slender scapulae IQW 1984/20095 (Mei. 19615) and IQW 1984/20126 (Mei. 19646) are, evidently, from females. The tuber scapulae is larger and better developed among males. The glenoid cavity of the scapula has an oval shape; its morphology does not differ from that of *Canis lupus*. Measurements of scapula are listed in Tab. 5.

	IQW 1984/20095 (Mei. 19615)	IQW 1984/20126 (Mei. 19646)	IQW 1984/20148 (Mei. 19668)	IQW 1980/15786 (Mei. 15298)
Greatest diameter of articulating end	25.3	23.0	21.2	16.0
Least width of neck across articulating end	25.0	23.6	21.2	15.5
Greatest width of glenoid cavity	–	26.4	23.5	–
Greatest transverse diameter of glenoid cavity	30.0	26.8	25.0	18.3

Tab. 5 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of scapula (mm).

Humerus IQW 1980/15303 (Mei. 14815) (Taf. 108, 1-2). A single complete humerus and 14 proximal and distal fragments from 4 individuals occur in the Untermaßfeld collection. All humeri are approximately equal, and therefore I did not distinguish males and females among them. The bone is slender and grace-

	GL	WP	AP	WS	WD	WT
IQW 1980/15303 (Mei. 14815)	169.6	26.5	39.5	11.5	30.7	21.4
IQW 1980/15505 (Mei. 15017)	–	26.0	37.5	12.2	–	–
IQW 1980/15325 (Mei. 14837)	–	–	–	11.4	30.2	21.5
IQW 1980/16603 (Mei. 16124)	–	–	–	–	31.8	23.2
IQW 1980/15715 (Mei. 15227)	–	–	–	–	30.5	21.0
IQW 1984/20127 (Mei. 19647)	–	–	–	11.0	29.0	19.2
IQW 1984/20122 (Mei. 19642)	–	–	–	–	30.7	22.4
IQW 1986/21523 (Mei. 21042)	–	–	–	11.0	29.7	19.9
IQW 1986/21524 (Mei. 21043)	–	–	–	11.0	30.1	19.8
WT – Greatest width of trochlea						

Tab. 6 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of humerus (mm).

	GL	WP	AP	WS	WD	AD
IQW 1980/16959 (Mei. 16480)	–	15.9	10.9	–	–	–
IQW 1980/15304 (Mei. 14816)	163.0	17.0	11.2	12.3	22.5	12.1
IQW 1980/15302 (Mei. 14814)	163.2	17.3	11.2	11.7	21.0	11.0
IQW 1980/15692 (Mei. 15204)	–	–	–	–	25.3	13.2
IQW 1982/18129 (Mei. 17649)	–	–	–	–	22.8	12.2
IQW 1984/19981 (Mei. 19501)	169.0	18.1	13.2	12.1	23.3	13.4
IQW 1984/20257 (Mei. 19777)	167.0	17.4	11.5	14.2	23.0	13.4
IQW 1986/21067 (Mei. 20586)	–	–	–	–	23.3	13.2
IQW 1980/16134 (Mei. 15645)	–	16.9	11.2	–	–	–
IQW 1984/20124 (Mei. 19644)	–	17.5	11.2	–	–	–

Tab. 7 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of radius (mm).

ful, and does not differ morphologically from *Canis* of L'Escale, but the Untermaßfeld humerus is a little larger (Tab. 15). It differs from the humerus of *Canis (Xenocyon) lycaonoides* IQW 1985/20693 (Mei. 20212) by smaller dimensions and the form of olecranon fossa, which is deeper among small wolves, so that the supratrochlear foramen is deeper. Measurements of humeri are listed in Tab. 6.

Four complete radii and 13 proximal and distal fragments from 6 individuals occur. A left complete radius IQW 1980/15302 (Mei. 14814) (Taf. 108, 3) is associated with the right radius IQW 1980/15304 (Mei. 14816) and with the humerus IQW 1980/15303 (Mei. 14815). In associated limb bones of Untermaßfeld wolf the radius is shorter than the humerus, and the radius/humerus ratio is 96.4%. The small wolf from L'Escale, on the other hand, does not have the distal part of fore limb bones shortened, and this ratio in associated bones exceeds 100% (102.3-103.2%). Measurements of radii are listed in Tab. 7.

The ulna is represented by 12 proximal and distal fragments, which belong to seven individuals. The most complete specimen IQW 1980/16611 (Mei. 16132) is pictured on Taf. 108, 4. Bones are well separated into two groups. More slender bones (5 fragments) evidently belong to females, more large and massive ones to males. The length of ulna (about 190-195 mm) was calculated by three, complementary fragments. This length corresponds to ulna dimensions of the wolf from L'Escale. Bonifay (1971) found a difference in size of the olecranon process among *Canis lupus* and L'Escale wolf, though this feature varies within the Untermaßfeld population. Measurements of ulnae are listed in Tab. 8.

Carpal bones, metacarpals, and phalanges. An almost complete right fore foot, IQW 1980/15310 (Mei.

	LC	LA	WP	AP	AC
IQW 1980/16611 (Mei. 16132)	36.4	26.2	11.2	18.5	19.0
IQW 1980/15813 (Mei. 15324)	36.5	25.2	11.3	19.4	19.1
IQW 1980/15323 (Mei. 14835)	37.6	26.5	11.0	19.8	17.2
IQW 1980/15750 (Mei. 15262)	39.7	29.2	–	23.4	18.0
IQW 1980/16490 (Mei. 16011)	–	25.2	–	20.5	–
IQW 1980/17351 (Mei. 16873)	–	28.0	–	–	18.0
IQW 1984/20118 (Mei. 19638)	36.5	26.0	11.2	18.9	18.4
IQW 1984/20117 (Mei. 19637)	34.5	23.2	11.0	17.5	16.1

LC – Greatest length from tuber olecrani to coronoid process
LA – Greatest length from tuber olecrani to anconeal process
AC – Anteroposterior diameter of ulna above coronoid process

Tab. 8 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of ulna (mm).

	NM	GL	WP	AP	WS	WD
IQW 1980/15314 (Mei. 14826)	Mc 1	23.0	5.2	6.0	4.3	5.6
IQW 1980/15310 (Mei. 14822a)	Mc 1	23.1	4.6	5.5	3.6	5.5
IQW 1982/17850 (Mei. 17370)	Mc 2	59.5	8.0	9.8	6.8	8.7
IQW 1980/15537 (Mei. 15049)	Mc 2	–	8.2	10.0	–	–
IQW 1980/15312 (Mei. 14834)	Mc 2	63.5	7.3	–	6.1	8.2
IQW 1984/20022 (Mei. 19542)	Mc 2	64.7	7.8	10.8	6.1	8.5
IQW 1986/21601 (Mei. 21120)	Mc 3	72.5	7.9	10.3	6.2	8.0
IQW 1986/21602 (Mei. 21121)	Mc 4	73.1.	7.1	10.5	6.2	8.3
IQW 1980/15533 (Mei. 15045)	Mc 4	71.5	7.9	11.4	6.3	8.5
IQW 1982/17967 (Mei. 17487)	Mc 5	55.7	10.2	9.7	7.2	9.7
IQW 1980/15310 (Mei. 14822d)	Mc 5	61.0	11.1	9.9	6.7	9.5

NM – Metacarpal number in metacarpal series

Tab. 9 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of metacarpal series (mm).

14822), is represented on Taf. 110, 1-26. Additionally, the collection yields remains of six fore feet from 4 individuals. A total of 60 fragments occurs.

The greatest length of manus IQW 1980/15310 (Mei. 14822) measured from the proximal surface of scapho-lunar bone to the distal end of the third middle phalanx is about 130-135 mm. The transverse diameter of the proximal end of the metacarpal series (from Mc I to Mc V) is 30 mm. Length of metacarpal III is 72.5 mm, which is on the average a little more than that of the L'Escale wolf, and corresponds to dimensions of this metacarpal among *Canis mosbachensis* from Stránská Skála and Hundsheim (Tab. 15).

There are some carpal measurements (mm). Greatest length of pisiform: range 16.2-16.7, av. 16.4, N = 5. Proximal transverse diameter of pisiform: range 9.3-10.2, av. 9.8, N = 5. Distal transverse diameter of pisiform: range 8.2-8.7, av. 8.5, N = 5. Greatest transverse diameter of scapho-lunar: range 20.7-22.8, av. = 21.7, N = 5. Measurements of metacarpals are listed in Tab. 9.

The pelvis is represented by 8 badly preserved fragments from four individuals. All of them are approximately equal excluding the lesser specimen IQW 1984/20133 (Mei. 19653) pictured on Taf. 109, 1.

Measurements of pelvis IQW 1984/20133 (Mei. 19653) are: Greatest width of iliac bone: 38 mm. Minimum width of iliac bone: 18.8 mm. Greatest diameter of articular cavity: 18.4 mm. Among other specimens the diameter of articular cavity varies from 19.9 to 21.2 mm.

	GL	WP	WH	WS	TS	WD	TD
IQW 1980/16313 (Mei. 15824)	178.0	37.0	18.0	15.0	12.5	31.0	32.3
IQW 1980/15320 (Mei.14832)	–	37.2	17.2	–	–	–	–
IQW 1980/15317 (Mei.14829)	–	–	–	–	–	30.0	33.7
IQW 1980/15717 (Mei.15229)	–	–	–	–	–	30.7	33.8
IQW 1984/20119 (Mei.19639)	166.0	34.7	16.5	12.3	–	–	–
IQW 1984/20128 (Mei.19648)	–	39.5	18.3	–	–	–	–
IQW 1986/21529 (Mei.21048)	–	38.5	18.9	–	–	–	–
IQW 1984/20099 (Mei.19619)	–	39.3	18.5	–	–	–	–
WH – Greatest width of femur head							

Tab. 10 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of femur (mm).

	GL	WP	AP	WS	WD	AD
IQW 1980/16312 (Mei. 15823)	182.3	33.5	34.3	12.7	22.4	17.0
IQW 1980/15305 (Mei. 14817)	186.2	33.0	37.1	12.5	21.3	16.3
IQW 1983/19171 (Mei. 18691)	–	–	–	12.1	23.2	16.4
IQW 1984/20114 (Mei. 19634)	181.0	33.1	37.0	12.3	22.5	15.7
IQW 1985/20640 (Mei. 20189)	–	–	–	12.6	22.0	16.8
IQW 1986/21528 (Mei. 21047)	191.0	–	–	11.4	21.0	16.4
IQW 1986/21535 (Mei. 21054)	–	–	–	11.8	21.3	16.3

Tab. 11 *Canis mosbachensis*, Untermaßfeld. Measurements of tibia (mm).

Femur IQW 1980/16313 (Mei. 15824) (Taf. 109, 2-3) and 15 proximal and distal fragments from three individuals occur in Untermaßfeld. Right and left female femora IQW 1984/20119 (Mei. 19639) and IQW 1984/20120 (Mei. 19640) have more slender diaphyse and a small femur head. Dimensions and proportions of Untermaßfeld femora are comparable to those of the L'Escale wolf (Tab. 15). The femur pictured on Taf. 109 is associated with the tibia IQW 1980/16312 (Mei. 15823). Their femur/tibia ratio is 97.6%, whereas that of the wolf from L'Escale reaches 98.2% and among *Canis lupus* it is on the average closer to 100%. Measurements of femora are listed in Tab. 10.

A tibia IQW 1984/20114 (Mei. 19634) (Taf. 42,4) together with three complete tibiae and 15 proximal and distal fragments of 7 individuals occur in the Untermaßfeld collection. All bones are approximately equal in size. Their length is comparable to the tibial length of the small wolf from L'Escale and *Canis mosbachensis* from Stránská Skála. Tibia IQW 1980/15305 (Mei. 14817), according to the position in the excavation plan, is, evidently, associated with the radius IQW 1980/15302 (Mei. 14814) and humerus IQW 1980/15303 (Mei. 14815). The radius/tibia ratio in associated bones is 87.6%, in unassociated ones its mean value is 89.4%. Corresponding values for samples from L'Escale are 88.5-91.9% and 89.2%. In the Stránská Skála locality this ratio in unassociated bones is 87%. Measurements of tibiae are listed in Tab. 11.

Tarsal bones, metatarsals, and phalanges. A complete right hind foot is represented on Taf. 110, 27-48. The collection yields an associated left foot, as well as right and left feet from another individual together with fragments of two other hind feet from two individuals, a total of 83 bones.

The greatest length of the hind foot pictured on Taf. 110, measured from the proximal end of metatarsal series to the distal end of the third middle phalanx, is near 142-144 mm. Transverse diameter of the proximal end of the metatarsal series from Mt I to Mt IV is 23.2 mm. Measurements of metatarsals are listed in Tab. 12.

	NM	GL	WP	AP	WS	WD
IQW 1986/21544 (Mei. 21063)	Mt 2	73.8	–	13.2	6.0	8.3
IQW 1986/21545 (Mei.21064)	Mt 2	73.8	8.0	13.2	6.3	8.5
IQW 1986/21539 (Mei.21058)	Mt 3	81.0	8.8	14.4	7.3	8.3
IQW 1986/21538 (Mei.21057)	Mt 3	81.1	8.7	–	6.8	8.3
IQW 1980/15716 (Mei.15228)	Mt 3	73.9	8.7	13.5	7.2	8.6
IQW 1986/21541 (Mei.21060)	Mt 4	82.2	8.6	12.6	6.0	–
IQW 1986/21543 (Mei.21062)	Mt 4	82.2	8.9	12.0	6.0	7.8
IQW 1986/21542 (Mei.21061)	Mt 5	74.8	7.9	11.2	4.3	–
IQW 1986/21540 (Mei.21059)	Mt 5	75.3	8.2	10.4	5.5	8.2
NM – Metatarsal number in metatarsal series						

Tab. 12 *Canis mosbachensis,* Untermaßfeld. Measurements of metatarsal series (mm).

	GL	GW	LT	WT
IQW 1986/21333 (Mei. 20852)	28.0	21.1	17.4	14.8
IQW 1986/21532 (Mei. 21051)	27.2	20.5	16.2	13.2
IQW 1985/21013 (Mei. 20532)	25.5	18.0	17.4	13.6
IQW 1985/21536 (Mei. 21055)	27.0	20.8	17.0	13.5
LT – Greatest length of trochlea WT – Greatest width of trochlea				

Tab. 13 *Canis mosbachensis,* Untermaßfeld. Measurements of astragalus (mm).

	GL	GW	GA	WP	AP
IQW 1986/21546 (Mei. 21065)	44.6	16.9	19.2	11.7	13.2
IQW 1986/21537 (Mei. 21056)	43.8	17.9	18.6	11.2	13.1
IQW 1986/21534 (Mei. 21053)	47.5	18.3	19.2	12.9	14.4
IQW 1985/21012 (Mei. 20531)	41.6	16.2	17.6	11.3	13.7
IQW 1987/22291 (Mei. 21810)	–	–	18.3	11.0	13.5
GA – Greatest anteroposterior diameter of calcaneus					

Tab. 14 *Canis mosbachensis,* Untermaßfeld. Measurements of calcaneus (mm).

Five astragali are represented at Untermaßfeld. The specimen IQW 1986/21536 (Mei. 21055) (Taf. 110, 29) is associated with the right pes pictured on Taf. 110. Astragali belong to four individuals, one of which, the specimen IQW 1985/21013 (Mei. 20532), is, evidently, a female. Dimensions of astragali correspond to those of *Canis mosbachensis* from Hundsheim. The ratio of greatest width GW to greatest length GL of astragali from Untermaßfeld varies from 70.5 to 77.0%; the same values of this ratio were marked among the astragali of different recent species of the genus *Canis* (Gromova 1960). Measurements of astragali are listed in Tab. 13.

The Untermaßfeld collection includes five calcanei from four individuals. Calcaneus IQW 1986/21537 (Mei. 21056) (Taf. 110, 27) is associated with the right pes pictured on Taf. 110. Dimensions of the Untermaßfeld calcaneus correspond to those of *Canis mosbachensis* from Stránská Skála and Hundsheim and are somewhat larger than calcaneus of the wolf from L'Escale. Width of the tuber calcis of the calcaneus of the Untermaßfeld wolf is less than its anteroposterior diameter. According to Gromova

(1960), such proportions of tuber calcis are more characteristic of *Vulpes* and *Canis aureus* L., whereas among *C. lupus* the width of this tuber is almost the same or somewhat more than its anteroposterior diameter. Measurements of calcanei are listed in Tab. 14.

Comparison of postcranial skeleton

The postcranial skeleton of Untermaßfeld wolf agrees in dimensions and proportions of certain bones with the Middle Pleistocene European small wolves. On average, according to size, it is close to *Canis mosbachensis* from Stránská Skála and Hundsheim and is somewhat larger than the wolf from L'Escale.

It differs from the L'Escale wolf, as well as from recent gray wolf and coyote, in having the radius shorter than humerus (radius/humerus ratio is 96.4%). Proportions of segments of fore limbs of Untermaßfeld wolf are close to those of the Pliocene *Canis lepophagus*, which had a radius/humerus ratio of 93.4% (Kurtén 1974). Mio-Pliocene small dogs from the »*Canis*« sp. group had still shorter radii. Thus, the Untermaßfeld wolf, in contrast to the wolf from L'Escale, has more primitive proportions in segments of fore limbs.

Distal segments of hind limbs of the Untermaßfeld wolf, like those of wolves from Stránská Skála and L'Escale, were somewhat longer, with the radius/tibia ratio within 87.1-91.9%, av. = 88.9, N = 6. This ratio among recent wolves and coyotes is close to 100%, whereas among Mio-Pliocene small dogs it hardly exceeded 80% (Rook 1992; Tedford and Qiu 1996). According to radius/tibia ratios, Pleistocene wolves from Untermaßfeld, Stránská Skála, and L'Escale held an intermediate position between Pliocene and recent forms.

Greatest lenght	Untermaßfeld			L' Escale After Bonifay (1971)			Stránská Skála after Musil (1972)			Hundsheim after Thenius (1954)		
	N	range	av.	N	range	av.	N	range	av.	N	range	av.
Humerus	1	169.0		4	145.0-160.0	152.9	1	170.7				
Radius	4	163.0-169.0	165.5	6	148.0-168.0	156.3						
Ulna	–			5	175.0-206.0	185.3	1	194.7				
Femur	2	166.0-178.0	172.0	5	160.6-179.0	171.7	2	195.4-196.2	195.8			
Tibia	4	181.0-191.0	185.1	7	160.0-191.0	175.2						
Astragalus	4	25.5- 28.5	26.9	2	26.0- 38.7	32.3						
Calcaneus	4	41.6- 47.5	44.3	2	24.4- 39.2	31.3	2	43.3- 45.1	44.2		45.8	
Metacarpale III	1	72.5		2	63.8- 64.8	64.3	4	71.7- 73.0	72.4	2	70.6-73.5	72.0
Metatarsale III	3	73.9- 81.1		2	71.4- 72.5	71.9						

Tab. 15 Small wolf from various European localities. Comparative measurements of limb bones (mm).

2.3. *Canis (Xenocyon) lycaonoides* (Kretzoi, 1938)

2.3.1. Upper teeth

Specimens of incomplete M^1 with a broken paracone occur: IQW 1984/20196 (Mei. 19716) (Taf. 111, 1) and M^2 IQW 1986/21080 (Mei. 20599) (Taf. 112, 3).

M^1 is large, slightly compressed in a middle part of the crown. Its length across the protocone basin is 12.7 mm. The metacone is large and low-crowned. The protocone basin is shallow and surrounded by a crista joined with the strong protocone. The metaconule and protoconule are not developed. Anterolingually the tooth is bordered by a weak basal cingulum. The hypocone is represented by a small ridge on the cingulum, and is located posterolingually in relation to the protocone. The hypocone basin is almost undeveloped. M^2 is large and subtriangular in cross section. The buccal cingulum is not well developed. The paracone and metacone are low-crowned. The metacone length is only slightly less than the length of paracone. The protocone is very close to the lingual margin of tooth. The length of M^2 is 9.8 mm, the length in the middle part of the crown is 9.0 mm, the width of M^2 is 13.2 mm.

Comparison of upper teeth

Dimensions of M^2 are similar to those of the largest specimens of *Canis mosbachensis* from Untermaßfeld. According to the structure of M^1, the large canids differ from *C. mosbachensis* in the lack of metaconule and protoconule cusps and by a shallower and broader protocone basin and reduced hypocone basin. In the structure of M^2 they differ by more subequal size of the protocone and metacone, a less developed cingulum, and by reduction of the basin behind the protocone. The morphology of M^1 and M^2 of the large Untermaßfeld canid agrees with that of upper molars of *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Stránská Skála, Zasukhino and Tologoj (Musil 1972; Sotnikova 1988).

2.3.2. Mandible and lower teeth

The collection includes a left mandible with I_3-M_3 IQW 1985/20555 (Mei. 20074) (Taf.111, 2-4); an incomplete left mandible with P_2, P_4-M_3 and isolated incisors IQW 1985/21000 (Mei. 20519) (Taf. 112, 1-2) and fragment of left mandible with P_3-P_4, IQW 1984/19954 (Mei. 19474).

The material belongs to three individuals, two of which are very large, whereas the specimen IQW 1985/21000 (Mei. 20519) is smaller and was of younger age at death.

Mandibles are large and massive. The length of mandible IQW 1985/20555 (Mei. 20074) from incisors to mandibular condyle is 203 mm. The height of this jaw, measured between the highest point of the coronoid process and the lowest point of ventral margin of mandible, is 96.2 mm. Its depth below the first root of M_1 is 32.6 mm, behind M_1 – 33.0 mm in comparison with 31.2 and 29.4 mm in mandible IQW 1985/21000 (Mei. 20519). The height of the coronoid process from the dorsal surface of the condyle to coronoid apex is less than that from mandibular condyle to ventral margin of the angular process. The masseter fossa is deep, and its anterior margin reaches the level of the last root of M_2. A large mental foramen is located below the anterior root of P_2, and a smaller foramen is positioned below the anterior root of P_3. The tooth row is straight, and long axes of P_4 and M_1 coincide or are parallel to each other. The ventral margin of mandible is relatively straight. The top of the main cusp of P_4 reaches the level of the top of the paraconid of M_1. The symphysis is high and short, and its posterior margin reaches the level of P_1.

Canines and incisors differ from those of small wolves only by larger dimensions. P_1 is single-rooted and single-cusped. P_2 has a posterior accessory cusp in the specimen IQW 1985/20555 (Mei. 20074) and is without this cusp in the specimen IQW 1985/21000 (Mei. 20519). P_3 has a posterior accessory cusp and a well-developed posterolingual cingulum. P_4 has two posterior accessory cusps and a strong posterolingual cingulum. The second posterior accessory cusp is represented by a minute cusp well separated from the cingulum. M_1 is long and relatively narrow. Specimen IQW 1985/20555 (Mei. 20074) has a prominent metaconid and talonid with a centrally-positioned, large and dominant hypoconid, and a vestigial entoconid. The strong transverse crest joins the hypoconid and vestigial entoconid. In the specimen IQW 1985/21000 (Mei. 20519) the entoconid on M_1 is better developed and represents a minute cusp; the centrally-positioned hypoconid is dominant.

M_2 is long in specimen IQW 1985/20555 (Mei. 20074) and relatively short in the other mandible. It is subtriangular in cross section. A weak anterobuccal cingulum occurs on the M_2. The protoconid is large and located slightly ahead of the metaconid. The metaconid is small on the large mandible and relatively large on the lesser jaw. A well-developed hypoconid is positioned behind the protoconid. M_3 occurs in both mandibles. Measurements of mandibles and teeth are listed in Tab. 16.

Comparison of mandible and lower teeth

The morphology of the talonid of M_1 with a dominant centrally-positioned hypoconid and the occurrence of M_3 permits us to refer the large Untermaßfeld canid to *Canis (Xenocyon) lycaonoides*. Dimensions of mandible IQW 1985/20555 (Mei. 20074) correspond to those of the largest representatives of this species, whereas the mandible IQW 1985/21000 (Mei. 20519) is closer in size to the lower size-range of *C. (Xenocyon) lycaonoides* (Tab. 17).

The Untermaßfeld large canid differs from the common morphotype of *C. (Xenocyon) lycaonoides* by

		IQW 1985/20555 (Mei. 20074)	IQW 1985/21000 (Mei. 20519)	IQW 1984/19954 (Mei. 19474)
I_3-M_3	La	135.7	–	–
C_1–M_3	La	129.3	–	–
P_1–M_3	La	103.0	93.0	–
P_1–P_4	La	53.5	49.6	–
M_1–M_2	La	49.5	44.5	–
I_1	L	5.2	4.5	–
	W	3.0	3.1	–
I_2	L	–	5.2	–
	W	–	3.1	–
I^3	L	7.3	6.4	–
	W	5.8	6.2	–
P_1	L	6.5	6.4	–
	W	5.0	4.0	–
P_2	L	13.2	12.3	–
	W	6.0	5.7	–
P_3	L	14.9	13.2	15.0
	W	7.0	–	6.5
P_4	L	17.4	16.9	17.6
	W	8.2	8.2	8.1
M_1	L	30.2	27.7	–
	TrL	22.3	21.5	–
	W	11.5	11.0	–
M_2	L	13.2	10.5	–
	W	8.6	8.0	–
M_3	La	5.0	6.2	–
	W	–	5.5	–

Tab. 16 *Canis (Xenocyon) lycaonoides,* Untermaßfeld. Measurements of mandible (mm).

the occurrence of vestigial or minute entoconids and an unreduced metaconid on the lower carnassials, as well as by the occurrence in specimen IQW 1985/20555 (Mei. 20074) of P_2 with posterior accessory cusp and relatively short M_2 in specimen IQW 1985/21000 (Mei. 20519).

Most Middle Pleistocene specimens of *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Gombasek, Mosbach, Würzburg-Schalksberg and Westbury-sub-Mendip have an unicuspid, trenchant talonid and a reduced metaconid on M_1 (Kretzoi 1938; Schütt 1974; Bishop 1982). The same morphology of M_1 was marked among *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Koněprusy (cast AMNH 23086), three of four specimens of Stránská Skála, as well as among Asian specimens from the Olyor fauna of North Siberia and Transbaikalia, (Musil 1972; Sotnikova 1978, 1988). However, the occurrence of the second cusp on the talonid of M_1 as a minute cusp, was seen on the left M_1 in mandible GIN 3848/355-67 from Lakhuti-2 and on one specimen from Stránská Skála.vestigial

More consistent occurrence of a minute or vestigial entoconid on M_1 and greater variations in common characters of *C. (Xenocyon) lycaonoides* can be seen in late Early Pleistocene samples. Asian forms have a minute entoconid on M_1 in the specimen F:AM 97046 from China (Ma Fang, Shou Yang district, Shansi), as well as in two of the three carnassials found in Nalaikha (Mongolia, PIN 3747). The Untermaßfeld specimens agree with the sample PIN 3747-256 in having a minute entoconid, an unreduced metaconid and a relatively short M_2. In Europe, large canids with reduced entoconid of M_1 are known from Cueva Victoria and Venta Micena (Pons Moyà and Moyà Solá 1978; Pons Moyà 1987; Martinez

Locality	Length					Depth behind		
	P_1-M_2	P_3	P_4	M_1	M_2	P_2	P_4	M_2
Untermaßfeld	98.0	14.9	17.4	30.2	13.2	29.7	33.1	37.0
Untermaßfeld	87.0	13.2	16.9	27.7	10.5	–	28.2	32.0
Westbury (after Bishop 1982)	92.0	13.7	–	28.5	13.3	26.4	29.0	34.0
Westbury (after Bishop 1982)	–	–	–	29.6	–	–	34.5	–
Mosbach (after Schütt 1974)	–	–	17.0	29.0	–	–	33.5	–
Würzburg (after Schütt 1974)	–	14.3	17.5	29.0	–	29.0	–	–
Koněprusy (cast AMNH 23096)	–	–	16.0	30.1	13.3	28.0	–	37.0
Zasukhino	–	–	17.8	30.2	13.1	–	–	–
Lakhuti	90.0	14.0	17.0	27.9	12.2	25.0	30.7	–
Chukochtya	97.0	–	–	29.5	14.3	29.5	31.8	37.5
Chukochtya	88.5	–	–	26.2	13.1	27.0	28.7	34.6
Adycha	93.5	14.0	17.1	28.6	13.8	26.0	31.4	35.7
Nalaikha	91.7	–	–	28.4	12.9	28.0	33.3	38.1
Nalaikha	91.5	14.6	17.2	27.8	11.4	27.1	32.0	–
Nalaikha	95.5	14.1	16.6	28.3	12.4	26.0	31.5	33.2
Nalaikha	90.5	–	16.0	29.0	12.4	26.9	31.1	37.1
Locality 18 (after T. de Chardin 1940)	88.0	–	–	26.5	11.0	–	27.0	–

Tab. 17 *Canis (Xenocyon) lycaonoides.* Comparative measurements of lower teeth and mandibles (mm).

Navarro 1992). The Untermaßfeld specimens agree with the Cueva Victoria sample in the occurrence of the minute entoconid and a short M_2, and with the Venta Micena specimens in having the minute entoconid (VM-2227) and posterior accessory cusp on P_2 (VM-2255).

2.3.3. Postcranial skeleton

An incomplete humerus, with its proximal end broken, IQW 1985/20693 (Mei. 20212) (Taf. 113, 1-2). Size is large compared with that of *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Stránská Skála. The form of the trochlea and supratrochlear foramen does not differ from those of *C. mosbachensis*. At the same time, the olecranon fossa is small and shallow, and is not so elevated as that of the small wolf from Untermaßfeld. Measurements are listed in Tab. 18.

	Untermaßfeld IQW 1985/20693 (Mei. 20212)	Stránská Skála 1	2
Shaft width in the middle	17.2	17.8	–
Greatest width of distal end	49.0	45.1	46.0
Greatest width of trochlea	38.3	33.5	34.0

Tab. 18 *Canis (Xenocyon) lycaonoides.* Comparative measurements of the humerus (mm).

3. Determination of the systematic and evolutionary position of the small wolf from Untermaßfeld

Examination of the abundant Untermaßfeld material suggests that in cranial and dental characters the small wolf from this locality is similar to the group of medium-sized fossil canids represented in Europe by *Canis etruscus* and *C. mosbachensis*. Among them the Untermaßfeld *Canis* shows a very close agreement with the late Early-Middle Pleistocene small wolf *C. mosbachensis*.

Canis mosbachensis was identified by Soergel (1925) among small wolves from Mauer and Mosbach. Thenius (1954) referred this canid to *C. lupus mosbachensis* because of its similarity to the small recent southern wolf *C. pallipes*, which is often considered as a subspecies of *C. lupus*. Bonifay (1971) described the small wolf from the Middle Pleistocene in France (L'Escale) as *C. etruscus*, and synonymized *C. mosbachensis* under *C. etruscus*. However, Torre (1974) distinguished the Late Villafranchian *C. etruscus* from the L'Escale small wolf and showed some similarity of the latter to the group of gray wolves *(C. lupus)*.

The long nomenclatural history of *C. mosbachensis* was summarised by Musil (1972), who referred it to a separate species. In spite of that, most researchers have followed the nomenclature of Thenius and assigned this wolf to subspecies of *C. lupus* (Schütt 1973, 1974; Kurtén and Poulianos 1977, 1981; Bishop 1982; Tsoukala 1992), or, following Bonifay, referred it to *C. etruscus* (Alcalá and Morales 1989).

A new point of view was proposed lately by Italian researchers, who suggested that the latest Villafranchian-Galerian medium-sized canids from the Mediterranean were not connected with the *C. etruscus – C. mosbachensis* lineage, but continued the phylogenetic line of the *C. arnensis* coyote-like dog. Medium-sized canids from Cueva Victoria, Venta Micena, Pirro Nord, Apollonia, and Oubeidiyeh were referred to *C.* cf. *arnensis,* whereas the similar forms of Galerian time span from Le Vallonnet, Colle Curti, Huéscar-1, Cullar de Baza 1, L'Escale, and Petralona, were assigned to *C.* aff. *arnensis* advanced form (Rook and Torre 1996).

The principal characters for identifying these canids as a coyote-like dog were the averagely smaller dimensions relative to small wolves and some differences in dental ratios. The fragmentary character of the material from the majority of localities mentioned above does not permit discussion of their specific affinities, but comparison with the rich material from L'Escale shows the dimensions of this canid and dental ratios, as well as most of other features, to overlap with the range of variation seen in the Untermaßfeld population. Therefore, I refer the L'Escale form to the group of fossil small wolves.

Comparative analysis of the abundant Untermaßfeld material shows the occurrence of numerous characters that separate the small wolf from *C. lupus* and *C. arnensis*, and for the majority of them it is similar to the fossil small wolves *C. etruscus* and *C. mosbachensis*.

Characters that unite the Untermaßfeld wolf with the *C. etruscus – C. mosbachensis* group are: size moderate for the genus *Canis*, narrow and elongated muzzle, slightly curved toothrow in the junction of P^4 and M^1, moderate elevation of frontals above rostrum, relatively narrow braincase, relatively small incisors, P^4 with a well-developed lingual cingulum and prominent protocone located slightly anteriorly, M^1 with a complete buccal cingulum and large hypocone basin, as well as relatively large size of M^1 and M^2. In the lower jaw these characters are: a shallow mandible, a relatively straight toothrow and highly set premolars, narrow and posteriorly elongated premolars, P_2 often without the posterior accessory cusp, P_4 with a well-developed posterolingual cingulum, M_1 with a strong metaconid and moderate hypoconulid shelf, and M_2 with a well-developed anterobuccal cingulum. Additionally, *C. mosbachensis* is characterised by relatively short distal segments of fore limbs.

Most of the features mentioned above were marked among the group of small Pliocene dogs, and within the genus *Canis* they can be considered as primitive characters. They are represented to a greater or lesser extent among the less specialised recent forms, namely *C. latrans*, *C. rufus* and *C. pallipes*.

Characters which distinguish the Untermaßfeld small wolf from *C. etruscus* and unite it with *C. mosbachensis* are manifested in the narrower frontal shield, premolars set relatively lower, in the occurrence of a slightly curved mandible, which sometimes takes place in the junction of P_4 and M_1, in the more complete structure of P_2 and P_3 with posterior accessory cusps, in the occurrence of the second accessory cusp on P_4 most commonly not separated from the cingulum and, finally, in the more complete

structure of the talonid of M_1 and M_2. Based on these characters, the wolf from Untermaßfeld to is referred *C. mosbachensis*, which is considered as a separate and more advanced species in the lineage of Early-Middle Pleistocene small wolves of Europe.

Canis mosbachensis from Untermaßfeld agrees with the Middle Pleistocene wolf from L'Escale according to a lot of cranial, dental, and skeletal characters, but it differs by the ratio LP^4:LM^{1-2} and shows a more primitive stage in the radius/humerus ratio. According to these data, we can suggest that the Untermaßfeld wolf represents the early stage of development of *C. mosbachensis* and consider it as the late Early Pleistocene representative of the lineage of small wolves in Europe.

4. Determination of systematic and evolutionary position of the large canid from Untermaßfeld

Kretzoi (1938) was the first to describe a large canid with trenchant talonid of M_1 as a new genus and species *Xenocyon lycaonoides* based on the study of fossil remains from Gombasek. Later, similar forms were recorded from several Middle Pleistocene localities of the Central Europe and were described under different names (Kretzoi 1941, 1942; Thenius 1954). The nomenclature of these canids was revised by Musil (1972), although the priority of the specific name *lycaonoides* was pointed out by Schütt (1973). The most complete specific synonymy and diagnosis were suggested by Schütt (1974) on the basis of material from Würzburg-Schalksberg.

A principal character by which *Xenocyon lycaonoides* was established was the presence of a single, dominant, central-positioned cusp (hypoconid) on the talonid of M_1. A vestigial entoconid on M_1 of *X. lycaonoides* was indicated for the first time by Musil (1972) in one of four specimens of M_1 from Stránská Skála. This character was added to the specific diagnosis of *X. lycaonoides* after the investigation of mandibles from Zasukhino, Nalaikha and Lakhuti-2, on which the entoconid on lower carnassials varied from a minute cusp to its complete absence (Sotnikova 1988, 1989).

A minute entoconid on M_1 in the mandible IPS VM-2257 of *Xenocyon* from Venta Micena permitted Pons Moyà (1987) to suggest that *Xenocyon* and the large canid *Canis falconeri* with bicuspid talonid of M_1 are related taxa.

This point of view was accepted and thoroughly discussed by Rook (1994) in the review of large Plio-Pleistocene canids of the Old World, where *Xenocyon* was interpreted as a subgenus of the genus *Canis*. In this study the Plio-Early Pleistocene *Canis falconeri* from Europe, *C. antonii* from Asia and *C. africanus* from Africa were referred to the supraspecific group *Canis (Xenocyon)* ex gr. *falconeri*, although Middle Pleistocene large canids were attributed to *C. (Xenocyon) lycaonoides*. Both forms with bicuspid talonid of M_1 and canids from Venta Micena, Cueva Victoria and Campbellpore with a large dominant hypoconid and very reduced or absent entoconid on the lower carnassial, were included in the group of Plio-Early Pleistocene canids *Canis (Xenocyon)* ex gr. *falconeri*.

Investigation of the material from Untermaßfeld, as well as the analysis of more than 10 specimens of large Canidae with a dominant hypoconid on talonid of M_1 from Russia (Siberia), Tadjikistan and Mongolia, and comparison with already known specimens from this group actually reveal a number of similarities with the large Plio-Pleistocene canids, which have the bicuspid talonid of M_1. The similarities are as follows: large size, high and robust mandible with a relatively low coronoid process and complete toothrow not bowed outward in the centre, highly located premolar row with the top of P_4 positioned on one level with a paraconid top of M_1, P_2 often without the posterior cusplet, P_4 with two posterior accessory cusps, a well-developed posterolingual cingulum and second posterior cusplet well separated from cingulum, a relatively reduced metaconid of M_1 and M_2, lower crowned M^1 and M^2 with a relatively weakly developed buccal cingulum and reduced metaconule and protoconule on M^1.

Similarity in size and characters supports the point of view of Pons Moyà (1987) and Rook (1994) on close phylogenetic relationships of Plio-Pleistocene large canids with the bicuspid and unicuspid talonid of M_1.

Bicuspid talonid samples with a normally developed entoconid have a more lateral position of hypoconid on talonid of M_1, whereas samples with reduced or absent entoconid have the more central location of hypoconid. Analysis of carnassials (N=20) with a central-positioned hypoconid, allows us to trace

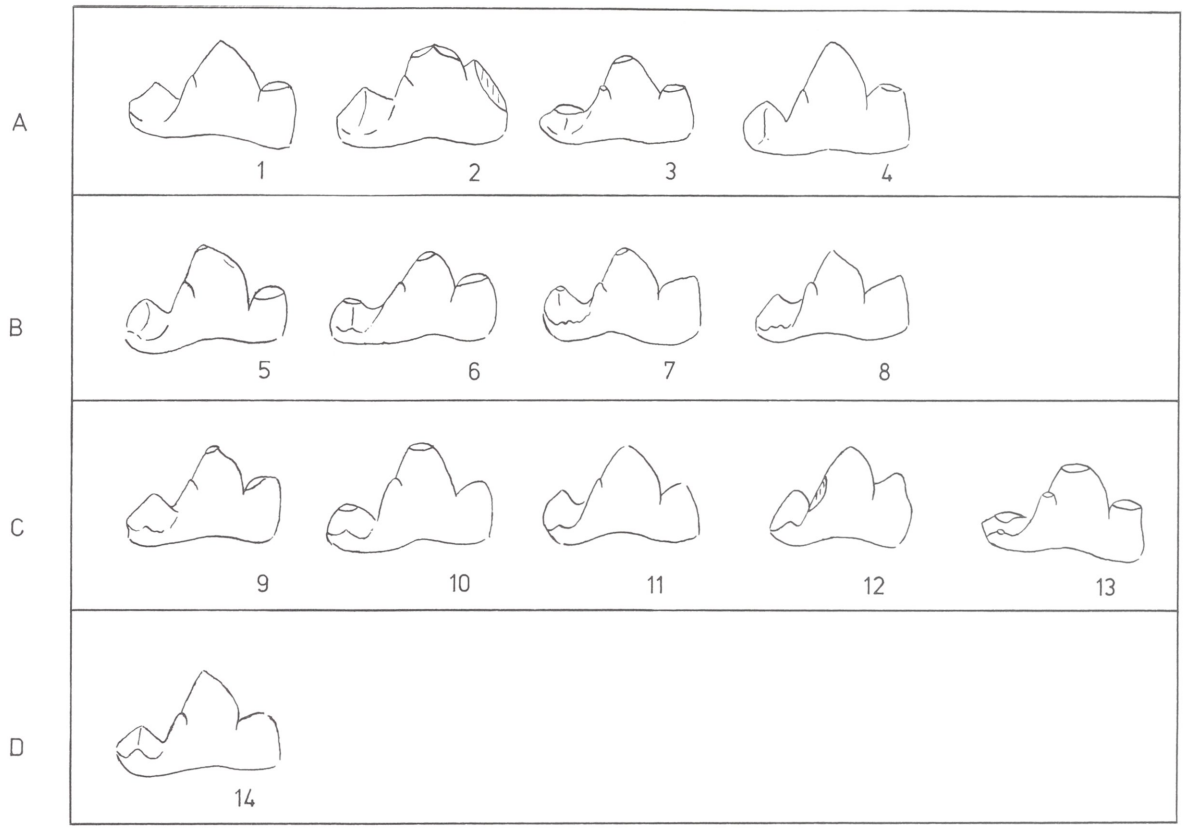


Fig. 4 Various stages of development of the entoconid of M_1 in *Canis (Xenocyon)*; A entoconid absent; B lingual cingulum or vestigal entoconid present; C minute entoconid present; D normal entoconid present. – 1 Koněprusy(AMNH 23096 cast). – 2 Zasukhino (GIN 4370/90-3-11). – 3 Chukochya (GIN 835-312/25). – 4 Chukochya (CIN 835-562/35). – 5 Adycha (GIN Ad-6). – 6 Nalaikha (PIN 3747-131). – 7 Lakhuti-2 (GIN 3848/335-67, right). – 8 Untermaßfeld [IQW 1985/20555 (Mei. 20074)]. – 9 Lakhuti-2 (GIN 3848/355-67, left). – 10 Ma Fang (F:AM 97046). – 11 Venta Micena (IPS VM 2257). – 12 Untermaßfeld [IQW 1985/21000 (Mei. 20519)]. – 13 Nalaikha (PIN 3747-256). – 14 Upper Valdarno (IGF 865 GIN cast).

different stages of reduction of entoconid from a minute cusp through the vestigial cusp to the low-lingual cingulum or its absence, whereas the bicuspid talonid structure is more stable (Fig. 4). Therefore, I consider the distinguishing of two groups among Plio-Pleistocene large canids according to the position of hypoconid on M_1 (lateral or central) to be more justified. In this case the group *C. (Xenocyon) falconeri* will include Pliocene-early Early Pleistocene canids with a bicuspid talonid of M_1, whereas *C. (Xenocyon) lycaonoides* will include late Early-Middle Pleistocene forms with a reduced or absent entoconid on M_1. The latter group will include the Untermaßfeld large canid, as well as similar forms from Venta Micena, Cueva Victoria, Campbellpore and other localities.

Apart from differences in the structure of the M_1 talonid, *C. (Xenocyon) lycaonoides* demonstrates a number of characters indicating the presence of dental adaptation for hypercarnivory seen as a derived stage (Berta 1988). Derived characters that distinguish *C. (Xenocyon) lycaonoides* from the group of *C. (Xenocyon) falconeri* are: metaconid of M_1 and M_2 is on the whole more reduced, M_2 and talonid of M_1 are narrower, hypoconid of M_1 is large and centrally-positioned, a minute entoconid shows the trend to be lost, M^1 has a reduced hypocone and hypocone basin, M^1 and M^2 have the trend to become narrower.

Among *C. (Xenocyon) lycaonoides*, canids with the unicuspid talonid of M_1 are well documented from Middle Pleistocene deposits ranging within the Brunhes palaeomagnetic epoch, whereas forms with

varied entoconid M_1 were recorded from the late Early Pleistocene/beginning of Middle Pleistocene localities that range within the Matuyama paleomagnetic epoch (Venta Micena, Cueva Victoria, Nalaikha, and Lakhuti-2). Middle Pleistocene *C. (Xenocyon) lycaonoides* show more stable characters. Among older representatives of *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Venta Micena, Cueva Victoria, and Nalaikha, variations in the degree of development of the metaconid on M_1 and M_2, as well as in the number of cusps on premolars and in dimensions of M_2, were marked. The Untermaßfeld *C. (Xenocyon) lycaonoides* shows the same balance of characters and degree of development of entoconid on M_1 as earlier forms do, which permits to consider it as the late Early Pleistocene representative of the lineage of large canids with the hypercarnivory trend in dental adaptations.

5. Stratigraphic and geographic distribution of small wolf and *Canis (Xenocyon)* assemblage and biostratigraphical position of the canid-fauna from Untermaßfeld

The small wolf and large canid *Canis (Xenocyon)* were common members of the Early Quaternary faunal community in Eurasia. In Asia the earliest findings of the small wolf *Canis* ex gr. *chihliensis-palmidens* and *C. (Xenocyon) antonii* are known from the Late Pliocene (Nihewanian) of China (Teilhard de Chardin and Piveteau 1930; Rook 1994). In Europe this Canidae association appeared at the beginning of the Early Pleistocene and was represented in mammal localities of the Tasso faunal unit by *Canis etruscus* and *C. (Xenocyon) falconeri* (Rook 1993).

Finds of Plio-Early Pleistocene representatives of this group of canids are very rare in Eurasia, whereas in the Middle Pleistocene they were widespread. In Europe this assemblage is represented by *Canis mosbachensis* and *C. (Xenocyon) lycaonoides* and is well documented from the Central European localities of Koněprusy, Vértesszölös-2, Würzburg-Schalksberg, Mosbach-2, Gombasek, Stránská Skála, and Žirany 1, 3. The age of these local faunas is correlated with Holsteinian, Elsterian, and Cromerian of Central European stratigraphic schemes (H.-D. Kahlke 1975; Wolsan 1993). Mammal assemblages of the same time span, which contain this Canidae association, are known in England (Westbury-sub-Mendip) and Greece (Petralona Cave) (Bishop 1982; Tsoukala 1992).

In Asia, North Siberia, in the basins of Chukoch'ya and Adycha Rivers Middle Pleistocene remains of small wolf and *C. (Xenocyon) lycaonoides* are associated with deposits of the upper Olyor Formation, and in Transbaikalia (Zasukhino) and Tadjikistan (Lakhuti-2) these associations are known from Early to Middle Pleistocene transitional faunas (Sotnikova 1978, 1988, 1989). In China (Locality 18) *C.* cf. *chihliensis* and *C. (Xenocyon) dubis (= lycaonoides)* were recorded from close in age deposits (Teilhard de Chardin 1940).

Thus, at the end of the Early and in the Middle Pleistocene the distribution area of these canids stretched from England to Greece in Europe and from high latitudes in Siberia to southern Tadjikistan and China in Asia.

There are substantially less data on the late Early Pleistocene distribution of this association. In Central Europe up to now *C. (Xenocyon) lycaonoides* was recorded only from Middle Pleistocene deposits, whereas in southern Europe it was reported from two local faunas in Venta Micena and Cueva Victoria, which are interpreted as transitional between the typical Late Villafranchian and Middle Pleistocene faunas (Agustí et al. 1987).

In Asia the Nalaikha fauna from Mongolia, which, according to palaeomagnetic data, is placed in the Matuyama Chron below the Jaramillo reversal, is close to this stratigraphic level (Zhegallo, pers. comm.). The Ma Fang fauna from Shou Yang district (Shansi, China), where *Megantereon* and *Pachycrocuta brevirostris* occur together with *C. (Xenocyon) lycaonoides* evidently, corresponds to the same time interval.

Therefore, this Canidae association occurred in Eurasia from the end of the Pliocene to the mid-Middle Pleistocene. Its occurrence in deposits younger than 0.3 Ma is unknown.

In the Pleistocene these canids developed in two directions. Large forms exhibited a trend to hypercarnivory, whereas the hypocarnivorous trend is traced among small wolves. This specialisation is well seen in molars of these canids. Plio-early Early Pleistocene forms have a primitive type of M_1 morphology

with normally developed entoconid and no increase in the quantity of cusps. Among *C. mosbachensis* the talonid of M_1 has a tendency to be more complicated compared with the talonid of *C. etruscus*. Among late Early Pleistocene *C. (Xenocyon) lycaonoides* the reduced entoconid is preserved, whereas it is absent among Middle Pleistocene forms. The Untermaßfeld Canidae association reveals a complex of features on M_1 characteristic of canids of the end of the Early Pleistocene.

Summary

Fossil Canidae from Untermaßfeld near Meiningen, Southern Thuringia, Germany, are described as *Canis mosbachensis* Soergel and *Canis (Xenocyon) lycaonoides* (Kretzoi).

Remains of *C. mosbachensis* (more than 300 specimens) belonging to 15 adult and old individuals are represented by incomplete skulls, mandibles and parts of the postcranial skeleton. Examination of the skull shows that it differs greatly both from the coyote-like dog *C. arnensis* and from recent gray wolf *C. lupus*, and agrees more with the recent small wolf *C. pallipes*. Among fossil Canidae the Untermaßfeld small canid shows close affinities with the group of Early-Middle Pleistocene small wolves represented in Europe by *C. etruscus* and *C. mosbachensis.* The Untermaßfeld wolf differs from *C. etruscus* in a number of features that can be considered as derived characters. Specifically, the lower molars of the wolf from Untermaßfeld, as well as the molars of other *C. mosbachensis*, demonstrate the tendency of cusps on the trigonid and talonid of M_1 and M_2 to be more complicated. Like Middle Pleistocene small wolves from Stránská Skála and L'Escale, the Untermaßfeld canid tends to have distal segments of fore limbs shorter than these of hind ones. It is distinguished from the L'Escale wolf by more primitive proportions of segments of the fore limbs, with the radius/humerus ratio lesser than 100%.

Based on the character analysis, the Untermaßfeld wolf is referred to *C. mosbachensis* and is interpreted here as a member of the small wolf lineage. According to proportions of limb bones, it can be considered as a somewhat more primitive form than the Middle Pleistocene small wolf from L'Escale.

The large canid from Untermaßfeld is represented by mandibles, upper molars and one humerus. Large size, a complete molar toothrow and the presence of dominant hypoconid on the talonid of M_1 allow us to refer this canid to *C. (Xenocyon) lycaonoides*. The principal character distinguishing the Untermaßfeld large form from the common *C. (Xenocyon) lycaonoides* is the presence of a minute or vestigial entoconid on the lower carnassials. Based on the investigation of *C. (Xenocyon)* carnassials from different regions and stratigraphic levels, the development of the hypercarnivorous trend in M_1 among these canids was traced.

The analysis of stratigraphic distribution of large canids shows that a normally developed entoconid occurred among Plio-early Early Pleistocene forms, whereas the reduced entoconid was characteristic of late Early Pleistocene forms and also occurred among canids whose stratigraphic distribution was limited to the Matuyama Chron. Middle Pleistocene forms, as a rule, demonstrate the complete absence of entoconid on M_1. Based on these data, *C. (Xenocyon) lycaonoides* from Untermaßfeld is interpreted as a late Early Pleistocene representative of the lineage of large Plio-Pleistocene canids.

Zusammenfassung

Aus der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen, Deutschland) werden *Canis mosbachensis* Soergel und *Canis (Xenocyon) lycaonoides* (Kretzoi) beschrieben.

Die Funde von *C. mosbachensis* (mehr als 300 Stücke) gehören zu 15 adulten bis spätadulten Individuen. Sie werden durch unvollständige Schädel, Mandibeln und Teile des postcranialen Skelettes repräsentiert. Die Untersuchungen der Schädel zeigen Abweichungen sowohl gegenüber den kojotenartigen Caniden *Canis arnensis* als auch gegenüber dem rezenten Grauwolf *Canis lupus.* Übereinstimmungen bestehen eher mit dem rezenten kleinen Wolf *C. pallipes*. Unter den fossilen Caniden weisen die Untermaßfelder Formen enge Beziehungen zu den frühmittelpleistozänen kleinen Wölfen auf, die in Europa durch *C. etruscus* und *C. mosbachensis* repräsentiert sind. Der Untermaßfelder Wolf unterscheidet sich von *C. etruscus* in einer Reihe abgeleiteter Merkmale. Insbesondere lassen sowohl die unteren Molaren des Wolfes von Untermaßfeld als auch die anderer Funde von *C. mosbachensis* einen Trend zur Komplizie-

rung der Spitzen von Trigonid und Talonid des M_1 und M_2 erkennen. Ebenso wie die mittelpleistozänen kleinen Wölfe der Stránská Skála und von L'Escale zeigt der Wolf von Untermaßfeld die Tendenz zur Verkürzung der distalen Segmente der Vordergliedmaßen im Vergleich zu den Segmenten der Hintergliedmaßen. Vom Material aus L'Escale läßt sich der Wolf durch primitivere Proportionen der Segmente der Vordergliedmaßen, mit einem Radius/Humerus-Quotienten kleiner 100, abtrennen.
Basierend auf dieser Merkmalsanalyse wird der Untermaßfelder Wolf *C. mosbachensis* zugeordnet und als Vertreter der Stammeslinie der kleinen Wölfe angesehen. Aufgrund der Proportionen der Extremitätenknochen kann er im Vergleich zum mittelpleistozänen Wolf von L'Escale als etwas primitivere Form angesehen werden.
Der großwüchsige Canide aus Untermaßfeld ist durch Mandibeln, obere Molaren und einen Humerus repräsentiert. Die großen Dimensionen, eine komplette Molarenreihe und das Vorhandensein eines dominanten Hypoconids auf dem Talonid des M_1 erlauben die Zuordnung dieses Caniden zu *C. (Xenocyon) lycaonoides*. Das Hauptmerkmal, das diese Form von anderen Funden des *C. (Xenocyon) lycaonoides* unterscheidet, ist das Vorhandensein eines kleinen bis winzigen Entoconids auf den unteren Reißzähnen. Anhand der Reißzähne von *C. (Xenocyon) lycaonides* sowohl regional als auch stratigraphisch unterschiedlicher Herkunft ist die Entfaltung des hypercarnivoren Trends der M_1 zu verfolgen.
Die Analyse der stratigraphischen Verbreitung der großen Caniden zeigt, daß ein normal entwickeltes Entoconid unter den Formen des Plio- und frühen Unterpleistozäns auftrat, während ein reduziertes Entoconid für Caniden des Spätunterpleistozäns sowie der Matuyama-Epoche charakteristisch ist. Bei mittelpleistozänen Formen fehlt das Entoconid am M_1 in der Regel. Auf Grund dieser Merkmale wird *C. (Xenocyon) lycaonoides* von Untermaßfeld als spätunterpleistozäner Repräsentant der Stammeslinie plio-pleistozäner großer Caniden interpretiert.

References

Adam, K. D. 1959: Mittelpleistozäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). Stuttgarter Beitr. Naturkd. 27, 1-46, Stuttgart.

Agusti, J., Moyà-Solà, S. and Pons Moyà, J. 1987: Venta Micena (Guadix-Baza basin, South-Eastern Spain): its place in the Plio-Pleistocene Mammal succession in Europe. Geol. Rom. 25, 33-62, Roma.

Alcalà, L. and Morales, J. 1989: Los carnivoros de Pleistoceno medio de Cullar de Baza-1 y Huescar-1 (Cuenca de Guadix-Baza). Trab. sobre Neog.-Cuat. 11, 215-223, Madrid.

Berta, A. 1988: Quaternary evolution and biogeography of the large South American Canidae (Mammalia: Carnivora). Univ. Californ. Publ. Geol. Sci. 132, 1-149, Berkely, Los Angeles, London.

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.

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.

Gromova, V. 1960: Opredelitel' mlekopitaûŝih SSSR po kostâm skeleta. Trudy Kom. Izuč. Četv. Per. 16, 3-115, Moskva (russian).

Hue, E. 1907: Musée Ostéologique. Ètude de la Faune Quaternaire. Ostéométrie des Mammifères. 1-50, Schleicher; Paris.

Kahlke, H.-D. 1961: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. Geologie 10, 4/5, 493-532, Berlin.

1975: The Macro-faunas of Continental Europe During the Middle Pleistocene: Stratigraphic Sequence and Problems of Intercorrelation. In: Butzer, K. W and Isaac, G. L. (eds): After the Australopithecines, 309-374, Mouton; The Hague.

Kretzoi, M. 1938: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquartaers). Ann. Mus. Nat. Hung. 31, Min. Geol. Palaeont., 88-157, Budapest.

1941: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Gombaszög. Ann. Mus. Nat. Hung. 34, Min. Geol. Palaeont., 105-139, Budapest.

1942: Präokkupierte und durch ältere zu ersetzende Säugetiernamen. Földt. Közl. 71, 308-335, Budapest.

Koufos, G. D. 1987: *Canis arnensis* Del Campana, 1913 from the Villafranchian (Villanyian) of Macedonia (Greece). Paleont. Evol. 21, 3-10, Sabadell.

Kurtén, B. 1974: A History of Coyote-Like Dogs (Canidae, Mammalia). Acta Zool. Fenn. 140, 1-38, Helsinki.

Kurtén, B. and Poulianos, A. N. 1977: New Stratigraphic and faunal material from Petralona Cave with special reference to the Carnivora. Anthropos 4, 47-130, Athen.

1981: Fossil Carnivora of Petralona cave: status of 1980. Anthropos 8, 9-56, Athen.

Martinez Navarro, B. 1992: Revisión Sistemática de la fauna de macromamiferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada, España). In: J. Gibert (Coord.), Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992), Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. Museo de Prehistoria J. Gibert, Ayuntamiento de Orce (Granada), 21-85, Orce.

Musil, R. 1972: Die Caniden der Stránská Skála. Anthropos 20 (N. S. 12), 77-106, Brno.

Nowak, R. M. 1979: North American Quaternary *Canis*. Monograph. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 6, 1-154, Lawrence.

Pei, W. C. 1934: On the Carnivora from Locality 1 of Choukoutien. Palaeont. Sin., N. S., C 8, 1, 1-217, Peiping.

Pons Moyà, J. 1987: Los carnivors (Mammalia) de Venta Micena (Granada, España). Paleont. Evol., Mem. Esp. 1, 109-127, Sabadell.

Pons Moyà, J. and Moyá-Solà, S. 1978: La fauna de carnivoros del Pleistoceno medio (Mindel) de la Cueva Victoria (Cartagena, España). Acta. Geol. Hisp. 13, 54-58, Barcelona.

Rook, L. 1992: «*Canis*» *monticiensis* sp. nov., a new Canidae (Carnivora, Mammalia) from the late Messinian of Italy. Boll. Soc. Paleont. Ital. 31, 151-156, Modena.

1993: I cani dell'Eurasia dal Miocene Superiore al Pleistocene Medio. PhD Thesis, Modena-Bologna-Firenze and Roma »La Sapienza« Universities, 1-154, Firenze.

1994: The Plio-Pleistocene Old Word *Canis (Xenocyon)* gr. *falconeri*. Boll. Soc. Paleont. Ital. 33, 71-82, Modena.

Rook, L. and Torre D. 1996: The latest Villafranchian – early Galerian small dogs of the Mediterranean area. Acta zool. cracov 39, 1, 427-434, Kraków.

Schütt, G. 1973: Revision der *Cuon*- und *Xenocyon*-Funde (Canidae, Mammalia) aus den altpleistozänen Mosbacher Sanden (Wiesbaden, Hessen). Mainzer Naturw. Arch. 12, 49-77, Mainz.

1974: Die Carnivoren von Würzburg-Schalksberg. Mit einem Beitrag zur biostratigraphischen und zoogeographischen Stellung der altpleistozänen Wirbeltierfaunen vom Mittelmain (Unterfranken). N. Jahrb. Geol. Pal., Abh. 147, 61-90, Stuttgart.

Soergel, W. 1925: Die Säugetierfauna des altdiluvialen Tonlagers von Jockgrim in der Pfalz. Z. deutsch. Geol. Ges., A, Abh. 77, 3, 405-438, Berlin.

Sotnikova, M. V. 1978: Novye dannye o hišnyh mlekopitaûših verhnego pliocena i nižnego plejstocena na territorii severo-vostoka SSSR. Bûll. Kom. Izuč. Četv. Per. 48, 22-30, Moskva (russian).

1988: Associaciâ melkij volk-ksenocion v pozdnem eoplejstocene-rannem plejstocene Zentral'noj Azii. Bûll. Kom. Izuč. Četv. Per. 57, 78-89, Moskva (russian).

1989: Hišnye mlekopitaûšie pliocena-rannego plejstocena. Stratigrafičeskoe značenie. 123 S., Nauka; Moskva (russian).

Tedford, R. H. and Taylor, B. E.: North American fossil Canidae (Mammalia: Carnivora): the tribe Canini (Caninae). Unpubl. MS.

Tedford, R. H. and Qiu, Z., 1996: A New Canid Genus from the Pliocene of Yushe, Shanxi Province. Vertebrata Palasiatica 34, 1, 27-40, Beijing.

Teilhard de Chardin, P. 1940: The Fossils from Locality 18 near Peking. Palaeont. Sin., N. S., C. 9, 2-94, Peiping.

Teilhard de Chardin, P. and Piveteau, Y. 1930: Les Mammifères fossiles de Nihowan (Chine). Ann. Paléont. 19, 1-134, Paris.

Terzea, E. and Jurcsák, T. 1969: Contributii la cunoasterea faunelor pleistocene medii de la Betfia (România). Lucr. Inst. de speol. »Emil Racovita«. 8, 201-213, Bucuresti.

Thenius, E. 1954: Die Caniden (Mammalia) aus dem Altquartär von Hundsheim (Niederösterreich) nebst Bemerkungen zur Stammesgechichte der Gattung *Cuon*. N. Jahrb. Geol. Pal., Abh. 99, 230-286, Stuttgart.

1965: Die Carnivoren-Reste aus dem Altpleistozän von Voigtstedt bei Sangerhausen in Thüringen. Paläont. Abh., A 2, 2/3, 537-564, Berlin.

Torre, D. 1967: I cani villafranchiani della Toscana. Palaeontograph. Ital. 63, n. ser. 33, 113-138, Pisa.

1974: Affinitá dentali del canide della grotta di »L'Escale«. Riv. Ital. Paleont. 80, 147-156, Milano.

Tsoukala, E. 1992: Quaternary Faunas of Greece. Cour. Forschungsinst. Senckenberg 153, 79-92, Frankfurt a. M.

Wolsan, M. 1993: Évolution des carnivores quaternaires en Europe centrale dans leur contexte stratigraphique et paléoclimatique. L'Antropologie 97, 2/3, 203-222, Paris.

RUDOLF MUSIL

DIE URSIDEN-RESTE AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Die Fossilfunde stammen aus den Plangrabungen 1979-1988 des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar an der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen in Thüringen. Zahlenmäßig ist das vorliegende Fossilmaterial relativ gering und repräsentiert nur etwa 5-8 Individuen. Es umfaßt vorwiegend Mandibelbruchstücke mit Zähnen. Dazu liegen nur ein Schädelfund und geringe Reste des postcranialen Skeletts vor.

2. Beschreibung der Funde

2.1. Erhaltungszustand des Fundmaterials

Alle Skelettreste zeigen eine weiße, weißgraue bis gelbbraune Färbung, an einigen Knochen ist eine Wurzelkorrosion sichtbar. Die Knochen sind sehr gut erhalten und zeigen keine Abrollungsspuren durch Wassertransport. Manche Knochen weisen Bißspuren eines Carnivoren von Wolfsgröße auf. Solche Spuren fanden sich z.B. am rechten Unterkieferbruchstück IQW 1980/15775 (Mei. 15287), an dem der Ramus ascendens angefressen war und am linken Unterkieferbruchstück des gleichen Individuums IQW 1980/15552 (Mei. 15034), an welchem Processus muscularis, P. condyloideus und P. angularis offensichtlich von dem gleichen Carnivoren abgefressen wurden. Zahnspuren eines wolfsgroßen Carnivoren sind auch an den distalen Bruchflächen der Ulnae IQW 1980/17086 (Mei. 16607) und IQW 1982/17999 (Mei. 17519) sowie an beiden Enden der Ulna IQW 1980/16578 (Mei. 16099) sichtbar. Nur in einem Falle, und zwar an der Diaphyse des Humerus IQW 1982/17938 (Mei. 17458), konnten längsgerichtete Zahnspuren eines größeren Carnivoren (*Panthera* oder *Pachycrocuta*) festgestellt werden. Allgemein kann man wohl folgern, daß die Mehrzahl der vorliegenden Bärenknochen von ertrunkenen oder anderweitig verendeten Individuen stammen, die später im Uferbereich von kleinen und großen Raubtieren angeschnitten wurden.

2.2. Morphologische und metrische Charakteristik der Schädel- und Gebißreste

Die Schädelfunde: Das Calvarium IQW 1983/19544 (Mei. 19064) und weitere fünf Unterkiefer bzw. Bruchstücke solcher sowie die isoliert gefundenen Einzelzähne sind als die wichtigsten Stücke im gesamten Fundgut anzusehen.

2.2.1. Der Schädelfund IQW 1983/19544 (Mei. 19064)

(Taf. 114, Taf. 115, 1-6, Abb. 1 a-f)

Im Fundmaterial liegt ein teilweise erhaltenes Calvarium mit den Zähnen C dex., Alveole von P^3 dex., P^4-M^2 dex. und I^3 sin., C sin., Alveolen von P^1 und P^3 sin. und P^4-M^2 sin. vor. Alle Zähne sind stark abgekaut. Die Spitze des C sin. war bereits in situ abgebrochen. Der P^3 lag direkt (ohne Lücke) dem P^4 auf.

Beschreibung

Norma verticalis: Gut erhalten sind Os incisivum, Os maxillare und Os nasale. Processus nasalis ossis frontalis und Planum frontale calvariae (Os frontale) sind flach ausgebildet (vgl. Norma lateralis). Eine Sutura frontalis fehlt. Vom Os parietale ist nur ein geringer Teil auf der rechten Schädelseite erhalten, desgleichen vom Processus zygomaticus ossis temporalis. Der hintere Abschnitt des Schädels fehlt.

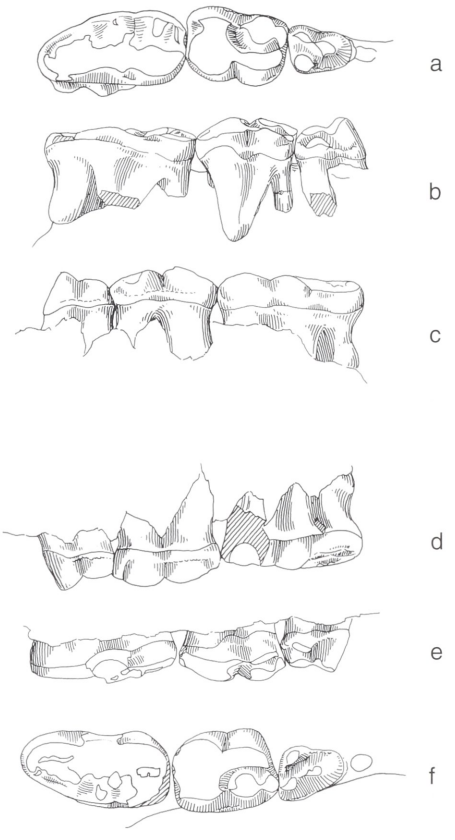


Abb. 1 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Schädelfund IQW 1983/19544 (Mei. 19064). – a-c Oberkieferbezahnung dex. d-f Oberkieferbezahnung sin. – M = ca. 1:2.

Norma lateralis: Von der linken lateralen Schädelfläche ist nur der vordere Teil (Os maxillare) bis zum Processus zygomaticus ossis frontalis und das Planum frontale calvariae (Os frontale), welches sehr flach ausgebildet ist, erhalten. In guter Erhaltung liegt auch das Foramen infraorbitale vor. Der Processus zygomaticus ossis temporalis wurde von einem kleinen Carnivoren angefressen.

Norma basilaris: Auf der ventralen Schädelseite ist der Processus palatinus ossis maxillaris und das Os incisivum (Corpus ossis incisivi) erhalten, die Fissura palatina ist beschädigt, der Sulcus palatinus ist nur in der linken Hälfte deutlich. In caudaler Richtung sind die Schädelpartien ab Choanae abgebrochen.

Norma occipitalis: Die Occipitalregion des Schädels ist nicht erhalten.

Beschreibung der Zähne
P^4 dex. et sin.: Alle Höcker sind stark abgekaut. Das Protocon bildet den höchsten Zahnhöcker, das Deuterocon auf der Palatinalseite fehlt. Das Tetracon (= Metacon)[1] ist der nächsthöchste Höcker, das Tritocon (=Deuterocon) der niedrigste. Ein Cingulum ist nur an der inneren Zahnseite ausgebildet.

M^1 dex. et sin.: Beide Zähne sind stark abgekaut. Vor dem Paracon befindet sich das Parastyl, hinter dem Metacon ist das Metastyl deutlich ausgeprägt. Parastyl und Metastyl sind etwa gleichgroß. Protocon und

1 Die erstgenannte Bezeichnung der Höcker erfolgt nach Couturier (1954), die in Klammern gesetzte Bezeichnung bezieht sich auf die Terminologie von Soergel (1926).

Schädel	Entfernung zwischen Processus zygomaticus ossis frontalis dex. et sin.		ca. 125,0		
	Entfernung beider Oberkiefer in Höhe des Foramen infraorbitale		ca. 105,0		
	Entfernung zwischen den Alveolen der Canini		65,0		
	Direkte Entfernung von Corpus ossis incisivum zum Processus zygomaticus ossis frontalis		ca. 117,0		
	Entfernung (über den Gaumen)	zwischen den C	55,0		
		zwischen den P^4	ca. 58,0		
		zwischen den M^1	ca. 53,0		
		zwischen den M^2	ca. 55,0		
P^4	Zahnlänge		dex. 18,2	sin.	17,7
	Zahnbreite		13,2		14,0
M^1	Zahnlänge		dex. 27,0	sin.	28,1
	Breite des Vorderabschnitts des Zahnes		19,7		19,5
	Breite des Hinterabschnitts des Zahnes		20,4		20,6
	Länge des Vorderabschnitts innen		13,6		13,8
	Länge des Hinterabschnitts innen		13,4		14,3
	Länge des Vorderabschnitts außen		12,6		13,1
	Länge des Hinterabschnitts außen		14,4		15,0
M^2	Zahnlänge		dex. 40,7	sin.	38,9
	Breite am Paracon (mit Cingulum)		20,2		19,8
	Breite am Hypocon		14,0		14,0
	Länge des Paracons		13,2		
	Länge des Metacons		10,6		–
P^4-M^1	Länge		dex. 45,0	sin.	44,8
P^4-M^2	Länge		dex. 84,0	sin.	85,0
M^1-M^2	Länge		dex. 67,0	sin.	68,0
P^1-P^3	Länge (alveolar)		ca. 26,5		
P^1	Länge (alveolar)		(4,2)		
	Breite (alveolar)		(5,6)		
P^4	Länge (alveolar)		(5,2)		
	Breite (alveolar)		(3,8)		

Tab. 1 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Schädelfund IQW 1983/19544 (Mei. 19064). Maße des Schädels und der Zähne (in mm).

Hypocon sind vollständig abradiert. Die Quereinschnitte zwischen Paracon und Metacon sowie zwischen Protocon und Hypocon liegen einander gegenüber.

M^2 dex. et sin.: Die beiden Molaren sind gleichfalls stark abgekaut, der linke mehr als der rechte. Paracon und Metacon bilden flache, glatte Höcker, wobei die zur Zahnmitte gerichteten Leisten ebenfalls wenig markant sind. Das Protocon ist vollständig abgekaut, ebenfalls das Hypocon (= Metaconulus). Das Cingulum ist glatt und nicht durch Furchen und Buckel gegliedert.

2.2.2. Die Mandibelfunde

Mandibula IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287)
(Taf. 116, Taf. 117, 1-6, Abb. 2)
Beide in der Symphyse getrennten Mandibelhälften fanden sich im gleichen Planquadrat (Abb. 2). Die rechte Hemimandibel zeigt C, P_1, die Alveolen von P_2 und P_3 sowie P_4-M_2 und die Alveole des M_3. Die



Abb. 2 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibel IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287), in der Symphyse gelöste Mandibelhälften in situ.

Mandibelkörper sind gelbbraun verfärbt, Wurzelkorrosionen fehlen. Der Ramus ascendens wurde von einem kleinen Carnivoren abgefressen. Alle Zähne sind nur schwach abradiert, der C ist nicht abgenutzt. Nach den Incisiven zu urteilen, die noch nicht in einer Reihe angeordnet sind, handelt es sich um ein sehr junges Individuum. Die Schneidezähne sind – mit einer Ausnahme – ausgefallen; in einer Alveole steht noch die Wurzel eines abgebrochenen Incisiven (I_2 sin.), der im isoliert gefundenen Fossilmaterial geborgen werden konnte.

Beschreibung der Zähne

P_4 dex.: Das Protoconid formt einen einfachen Höcker, an der Distalseite ist ein kleiner Buckel ausgebildet. An der Basis der Lingualseite ist ein schwaches Cingulum entwickelt. Die Außenseite des P_4 dex. ist bis zur Wurzel glatt, ein Cingulum fehlt.

M_1 dex.: Das mesiale Zahnende ist dreieckig, das distale rundlich geformt. Die Außenseite zeigt einen Einschnitt zwischen Hypoconid und Entoconid. Die Lingualseite ist fast eben ausgebildet, zwischen Metaconid und Entoconid steht ein schwacher Buckel, der sich gegenüber dem Einschnitt Hypoconid-Entoconid befindet. Das Paraconid bildet den höchsten Höcker des Zahnes, es ist deutlich von den übrigen Höckern getrennt. Das Metaconid besteht aus zwei Höckern, der hintere ist höher und länger. Das Entoconid wird durch einen großen distalen Höcker gebildet, vor dem sich, durch eine Furche abgetrennt, ein bedeutend kleinerer Buckel befindet. Das Hypoconid bildet einen Höcker mit breiter Basis, das Hypoconulid ist nur angedeutet.

M_2 dex.: Mesiales und distales Zahnende sind eben, das mesiale ist durch Querfurchen gegliedert. Das Protoconid ist in Form eines breiten und wenig ausgeprägten, sowohl in mesialer als auch in distaler

Richtung hin allmählich abfallenden Höckers ausgebildet. Das Metaconid besteht aus zwei Höckern, der distale ist höher und hat eine breitere Basis. Das Hypoconid bildet einen wenig ausgeprägten, stumpfen Höcker, der an der Basis seiner Außenseite ein Cingulum trägt. Das Entoconid besteht aus zwei Höckern, von welchen der hintere größer ist. Zwischen Entoconid und Metaconid erhebt sich ein schwacher Buckel.
Die Zahnkronenflächen aller Zähne sind vollständig glatt.

Die linke Mandibelhälfte zeigt C und P_1; P_2 und P_3 fehlen (auch ihre Alveolen), so daß an beiden Unterkieferseiten eines Indivduums eine unterschiedlich starke Reduktion festzustellen ist. Weiter sind P_4-M_3 vorhanden. Die Zähne zeigen fast keine Abrasion. Processus muscularis, P. condyloideus und P. angularis sind von einem kleinen Carnivoren abgefressen worden.

Beschreibung der Zähne
P_4 sin.: Das Protoconid wird durch einen einfachen Höcker gebildet, der an der Distalseite einen kleinen, stumpfen Buckel besitzt. Die Basis des Protoconids zeigt an der lingualen und distalen Seite ein Cingulum, welches an der Distalseite durch eine Furche gegliedert ist.

M_1 sin.: Der M_1 sin. hat im Prinzip die gleiche Form wie derjenige der rechten Seite. Nur am Metaconid sind beide Höcker fast gleich hoch ausgebildet, wobei der vordere unerheblich kleiner ist.

M_2 sin.: Im Unterschied zum M_2 dex. des gleichen Individuums hat das mesiale Zahnende nur eine Furche und der Buckel zwischen Entoconid und Metaconid gehört deutlich zum Entoconid, während er beim M_2 dex. eindeutig zwischen Entoconid und Metaconid liegt.

M_3 sin.: Alle Höcker dieses Zahnes sind wenig ausgeprägt, so daß die Zahnkrone weitgehend glatt erscheint.

Die Unterschiede zwischen den beiden Unterkieferhälften sind:
- Der linken Unterkieferhälfte fehlen P_2 und P_3, auch Alveolen sind nicht vorhanden.
- Der P_4 sin. unterscheidet sich vom P_4 dex. des gleichen Individuums durch einen deutlich ausgeprägten Höcker am distalen Ende des Zahnes, welcher am P_4 dex. fehlt.
- Der M_1 sin. hat vor dem Hypoconid einen Buckel ausgebildet, der dem M_1 dex. fehlt. Beim Entoconid ist es umgekehrt.

Die vorstehenden Erläuterungen zeigen, daß geringe morphologische Abweichungen der Zahnkronen innerhalb eines Individuums auftreten können. Weiterhin wird deutlich, daß bei Einzelfunden der An- oder Abwesenheit von P_2 und/oder P_3 keine besondere Bedeutung zukommen muß.

Mandibula IQW 1983/18901-02 (Mei. 18421-22)
(Taf. 118, 1-2)
Die Mandibel besitzt rechts C, P_1-Alveole sowie P_3-Alveole und links C, P_1-Alveole, P_3-Alveole, P_4-M_2 sowie M_3-Alveole. Die Canini sind auffällig schlank ausgebildet, die übrigen Zähne sind relativ groß, stark abgekaut und weisen auf ein adultes Individuum hin. Der linke Unterkieferkörper unterhalb der Pars molaris war bereits vor der Einbettung im Sediment abgebrochen, ebenfalls der proximale Teil der rechten Mandibelhälfte. Es sind geringe Zahnspuren eines kleinen Carnivoren am linken Mandibelkörper sichtbar. Der Mandibelkörper ist weißgrau bis gelbbraun gefärbt und zeigt keine Wurzelkorrosion. Die Höhe des linken Mandibelkörpers an der Außenseite beträgt unterhalb von P_4 55,5 mm.

Beschreibung der Zähne
P_4 sin.: Das Protoconid bildet einen einfachen Höcker, dessen Spitze abgekaut ist. Ein schmales Cingulum ist an der Innen- und Außenwand ausgebildet, an der Lingualseite distal ein kleiner Buckel.

M_1-M_2 sin.: Beide Molaren, vor allem der M_1, sind so stark abgekaut, daß einzelne Höcker nicht erkennbar sind.

C	Längsdurchmesser an der Kronenbasis		25,0
	Querdurchmesser an der Kronenbasis		19,0
P_1	Länge		5,7
	Breite		5,2
P_2	Länge (alveolar)		(4,0)
	Breite (alveolar)		(3,7)
P_3	Länge (alveolar)		(4,6)
	Breite (alveolar)		-
P_4	Länge		14,8
	Breite		8,1
	Höhe des Protoconids (außen)		7,9
M_1	Länge		27,2
	Breite des Trigonids		10,0
	Breite des Talonids		12,5
	Länge des Trigonids außen		16,5
	Länge des Höckers vor dem Entoconid		3,1
	Länge des Höckers hinter dem Entoconid		4,0
M_2	Länge		27,6
	Breite des Vorderabschnitts		16,4
	Breite des Hinterabschnitts		17,3
	Länge des Vorderabschnitts innen		12,2
	Länge des Hinterabschnitts innen		16,0
	Höhe der Zahnkrone am Protoconid		9,2
	Höhe der Zahnkrone am Metaconid		8,0
	Höhe der Zahnkrone am Hypoconid		9,0
	Höhe der Zahnkrone am Entoconid		7,9
M_3	Länge (alveolar)		22,3
	Breite (alveolar)		13,0
$C\text{-}P_1$	Länge (alveolar)		1,5
$P_1\text{-}P_2$	Länge (alveolar)		9,2
$P_2\text{-}P_3$	Länge (alveolar)		21,8
$P_3\text{-}P_4$	Länge (alveolar)		10,0
$P_4\text{-}M_2$	Länge		69,8
$M_1\text{-}M_2$	Länge		54,5
Mandibel	Höhe des Mandibelkörpers an der Außenseite	unterhalb P_4	49,3
		unterhalb M_1	58,7
		unterhalb M_2	59,5

Tab. 2 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld Mandibelfund IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287). Maße der rechten Mandibelseite (in mm).

Mandibula IQW 1988/22380 (Mei. 21899)
(Taf. 119, 1)
Die vorliegende Mandibel besteht aus den Fragmenten der beiden in der Symphyse verbundenen Unterkieferäste. Die vorhandenen Zähne $I_{1\text{-}3}$, C, $P_4\text{-}M_3$ dex. et sin. sind nicht abgekaut, das Fundstück gehörte einem juvenilen Individuum an. Die vorderen Prämolaren fehlen ebenso wie die Alveolen. Auf der graubraun verfärbten Knochenoberfläche sind zahlreiche Ätzspuren von Pflanzenwurzeln zu erkennen.

C	Längsdurchmesser an der Kronenbasis		25,0
	Querdurchmesser an der Kronenbasis		19,0
P_1 s	Länge		6,6
	Breite		5,0
P_4	Länge		14,4
	Breite		8,0
	Höhe des Protoconids außen		7,5
M_1	Länge		26,5
	Breite des Trigonids		10,4
	Breite des Talonids		11,8
	Länge des Trigonids außen		17,2
	Länge des Höckers vor dem Entoconid		2,0
	Länge des Höckers hinter dem Entoconid		5,0
M_2	Länge		27,4
	Breite des Vorderabschnitts		16,7
	Breite des Hinterabschnitts		17,4
	Länge des Vorderabschnitts innen		13,8
	Länge des Hinterabschnitts innen		13,6
	Höhe der Zahnkrone am Protoconid		8,6
	Höhe der Zahnkrone am Metaconid		9,2
	Höhe der Zahnkrone am Hypoconid		9,3
	Höhe der Zahnkrone am Entoconid		8,6
M_3	Länge		21,0
	Breite vorn		17,0
	Breite hinten		14,8
C-P_1	Länge (alveolar)		3,0
P_1-P_4	Länge (alveolar)		53,2
P_4-M_3	Länge		90,4
P_4-M_2	Länge		8,9
M_1-M_2	Länge		53,8
M_1-M_3	Länge		75,4
Mandibel	Höhe des Mandibelkörpers an der Außenseite	unterhalb von P_4	61,9
		unterhalb von M_1	60,1
		unterhalb von M_2	61,7
		unterhalb von M_3	64,7

Tab. 3 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibelfund IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei.15287). Maße der linken Mandibelseite (in mm).

Beschreibung der Zähne

P_4 dex. et sin.: Beide Prämolaren sind durch einfache Höcker charakterisiert, weder am Distal- noch am Proximalteil befindet sich eine Leiste oder ein Buckel. Auf der Lingualseite ist ebenfalls kein Cingulum ausgebildet.

M_1 dex. et sin.: Das Mesialende des linken M_1 ist dreieckig, das des rechten M_1 gerade ausgebildet. Die Außenseiten der Zähne zeigen tiefe Einschnitte zwischen Hypoconid und Protoconid. Demgegenüber sind die Lingualseiten fast eben. Das Paraconid bildet ein starkes, an der Außen- und Innenseite mit ei-

C	Längsdurchmesser der Kronenbasis	dex. 23,4	sin. 22,9
	Querdurchmesser der Kronenbasis	17,7	18,1
P_4	Länge	12,8	
	Breite	8,5	
	Höhe des Protoconids außen	ca. 8,3	
M_1	Länge	29,5	
	Breite des Trigonids	11,0	
	Breite des Talonids	13,9	
	Länge des Trigonids außen	ca. 12,6	
M_2	Länge	29,2	
	Breite des Vorderabschnitts	17,0	
	Breite des Hinterabschnitts	17,2	
	Länge des Vorderabschnitts innen	14,5	
	Länge des Hinterabschnitts innen	14,7	
C-P_1	Länge (alveolar)	dex. 1,2	sin. 1,4
P_1-P_3	Länge (alveolar)	dex. 26,2	sin. 26,7
P_3-P_4	Länge (alveolar)		sin. 8,9
P_4-M_2	Länge (alveolar)		sin. 70,8
M_1-M_2	Länge (alveolar)		sin. 58,2
P_1	Länge (alveolar)	dex. 4,2	sin. 3,0
	Breite (alveolar)	3,7	2,2
P_3	Länge (alveolar)	dex. 3,4	sin. 2,0
	Breite (alveolar)	2,3	1,6

Tab. 4 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibelfund IQW 1983/18901-02 (Mei. 18421-22). Maße der Zähne (in mm).

ner Leiste gesäumtes Prisma. Das Protoconid zeigt an der distalen Außenseite ebenfalls eine schwache Leiste und das Metaconid besteht aus zwei Höckern, wobei der vordere wesentlich kleiner als der des Fundstückes IQW 1983/18862 (Mei. 18382) ist. Entoconid und Hypoconid bilden stumpfe Höcker. Ein Hypoconulid fehlt.

M_2 dex. et sin.: Das mesiale und distale Ende beider Zähne ist eben und die Mesialseiten zeigen – im Gegensatz zum Fundstück IQW 1983/18862 (Mei. 18382) – keine Furchen. Vom Protoconid führt eine starke Leiste zur Zahnmitte. Das Metaconid ist bei beiden Zähnen als starker Höcker ausgebildet, beim linken Zahn steht davor und dahinter ein kleiner Buckel. Beim rechten M_2 stehen zwei Buckel vor dem Metaconid, dahinter befindet sich aber kein weiterer. Das Hypoconid ist als stumpfer Höcker ausgebildet, das Entoconid wird durch zwei Höcker vertreten, von denen der vordere immer der kleinere ist.

M_3 dex. et sin.: Die Krone beider Zähne ist fast flach und ohne betonte Höckerbildung. Die Kaufläche ist runzelig.

Mandibelbruchstück sin. IQW 1983/18862 (Mei. 18382)
(Taf. 120, 1-3)
Von der Zahnreihe liegen C (Fragment) sowie P_4-M_3 vor. Die Zähne zeigen eine mittelstarke Abrasion, das Fundstück gehörte zu einem adulten Individuum.

I_1	Maximale Kronenbreite	dex.	4,7	sin.	4,7
I_2	Maximale Kronenbreite	dex.	6,7	sin.	6,5
I_3	Maximale Kronenbreite	dex.	9,5	sin.	9,7
C	Längsdurchmesser an der Kronenbasis	dex.	24,2	sin.	23,8
	Querdurchmesser an der Kronenbasis		16,2		18,2
P_4	Länge	dex.	13,2	sin.	13,2
	Breite		7,8		7,8
	Höhe des Protoconids außen		8,5		8,2
M_1	Länge	dex.	26,7	sin.	28,0
	Breite des Trigonids		9,5		10,0
	Breite des Talonids		11,4		11,3
	Länge des Trigonids außen		16,5		16,8
M_2	Länge	dex.	27,3	sin.	28,6
	Breite des Vorderabschnitts		15,0		15,7
	Breite des Hinterabschnitts		16,3		16,9
	Länge des Vorderabschnitts innen		16,0		16,8
	Länge des Hinterabschnitts innen		11,3		11,8
	Höhe der Zahnkrone am Protoconid		10,7		10,4
	Höhe der Zahnkrone am Metaconid		9,4		9,1
	Höhe der Zahnkrone am Hypoconid		11,2		10,5
	Höhe der Zahnkrone am Entoconid		11,0		11,5
M_3	Länge	dex.	23,3	sin.	23,4
	Breite vorn		16,8		16,7
	Breite hinten		15,6		16,4
P_4-M_3	Länge	dex.	90,3		
P_4-M_2	Länge	dex.	66,8		
M_1-M_3	Länge	dex.	67,6		
M_1-M_2	Länge	dex.	54,0		
M_2-M_3	Länge	dex.	51,0		
C-P_4	Länge	dex.	ca. 40,0		
Diaphysenbreite zwischen beiden Canini			ca. 26,0		

Tab. 5 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibelfund IQW 1988/22380 (Mei. 21899). Maße der Zähne (in mm).

Beschreibung der Zähne

P_4 sin.: Das Protoconid bildet einen einfachen Höcker, im Proximalabschnitt ist eine Leiste ausgebildet. Der vordere Höcker fehlt.

M_1 sin.: Das mesiale Ende des M_1 ist nahezu dreieckig, das distale bogenförmig ausgebildet. Die Außenseite des Zahnes zeigt einen Einschnitt, die Lingualseite ist eben. Alle Höcker sind leicht abradiert.

M_2-M_3 sin.: Wegen starker Abrasion entfällt eine morphologische Beschreibung.

Mandibelbruchstück dex. IQW 1982/18008 (Mei. 17528)

Von der Zahnreihe ist nur der P_4 vorhanden, dazu die Alveolen von C, P_1, P_2 und P_3. Die weißgrau bis gelbbraun verfärbte Oberfläche des Mandibelkörpers ist durch Pflanzenwurzeln angeätzt.

P_4	Länge		13,3
	Breite		7,7
M_1	Länge		25,0
	Breite des Trigonids		9,5
	Breite des Talonids		10,8
	Länge des Talonids außen		16,2
M_2	Länge		26,5
	Breite des Vorderabschnitts		15,7
	Breite des Hinterabschnitts		16,8
	Länge des Vorderabschnitts innen		13,4
	Länge des Hinterabschnitts innen		13,1
M_3	Länge		22,3
	Breite vorn		16,7
	Breite hinten		14,6
P_4-M_3	Länge		88,0
M_1-M_3	Länge		74,4
M_2-M_3	Länge		49,2
Mandibel	Höhe des Mandibelkörpers an der Außenseite	unterhalb von P_4	53,5
		unterhalb von M_1	53,1
		unterhalb von M_2	53,7
		unterhalb von M_3	60,0

Tab. 6 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibelfund IQW 1983/18862 (Mei. 18382). Maße der Zähne (in mm).

P_4	Länge	14,0
	Breite	7,5
	Höhe des Protoconids außen	7,5
C-P_1	Länge (alveolar)	4,0
P_1-P_2	Länge (alveolar)	13,8
P_2-P_3	Länge (alveolar)	14,9
P_3-P_4	Länge (alveolar)	3,2
Mandibel	Höhe des Mandibelkörpers an der Außenseite unterhalb von P_4	47,2

Tab. 7 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Mandibelfund IQW 1982/18008 (Mei. 17528). Maße der Zähne (in mm).

Beschreibung des P_4 dex.: Das Protoconid ist als einfacher Höcker ausgebildet und zeigt proximal einen schwachen Buckel. Die Spitze ist gering abradiert.

2.2.3. Die isoliert gefundenen Zähne

Es liegen insgesamt fünf isolierte Incisiven und zwei M_3 vor.

Maße der Incisiven (in mm):

I_2 sin. IQW 1980/15522 (Mei. 15034) (gehört zur Mandibel auf Taf. 117)

Oral-occipitaler Durchmesser der Kronenbasis	10,0
Oral-occipitaler Durchmesser der Krone	7,4
Medial-lateraler Durchmesser der Kronenbasis	5,4

Maximale Breite der Krone

I_1 IQW 1982/17977a (Mei. 17497a)	4,4
I_2 IQW 1982/17977b (Mei. 17497b)	7,0
I_2 IQW 1982/17936 (Mei. 17456)	6,7
I_2 IQW 1984/19687 (Mei. 19207)	7,0
I_3 IQW 1980/15863 (Mei. 15374)	9,0

Beschreibung der isoliert gefundenen Molaren

M_3 dex. IQW 1983/19059 (Mei. 18579)
(Taf. 119, 2)
Der M_3 steht noch in der Alveole eines kleinen Mandibelfragments. Die Zahnkrone ist flach und glatt ausgebildet, die Höcker unterlagen bereits der Abrasion.
Maße (in mm): Länge 20,5; Breite vorn 16,5; Breite hinten 13

M_3 sin. IQW 1980/15523 (Mei. 15035)
(Taf. 119, 3)
Auch dieser isoliert gefundene Zahn ist weitgehend flach und glatt ausgebildet, nur die distale Außenseite zeigt etwas mehr Profil.
Maße (in mm): Länge 24,8; Breite vorn 19,0; Breite hinten 16,5

2.3. Morphologische und metrische Charakteristik der postcranialen Skelettreste

Die Anzahl der postcranialen Skelettreste ist relativ gering. Es fanden sich hauptsächlich Reste der Vorderextremität: zwei Humeri, vier Ulnae, einige Radii, zwei Metacarpi und einige Phalangen.

Humerus dex. IQW 1983/19118 (Mei. 18638)
Distales Bruchstück ohne Epiphyse, der Knochen ist in der Diaphyse längs gebrochen. Am distalen Bruchende sind Fraßspuren eines kleine Carnivoren sichtbar. Der Knochen ist wenig verfärbt, schwach sind Mangandendriten zu erkennen. Maße entfallen.

Humerus sin. IQW 1982/17938 (Mei. 17458)
Distales Bruchstück ohne Epiphyse. Der Knochen ist ebenfalls in der Diaphyse längs gebrochen. Entlang dieser Bruchkante sind Spuren von Zähnen eines großen Carnivoren (*Panthera* oder *Pachycrocuta*) vorhanden. Der Knochen ist wenig verfärbt und zeigt Wurzelkorrosion. Maße entfallen.

Ulna dex. IQW 1980/16021 (Mei. 15532)
Von dieser Ulna eines juvenilen Individuums ist nur die Diaphyse erhalten. Processus olecrani fehlt, gleichfalls der distale Teil der Ulna. An beiden Enden der Diaphyse sind Fraßspuren eines kleineren Carnivoren zu erkennen. Maße entfallen.

Ulna dex. IQW 1980/17086 (Mei. 16607)
Von dieser Ulna eines juvenilen Individuums liegt nur ein kleineres Bruchstück ohne Epiphysen vor. Der Knochen ist gelb bis gelbbraun verfärbt und zeigt intensive Wurzelkorrosion. Am distalen Diaphysenbruchstück sind wiederum Fraßspuren eines kleinen Carnivoren erkennbar. Maße entfallen.

Ulna dex. IQW 1982/17999 (Mei. 17519) (Abb. 3 a-b)
Diese Ulna stammt von einem adulten Individuum, der Knochen ist wenig verfärbt und zeigt keine Wurzelkorrosion. Processus olecrani und Processus styloideus ulnae wurden von einem kleinen Carnivoren angefressen.
Maße (in mm)

Höhe der Cavitas sigmoides major	ca. 56,0
Breite der Gelenkfläche zwischen den proximalen Enden der Ulna und des Radius (Radioulnargelenk)	60,0
Durchmesser im Bereich des Processus anconaeus	ca. 64,0



Abb. 3 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. – a-b Ulna dex. IQW 1982/17999 (Mei. 17519). – c-e Radius sin. IQW 1983/19026 (Mei. 18546). – M = ca. 1:2.

Ulna sin. IQW 1980/16578 (Mei. 16099)
In der Größe stimmt dieses linke Ulnabruchstück eines juvenilen Individuums mit der rechten Ulna IQW 1980/16021 (Mei. 15532) vollkommen überein, so daß die Möglichkeit besteht, daß beide Knochen einem Individuum zuzurechnen sind. Geringe Fraßspuren eines kleinen Carnivoren sind am proximalen und distalen Knochenende zu erkennen. Die Breite der Gelenkfläche zwischen den proximalen Enden der Ulna und des Radius (Radioulnargelenk) beträgt 37,0 mm.

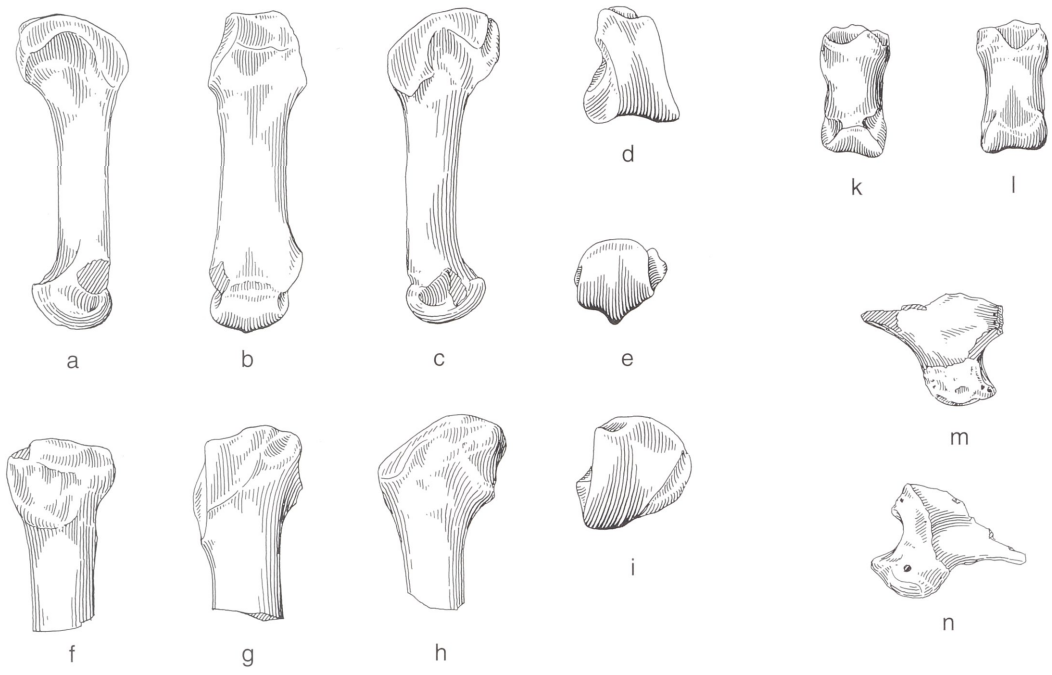


Abb. 4 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. – a-e Metacarpus 3 sin. IQW 1980/16307 (Mei. 15818). – f-i Metacarpus 5 sin. (Fragment) IQW 1982/18049 (Mei. 17569). – k-l Phalanx II IQW 1982/18515 (Mei. 18035). – m-n Phalanx III (Fragment) IQW 1982/18207 (Mei. 17727). – M = ca. 1:2.

Radius sin. IQW 1983/19026 (Mei. 18546) (Abb. 3 c-e)
Das Fundstück ist wenig verfärbt, zeigt aber starke Wurzelkorrosion. Der Radius stammt von einem relativ kleinen, adulten Individuum (kleiner als rezenter Braunbär).
Maße (in mm)

Breite der proximalen Gelenkgrube	32,0
Geringste Diaphysenbreite	21,5
Geringste Diaphysenbreite in der Mitte	23,3
Durchmesser des Capitulums	21,7
Durchmesser der Diaphyse in der Mitte	14,2
Durchmesser der Diaphyse im Bereich der geringsten Diaphysenbreite	11,9

Metacarpus 3 sin. IQW 1980/16307 (Mei. 15818) (Abb. 4 a-e)
Das Fundstück ist gelbbraun verfärbt und zeigt Manganüberzug. Die Diaphyse ist schlank und somit typisch arctoid.
Maße (in mm)

Größte Länge	83,0
Größte Breite der proximalen Epiphyse	23,4
Geringste Breite der Diaphyse	17,0
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	24,1
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	19,7
Geringster Durchmesser der Diaphyse	13,3

Metacarpus 5 sin. IQW 1982/18049 (Mei. 17569) (Abb. 4 f-i)
Es liegt das proximale Bruchstück eines schlanken Mc 5 vor, der die arctoide Linie charakterisiert. Das Fundstück ist wenig verfärbt und zeigt Ätzspuren durch Pflanzenwurzeln.

Maße (in mm)

Größte Breite der proximalen Epiphyse	28,7
Geringste Breite der Diaphyse (an der Bruchstelle)	16,1
Geringster Durchmesser der Diaphyse (an der Bruchstelle)	14,6

Phalanx I IQW 1982/18138 (Mei. 17658)
Es liegt nur ein proximales Bruchstück vor.
Maße (in mm)

Größte Breite der proximalen Epiphyse	17,6
Größter Durchmesser der proximalen Epiphyse	14,0
Geringste Breite der Diaphyse	12,5
Durchmesser der Diaphyse	8,6

Phalanx II IQW 1982/18515 (Mei. 18035) (Abb. 4 k-l)
Maße (in mm)

Größte Breite der proximalen Epiphyse	20,0
Geringste Breite der Diaphyse	15,0
Größter Durchmesser der Diaphyse (distal)	6,8
Durchmesser der Diaphyse (in der Mitte)	10,5
Größter Durchmesser des distalen Gelenks	15,8

Phalanx III IQW 1982/18207 (Mei. 17727) (Abb. 4m-n)
Maße (in mm)

Größte Länge	ca. 42,0
Breite der Gelenkfläche	15,1
Größter Durchmesser (Höhe) der Gelenkfläche	15,2

3. Vergleich der Bärenfunde von Untermaßfeld mit denen anderer Fundstellen

Vor der eigentlichen Vergleichsstudie halte ich es für angebracht, die Nähe der gegenseitigen Verwandtschaftsbeziehungen einzelner Ursiden-Spezies unter dem Gesichtspunkt der gewählten Arbeitsmethode aufzuzeigen. Gerade bei Bären, die eine sowohl morphologisch als auch metrisch sehr variable Gruppe bilden, ist dies erforderlich. Je nach der angewandten Arbeitsmethode kann man morphologische (Morphospezies) und biologische Arten (Biospezies) unterscheiden. Vom Standpunkt der Determination aus gesehen, sollte das erzielte Endergebnis das gleiche sein. Das trifft jedoch nicht in allen Fällen zu und kann auch nicht so sein. Bei biologischen Arten setzt man immer eine enge Verwandtschaftsbeziehung voraus, wogegen bei morphologischen Arten dies nicht der Fall sein muß. Gleich entwickelte Merkmale können sowohl homologer als auch analoger Herkunft sein. Je mehr die Merkmale einander ähnlich sind, umso näher verwandt betrachtet man die studierten Taxa bzw. determiniert man ein einzelnes Taxon. Bei dieser morphologischen Methode – und eine andere ist nach dem vorliegenden Material nicht möglich – ist größte Vorsicht bei der Aufstellung einer neuen Spezies oder Subspezies geboten.

Morphologische und metrische Merkmale können verschiedener Natur sein. Unter dem Gesichtspunkt ihrer Veränderlichkeit kann man sie aufgliedern in:

- »Stabile« Merkmale
  Natürlich handelt es sich dabei immer um eine relative Stabilität, da es im Verlauf einer längeren Zeitspanne meist auch hier zu Veränderungen kommt. In Anbetracht der kurzen Dauer des Pleistozäns können jedoch diese Merkmale als fast unveränderlich angesehen werden.
- »Veränderliche« Merkmale
  Auch im Verlauf eines relativ kurzen geologischen Zeitraumes können gewisse morphologische und metrische Änderungen verzeichnet werden.

Vertreter für beide hier unterschiedenen Merkmalsgruppen kann man auch unter anderen pleistozänen Säugetieren finden. Typisch für die Merkmale der ersten Gruppe ist die Gattung *Meles*, charakteristisch für die zweite Merkmalsgruppe dagegen die Gattung *Mammuthus*.
Morphologische wie metrische Änderungen der zweiten Merkmalsgruppe können jedoch verschiedenen Ursprungs sein, was im Hinblick auf die Bildung neuer Taxa von Bedeutung ist. Folgende Unterscheidungen sind möglich:

- Allmähliche, genetisch begründete Änderungen, also Merkmale, die meist eine geradlinige Entwicklung darstellen. Diese Änderungen, die vorwiegend in größeren geographischen Arealen zu beobachten sind, entwickeln sich ohne Rücksicht auf kurzfristige Umweltänderungen oder auf sich wiederholende klimatische Oszillationen. Es handelt sich dabei fast stets um Änderungen intraspezifischen Charakters, die, in Anbetracht dessen, daß sie ohne Unterbrechung fortschreiten, in kürzeren Zeiträumen kaum taxonomisch bestimmbar sind. Als Beispiele derartiger Änderungen während einer kürzeren Zeitspanne können Merkmale der Gattungen *Equus* und einiger Wühlmäuse dienen.
- Eine weitere Gruppe sind morphologische und metrische Änderungen der während des individuellen Lebens erworbenen Merkmale, welche durch Umweltfaktoren hervorgerufen werden. Dies sind keine erblichen Änderungen, sondern Merkmale, die sich durch physikalische, chemische und biologische Faktoren zeitweilig ausbilden. Eine Unterscheidung von der vorherigen Gruppe ist bei fossilen Funden meist nur dann möglich, wenn diese aus einem längeren, durch Klimaoszillationen gekennzeichneten Zeitraum vorliegen.

In der ersten Merkmalsgruppe setzen sich die Änderungen linear ununterbrochen fort, bei der zweiten Gruppe kommt es bei klimatischen Umbrüchen zu Änderungen. Nach dem Abklingen solcher klimatischer Oszillationen bilden sich die gewonnenen Merkmalsänderungen zurück. Bei geringer Materialmenge oder einer ungenauen stratigraphischen Einstufung kann diese Merkmalsgruppe leicht zur Aufstellung neuer Arten oder Unterarten führen. Änderungen, die in Wechselwirkung mit klimatischen Oszillationen standen, konnten sehr gut beim Studium von Höhlenbären aus dem letzten Glazial beobachtet werden (Musil 1965).
Bei den meisten Gattungen kommt es allerdings zur Vermischung von genetisch fixierten und individuell erworbenen Merkmalen. In solch einem Falle wird die Beurteilung sehr schwierig. Ein Merkmal kann in einer Zeitfolge sowohl der ersten, als auch der zweiten Gruppe angehören. Bei kurzen betrachteten Zeitspannen fällt die Beurteilung entsprechend schwer. Nur eine Wertung von Funden aus einem längeren Zeitraum und von mehreren stratigraphisch verläßlich datierten Fundstellen kann eine objektive Entscheidung gestatten. Ich vertrete die Ansicht, daß dies bei den europäischen Bären, vor allem während des Mittelpleistozäns, gegeben ist.

Nunmehr soll die Vergleichsstudie der Größenmaße von Zahnserien ohne Rücksicht auf ihre stratigraphische Position (mit Ausnahme der Höhlenbären des letzten Glazials) folgen. Allgemein kann man auf der Grundlage bisheriger Publikationen feststellen, daß die metrische Variabilität der Bärenzähne meist erheblich und z.T. so gravierend ist, daß dies zur Bestimmung von zwei oder mehr Spezies von einer Fundstelle aus einem relativ kurzen Zeitabschnitt führen kann.

Taubach
Die Fundstelle wird in das letzte Interglazial (Eem) gestellt, teilweise aber auch als älter eingeschätzt. Aus den Travertinen von Taubach liegt ein umfangreiches Fossilmaterial vor, das ursprünglich in seiner Gesamtheit als *Ursus taubachensis*, eine typisch arctoide Spezies, bestimmt wurde. Kurtén (1977) teilte dieses Fundgut zwei verschiedenen Arten zu: *Ursus arctos*, der dominierte, und *Ursus spelaeus*, der nur durch ein zahlenmäßig geringes Material belegt ist. Im Schlußkapitel seiner Arbeit schlägt Kurtén jedoch vor, die Fossilreste von *Ursus arctos* vorläufig als *Ursus arctos taubachensis* zu bezeichnen. Nach meiner Meinung handelt es sich bei den Bären aus dem Travertin von Taubach nur um eine Art, welche den Speziesnamen *Ursus taubachensis* behalten sollte. Die Funde von Untermaßfeld sind stratigraphisch viel äl-

ter. Ein metrischer Vergleich einzelner Zähne von Untermaßfeld mit gleichen von Taubach [Maße der Funde von Taubach nach Rode (1935) und Kurtén (1977)] führt zu folgendem Ergebnis:

P^4 – Die Hauptmaße des Zahnes von Taubach sind im Durchschnitt kleiner.
M^1 – Die Maße von Taubach sind wesentlich kleiner.
M^2 – Die Maße beider Fundstellen sind etwa gleich.
P_4 – Die Maße von Taubach sind fast gleich, teilweise etwas größer.
M_1 – Die Maße von Taubach sind im Durchschnitt etwas kleiner, besonders die Breite am Talonid.
M_2 – Die Maße von beiden Fundstellen sind etwa gleich.
M_3 – Die Maße von Taubach sind etwas größer.

Zwischen beiden, chronologisch relativ weit voneinander entfernten Fundstellen bestehen metrische Differenzen. Die Zähne von *Ursus taubachensis* sind im Durchschnitt etwas kleiner als die des Bären von Untermaßfeld.

Předmostí

Die Bärenfunde von Předmostí stammen aus dem Ende des letzten Glazials. Es handelt sich ebenfalls um eine arctoide Art, die als *Ursus arctos priscus* (Musil 1964) bestimmt wurde. Der Zeitabstand zu den Funden von Untermaßfeld ist noch größer als im Falle Taubach. Das einzige, was beide Fundstellen verbindet, ist das Vorhandensein einer arctoiden Bärenspezies. Ein metrischer Vergleich einzelner Zähne von Untermaßfeld und Předmostí zeigt folgendes Ergebnis:

M^1 – Die Zahnfunde von beiden Fundstellen sind größenmäßig etwa gleich.
M^2 – Die Zahnfunde beider Fundstellen sind größenmäßig ebenfalls etwa gleich.
P_4 – Die Zahnmaße von Předmostí sind größer.
M_1 – Die Zahnmaße von beiden Fundstellen sind ungefähr gleich, bei den Zähnen von Předmostí ist jedoch sowohl die Breite als auch die Länge des Talonids größer.
M_2 – Die Zahnmaße von Předmostí sind beträchtlich größer, besonders die Breite des distalen und proximalen Zahnabschnitts und die Höhe der Zahnkrone am Protoconid und Hypoconid.
M_3 – Die Zahnmaße von Předmostí sind größer.

Dieser Vergleich zeigt, daß die Maße einiger Zähne von beiden Fundstellen mehr oder weniger gleich groß sind, daß aber auch Differenzen zwischen beiden Populationen bestehen. Dazu liegen von beiden Fundstellen – Untermaßfeld und Předmostí – die Maße einiger nahezu kompletter Zahnreihen vor, die man ebenfalls zum Vergleich heranziehen kann.

	IQW 1980/15522 (Mei. 15034)	IQW 1980/15775 (Mei. 15287)	IQW 1980/18901-02 (Mei. 18421-22)	IQW 1988/22380 (Mei. 21899)	IQW 1983/18862 (Mei. 18382)	Předmostí	
						Variationsbreite	D
Länge P_4-M_3 (alveolar)	–	90,4	–	90,3	–	92,2-101,3	95,5
Unterkieferhöhe unterhalb von P_4 außen	59,3	61,9	55,5	–	47,2	47,5- 66,7	56,0

Tab. 8 Längen- und Höhenmaße der Mandibelfunde von Untermaßfeld und Předmostí (in mm).

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Zähne der Bären von Taubach sind im Durchschnitt kleiner als die von Untermaßfeld. Die Oberkieferzähne von Předmostí sind etwa gleichgroß, die des Unterkiefers aber wesentlich größer als die von Untermaßfeld. Die Paläopopulationen von Untermaßfeld, Taubach und Předmostí unterscheiden sich aber eindeutig in den Hauptmaßen der M_3.

Als Ergebnis der metrischen Vergleiche können folgende Daten zusammengefaßt werden:

- Die Paläopopulationen arctoider Bärenarten sind offensichtlich voneinander unterscheidbar, in keinem Falle kennen wir jedoch die für die Herausbildung der metrischen Unterschiede notwendige Zeitspanne. Die Möglichkeiten verschiedener Umwelteinflüsse diverser Regionen wurden dabei allerdings nicht in Betracht gezogen.
- Eine ganze Reihe von Zahnmaßen ist bei chronologisch verschiedenen Paläopopulationen mehr oder weniger gleich. Diese muß man daher auf der Grundlage möglichst vieler Funde und zusammenfassend auswerten.
- Die Maße isoliert gefundener Zähne können nie ausreichend für eine exakte Artbestimmung sein. Dies bedeutet, daß alle auf der Grundlage weniger Zähne aufgestellten Spezies arctoider Bären mehr oder weniger zweifelhaft sind.

Bereits der Einführung zu den vorgenommenen Vergleichen lag die Voraussetzung zugrunde, daß die Funde von Untermaßfeld einer arctoiden Art angehören. Deshalb wurden sie hier auch mit anderen arctoiden Arten verglichen. Nunmehr soll eine morphologische Auswertung einzelner Merkmale der Zahnkronen unter Berücksichtigung sogenannter »arctoider« und »spelaeoider« Züge vorgenommen werden. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß sowohl an Unterkiefern als auch an Oberkiefern stets vordere Prämolaren ausgebildet sind. Die Kronenoberfläche aller Zähne ist ausgesprochen glatt. Die als arctoid zu bezeichenden Merkmale der Untermaßfelder Bären sind folgende:

M^1 – Die Breite des distalen Zahnabschnitts ist geringer als die des hinteren Abschnitts. Paracon und Metacon sind etwa gleich groß, in wenigen Fällen ist das Paracon etwas kleiner.
M^2 – Der hintere Höcker am Entoconid ist groß.
P_4 – Das Protoconid ist als einziger Höcker ausgebildet, Buckel an der lingualen Seite fehlen.
M_1 – Der vordere Höcker des Entoconids ist kleiner als der hintere oder fehlt oftmals vollständig, wohingegen der hintere immer ausgebildet ist. Beträchtlich kleiner ist die Breite des Trigonids, sogar kleiner als bei den Zähnen von Předmostí.
M_2 – An der medialen Seite des Protoconids fehlt der Höcker, die Größe des sekundären Höckers am Metaconid ist gering, ein sekundärer Höcker an seiner medialen Seite fehlt ebenso wie der Höcker vor dem Entoconid.
M_3 – Die Morphologie der Zahnkrone ist sehr variabel.

Es ist ersichtlich, daß an den Zähnen von Untermaßfeld nur Merkmale auftreten, die typisch für arctoide Arten sind, die sogenannten »spelaeoiden« Merkmale sind nicht vorhanden. Im Hinblick auf die Bärenfunde von Untermaßfeld entsteht somit die Frage, wodurch sich die Paläopopulation der Fundstelle Untermaßfeld von denjenigen der Fundstellen Taubach und Předmostí unterscheidet. Wie sind die Bärenreste von Untermaßfeld morphologisch zu charakterisieren?

Morphologischer Vergleich mit den Bärenfunden von Taubach
Im Oberkiefer der Taubacher Funde sind immer oder doch sehr häufig P^1 und P^3 anwesend, ein P^2 kommt nur vereinzelt vor. Im Unterkiefer findet man fast immer P_1, sehr selten ist noch P_3 vorhanden, P_2 fehlt. Im Hinblick auf die Prämolaren verhalten sich somit die Paläopopulationen von Taubach und Untermaßfeld unterschiedlich. Die Funde von Untermaßfeld zeigen größere Anklänge an *Ursus etruscus*, jene von Taubach an *Ursus arctos*.

Morphologischer Vergleich mit den Bärenfunden von Předmostí
Im Oberkiefer der Stücke von Předmostí sind alle vorderen Prämolaren vor P^4 vorhanden. Im Unterkiefer befinden sich meist P_1 und P_3, P_2 fehlt immer. Es liegt somit eine mit den Funden von Taubach vergleichbare Situation vor. Dazu sind aber die Funde von Předmostí durch eine relativ große metrische Variabilität gekennzeichnet, die weitgehend mit der der Höhlenbären des letzten Glazials vergleichbar ist. Der P_4 der Unterkieferreste von Předmostí ist aber eindeutig vom gleichen Prämolaren des typischen

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. C inf. n=8		Bilzingsleben *U.* sp. C inf. et sup. (Musil 1991) n=38	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	20,5		–	
Längsdurchmesser an der Kronenbasis	22,9-25,0	24,21	17,5-27,0	23,27
Querdurchmesser an der Kronenbasis	16,2-19,0	17,55	15,0-23,0	18,47

Tab. 9 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit *Ursus* sp., Bilzingsleben. Maße C inf. et sup. (in mm).

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=2	Spanien *U. etruscus* (Torres 1988)	St.-Vallier *U. etruscus* (Viret 1954)	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=47		Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=17		Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=13		Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=37	
	Variationsbreite	Variationsbreite	Variationsbreite	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	17,7-18,2	15,2-18,6	14,1-18,0	17,0-20,8	18,48	16,0-20,1	17,70	16,1-20,8	17,72	15,8-20,4	17,90
Zahnbreite	13,2-14,0	10,3-13,7	9,9-12,8	11,0-15,0	13,01	–	–	11,5-14,5	12,92	10,2-14,6	12,40

Tab. 10 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße P^4 (in mm).

	Untermaßfeld *U. rodei* sp. n=2	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=77	
	Variationsbreite	Variationsbreite	D
Zahnlänge	27,0-28,1	19,4-29,0	26,19
Breite (Vorderabschnitt)	19,5-19,7	15,1-20,5	18,25
Breite (Hinterabschnitt)	20,4-20,6	15,9-20,8	18,45
Länge (Vorderabschnitt, innen)	13,6-13,8	8,5-12,0	10,51
Länge (Hinterabschnitt, innen)	13,4-14,3	12,3-16,5	14,71
Länge (Vorderabschnitt, außen)	12,6-13,1	7,2-14,0	12,05
Länge (Hinterabschnitt, außen)	14,4-15,0	8,1-14,5	12,40
Länge des Paracons	ca. 10,0-10,1	8,0-14,8	9,78
Länge des Metacons	ca. 10,5-10,7	7,4-13,0	8,82

Tab. 11 *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit *Ursus* sp., Bilzingsleben. Maße M^1 (in mm).

Höhlenbären zu unterscheiden und auch M_1 und M_2 sind arctoid ausgebildet, wobei aber die Maße des M_2 von Předmostí an die des Höhlenbären erinnern. Da es sich in dieser Fundstelle nur um Vertreter einer Art handelt, kann man feststellen, daß die morphologischen Merkmale ausgesprochen »arctoid« sind, die Zahnmaße aber oft den Verhältnissen bei *Ursus spelaeus* entsprechen. Auch an einigen Unterkiefern mit typisch »arctoid« ausgebildeten Zahnkronen war nur der P_4 vorhanden, P_1-P_3 fehlten.

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=2 Variationsbreite	Spanien *U. etruscus* (Torres 1988) Variationsbreite	St.-Vallier *U. etruscus* (Viret 1954) Variationsbreite	Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=34 Variationsbreite	D
Zahnlänge	27,0-28,1	19,2-29,2	18,0-22,5	20,2-26,3	24,60
Breite (Vorderabschnitt)	19,5-19,7	–	14,5-18,4	–	

Tab. 12a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M^1 (in mm).

	Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=57 Variationsbreite	D	Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=42 Variationsbreite	D	Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=8 Variationsbreite	D
Zahnlänge	21,7-27,8	24,32	24,4-27,4	25,30	26,6-31,2	28,50
Breite (Vorderabschnitt)	14,6-19,9	17,41	15,4-19,7	17,00	18,5-21,5	19,70

Tab. 12b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M^1 (in mm).

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=2 Variationsbreite	Spanien *U. etruscus* (Torres 1988) Variationsbreite	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=59 Variationsbreite	D
Zahnlänge	38,9-40,7	30,5-34,5	35,4-50,6	43,22
Größte Breite am Paracon (mit Cingulum)	19,8-20,2	16,4-20,0	18,8-23,7	21,46
Größte Breite am Hypocon	14,0		9,5-19,6	16,22
Paracon-Länge	13,2		9,4-16,7	11,51
Metacon-Länge	10,6		5,2-12,7	8,02

Tab. 13a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M^2 (in mm).

	Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=46 Variationsbreite	D	Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=60 Variationsbreite	D	Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=41 Variationsbreite	D	Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=10 Variationsbreite	D
Zahnlänge	36,4-44,4	40,00	34,5-43,6	40,04	35,0-45,0	30,80	34,3-42,6	38,30
Größte Breite am Paracon (mit Cingulum)			18,1-23,0	20,33	17,8-21,7	19,70	19,2-22,2	20,60
Größte Breite am Hypocon							14,2-16,3	15,50
Paracon-Länge							10,5-12,2	11,40
Metacon-Länge							9,3-11,1	10,00

Tab. 13b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M^2 (in mm).

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=7		Spanien *U. etruscus* (Torres 1988)	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=21	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	Variationsbreite	D
Zahnlänge	12,8-14,8	13,81	10,8-16,3	12,6-17,2	14,20
Zahnbreite	7,4- 8,5	7,47	6,3- 8,6	7,9-10,0	9,09
Höhe des Protoconids außen	7,5- 9,0	8,12		6,7-10,0	8,32

Tab. 14a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße P_4 (in mm).

	Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=26		Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=24		Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=28		Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=15	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	12,6-14,4	14,00	12,2-17,0	14,88	12,6-17,1	14,50	14,3-15,7	15,00
Zahnbreite			6,7- 9,3	8,27	7,9-10,0	8,90	8,0- 9,6	9,00

Tab.14b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße P_4 (in mm).

Die als *Ursus arctos priscus* bestimmte Paläopopulation von Předmostí verhält sich in Morphologie und Metrik unterschiedlich gegenüber den beiden anderen hier behandelten Fundgruppen. Morphologisch beurteilt, handelt es sich eindeutig um einen Braunbären, der sich aber in seinen Zahnmaßen mitunter dem Höhlenbären nähert.

Auch aus diesem Vergleich ergiebt sich, daß die Paläopopulationen von Untermaßfeld, Taubach und Předmostí morphologisch als arctoid zu betrachten sind. Das Vorhandensein der vorderen Prämolaren ist unterschiedlich. Nur bei den Funden von Untermaßfeld waren alle Prämolaren anzutreffen. Metrisch sind die Funde von Předmostí die größten (*Ursus arctos priscus*), kleiner sind jene von Untermaßfeld und am kleinsten die von Taubach (*Ursus taubachensis*). Die Zahnmaße aller Fossilfunde von den drei verglichenen Fundstellen sind deutlich kleiner als die der rezenten Spezies *Ursus arctos*.

Als Ergebnis auch dieses Vergleiches ist abzuleiten, daß die Paläopopulation von Untermaßfeld im Unterschied zu den Bären der beiden anderen hier behandelten Fundstellen ausschließlich »arctoide« Merkmale aufweist. Damit gelangen wir zur Grundfrage aller dieser Betrachtungen. Worin liegen die Ursachen dieser »Kombination« von »arctoiden« und »spelaeoiden« Merkmalen bei den Bären des europäischen Mittel- und Oberpleistozäns? Handelt es sich um verschiedene, im gleichen Areal zusammenlebende Arten (was bedeuten würde, daß sie unterschiedliche ökologische Ansprüche hatten) oder kommt hier ein anderer Effekt zur Geltung? Bereits in der Arbeit über die Bären von Bilzingsleben (Musil 1991) habe ich den Standpunkt vertreten, daß es sich dort um eine Art handelt, in der beide Merkmalsgruppen gemeinsam auftreten, zumal diese auch gemeinsam am gleichen Gebiß beobachtet werden konnten.

Es ist offensichtlich, daß die typischen Höhlenbärenfunde nur eine spezialisierte, hypertrophe Gruppe vertreten. Diese Bärengruppe bildet somit nur eine bestimmte anomale Ausnahme. Eine gewisse Lösungsmöglichkeit dieses Problems bietet die Zeit des unmittelbaren Endes des letzten Glazials und der Beginn des Holozäns. Schritt für Schritt werden hier die Höhlenbären durch Braunbären ersetzt und ge-

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=6		Spanien *U. etruscus* (Torres 1988)	St. Vallier *U. etruscus* (Viret 1954)	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=37		Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=41	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	Variationsbreite	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	25,0-29,5	27,15	21,2-27,6	23,0-29,0	20,5-31,5	27,95	23,8-28,3	25,70
Breite des Trigonids	9,5-11,0	10,06			9,0-16,0	11,47		
Breite des Talonids	10,8-13,9	11,95			9,5-15,6	13,91		
Breite in Höhe der hinteren Verengung des Zahns	8,6-10,2	9,28			9,5-12,7	11,32		
Länge des Trigonids außen	12,6-17,2	15,83			12,0-19,3	15,76		
Länge des vorderen Höckers am Entoconid	2,0- 3,1				2,0- 5,3	3,62		
Länge des hinteren Höckers am Entoconid	4,0- 5,0				3,0- 7,7	4,85		

Tab. 15a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_1 (in mm).

	Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=56		Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=28		Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=7	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	24,0-29,5	26,20	24,3-29,9	27,00	26,2-29,0	27,10
Breite des Trigonids	9,4-13,0	10,95	9,1-11,7	10,40	11,0-12,8	12,10
Breite des Talonids	12,0-16,0	13,76	11,3-14,5	12,70	13,0-14,7	14,20
Länge des Trigonids außen					15,3-17,5	17,00
Länge des vorderen Höckers am Entoconid			3,4- 5,4	4,39	1,1- 4,0	2,80
Länge des hinteren Höckers am Entoconid			3,7- 5,5	4,23	4,9- 6,5	5,60

Tab. 15b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_1 (in mm).

rade in dieser Zeit erscheint in Mitteleuropa eine neue, mit dem Klimawechsel von Süden vorrückende Tierwelt, zu deren Bestand auch *Ursus arctos arctos* zählte.

Ich vertrete somit die Ansicht, daß innerhalb der Bären keine »arctoide« und »spelaeoide« Entwicklungslinie vorliegt, sondern daß neben einer Gruppe südeuropäischer und möglicherweise nordafrikanischer Bären auch eine Gruppe eurasiatischer Bären existierte. Während der pleistozänen Klimaschwankungen kam es zu nord-südlichen oder süd-nördlichen Arealverschiebungen beider Gruppen. Daraus könnte man schließen, daß ein »Gemisch« von jenen als »arctoid« und »spelaeoid« bezeichneten Merkmalen für die eurasiatische Gruppe typisch wird. Lediglich für die südeuropäisch/nordafrikanische Bärengruppe bleiben »spelaeoide« Merkmale stets ein fremdes Element.

Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, gehören die Bären von Untermaßfeld der südeuropäischen Gruppe an, also jener Gruppe, die auch die Arten *Ursus arvernensis* und *Ursus etruscus* sowie den rezenten *Ursus arctos arctos* einschließt. Dagegen zählt *Ursus deningeri* zur eurasiatischen Gruppe.

Im Vergleich mit *Ursus etruscus* verhalten sich die Funde von Untermaßfeld in einigen Merkmalen ähn-

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=6		Bilzingsleben *U.* sp (Musil 1991) n=66		Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=11		Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=39	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	26,5-29,2	27,76	26,2-32,5	29,24	27,0-34,0	30,00	24,5-31,0	27,20
Breite des Vorderabschnitts	15,0-17,0	16,08	15,1-19,4	17,50	16,6-20,0	17,90		
Breite des Hinterabschnitts	16,3-17,4	16,98	15,0-20,7	17,93	16,8-20,0	18,40		
Länge des Vorderabschnitts innen	12,2-16,8	14,45	12,4-18,0	15,10	16,0-19,7	17,90		
Länge des Hinterabschnitts innen	11,3-16,0	13,41	10,8-15,2	13,11	10,6-15,0	12,20		
Höhe d. Zahnkrone am Protoconid	8,6-10,7	9,72	8,9-11,4	10,04	10,0-13,2	11,10		
Höhe der Zahnkrone	8,0- 9,4	8,92	6,7-12,6	9,01	8,2-11,2	9,30		
Höhe der Zahnkrone am Hypoconid	9,0-11,2	9,75	6,0-11,4	9,62	10,2-12,9	11,40		
Höhe der Zahnkrone am Entoconid	7,9-11,5	9,75	6,5-10,4	8,16	7,9-10,6	8,40		

Tab. 16a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_2 (in mm).

	Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=56		Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=45		Spanien *U. etruscus* (Torres 1988)	St.-Vallier *U. etruscus* (Viret 1954)	Bacton Forest Bed *U. deningeri* (Kurtén 1959) n=12	Mosbach *U. deningeri* (Kurtén 1959) n=28	Mauer *U. deningeri* (Kurtén 1959) n=12
	Variations-breite	D	Variation-breite	D	Variations-breite	Variations-breite	D	D	D
Zahnlänge	24,8-31,8	27,60	24,0-30,2	27,10	21,5-28,3	22,0-24,0	26,67	28,19	29,88
Breite des Vorder-abschnitts	14,5-20,1	17,26	13,6-18,1	15,00					
Breite des Hinter-abschnitts	15,4-20,9	17,75	13,5-19,2	15,90					

Tab. 16b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_2 (in mm).

lich, in anderen jedoch abweichend. Für die Art *Ursus etruscus* ist die Anwesenheit aller vorderen Prämolaren sowohl im Unterkiefer als auch im Oberkiefer typisch. Die Formel der Prämolaren lautet also $\frac{1-2-3-4}{1-2-3-4}$. Bei der Art *Ursus arctos* kommt es zum Verlust von P^2, P_2 und P_3. Die entsprechende Formel lautet also $\frac{1-0-3-4}{1-0-0-4}$. Im Hinblick auf die Prämolaren stimmen die Funde von Untermaßfeld mit der Art *Ursus etruscus* überein.

Durchaus unterschiedlich sind jedoch die Zahnmaße, obwohl eine arctoide Morphologie für sie typisch ist. Alle Oberkieferzähne von Untermaßfeld stehen an der Obergrenze der Variationsbreite der entsprechenden Zähne von *Ursus etruscus*, wobei zu betonen ist, daß die Größenzunahme nicht bei allen Zähnen gleich ist. Am geringsten ist sie bei P^4, am größten bei M^2, wo es zu einer beträchtlichen Überschreitung der von *Ursus etruscus* bekannte Variationsbreite kommt. Ähnlich ist die Situation auch im Unterkiefer. Man kann also feststellen, daß sich die Zähne von Untermaßfeld recht deutlich von denen

	Untermaßfeld *U. rodei* n. sp. n=6		Spanien *U. etruscus* (Torres 1988)	St.-Vallier *U. etruscus* (Viret 1954)	Bilzingsleben *U.* sp. (Musil 1991) n=65	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	Variationsbreite	Variationsbreite	D
Zahnlänge	20,5-24,8	22,55	15,0-22,6	16,8-17,2	20,7-31,5	26,03
Breite vorn	16,5-19,0	17,12	12,4-16,5	13,5-14,4	15,2-21,7	18,37
Breite hinten	13,0-16,4	15,15	–	–	11,7-19,7	16,13

Tab. 17a *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_3 (in mm).

	Taubach *U. taubachensis* (Rode 1935) n=33		Taubach *U. arctos* (Kurtén 1977) n=42		Urdhöhle *U. deningeri* (Musil 1971) n=36		Předmostí *U. arctos priscus* (Musil 1964) n=7	
	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D	Variationsbreite	D
Zahnlänge	19,7-27,5	23,10	21,7-26,9	23,90	17,0-42,2	23,90	21,5-26,5	24,20
Breite vorn	–		15,5-21,5	18,21	14,9-19,5	16,60	16,2-19,3	17,30
Breite hinten	–		–		11,8-17,8	14,70	–	

Tab. 17b *Ursus rodei* n. sp., Untermaßfeld. Vergleich mit anderen Arten. Maße M_3 (in mm).

	St.-Vallier *U. etruscus*	Mosbach *U. deningeri*	Mauer *U. deningeri*	Bilzingsleben *U.* sp	Urdhöhle *U. deningeri*
P_4	-	–	–	größer	gleich
M_1	kleiner	–	–	gleich	gleich
M_2	kleiner	größer	größer	größer	kleiner
M_3	kleiner	–	–	größer	größer

Tab. 18 Größenvergleich der Bärenzähne von Untermaßfeld mit solchen anderer Fundstellen.

der Art *Ursus etruscus* unterscheiden. Torres (1988) führt auch entsprechende Maße zu den Unter- und Oberkiefern an: die Entfernung zwischen beiden Proc. zygomat. ossis frontalis mißt bei *Ursus etruscus* etwa 113,0 mm; die Entfernung zwischen M^2 dex. und M^2 sin. beträgt 76,2 mm. Die entsprechenden Maße von Untermaßfeld sind größer. Weiter wurden von *Ursus etruscus*-Unterkiefern die Höhen unterhalb P_4 = 40,8-64,8 mm; unterhalb M_1 = 47,0-74,6 mm und unterhalb M_3 = 51,3-66,0 mm angegeben. Die metrische Variabilität ist auffallend groß, was durch verschiedene stratigraphische und geographische Positionen zu erklären versucht wurde (Torres 1988). Die Höhenmaße der Mandibeln von Untermaßfeld stimmen mit diesen Werten weitgehend überein. Zu ähnlichen Ergebnissen führt auch ein Vergleich der Zahnreihen des Unterkiefers von *Ursus etruscus* (vgl. Torres 1988) mit denen von Untermaßfeld. Die Maße von *Ursus etruscus* betragen: Länge P_4-M_3 = 87,1-98,6 mm; die Länge C (an der Alveole gemessen)-P_4 = 39,3-54,6 mm. Auch hier fällt wieder die große metrische Variabilität auf. Die Funde von Untermaßfeld zeigen eine etwa gleiche Variationsbreite.

Für einen weiteren Vergleich sollen noch die Fundstellen von St.-Vallier, Mosbach, der Urdhöhle und von Bilzingsleben herangezogen werden (Variationsbreiten und Durchschnittsmaße sind in Tab. 9-17 angeführt). Gegenüber den entsprechenden Funden von Untermaßfeld sind sie im Durchschnitt kleiner, größer oder gleich (Tab. 18).

Von Untermaßfeld liegen nur wenige Oberkieferzähne vor. Diese reichen für einen entsprechenden Vergleich nicht aus.
Der Bär von Untermaßfeld ist als eine Art anzusprechen, die eng an *Ursus etruscus* anknüpft, jedoch ein deutlich höheres Entwicklungsniveau als dieser zeigt. Er kann aber weder zur Spezies *Ursus arctos* noch zu *Ursus deningeri* gestellt werden, sondern repräsentiert eine neue Bärenspezies, die chronologisch und entwicklungsgeschichtlich etwa zwischen *Ursus etruscus* und *Ursus arctos* steht.

4. Die systematische Stellung der Bären von Untermaßfeld

Die Bärenfunde von Untermaßfeld weichen von allen bisher aus dem genannten Zeitraum beschriebenen Bärenarten ab. Die Unterschiede sind so groß, daß man die Funde als neue, bisher unbekannte Bärenart ausweisen muß. Ich nenne diese neue Bärenart *Ursus rodei* n. sp.

- Derivatio nominis: Nach Dr. Karl Rode, einem bedeutenden deutschen Paläontologen, der bevorzugt fossile Bärenreste von deutschen Fundstellen bearbeitete, über die er eine Reihe grundlegender Arbeiten verfaßte.
- Locus typicus et stratum typicum: Fluviatile Terrassensedimente der Werra, Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen, Thüringen, Unteres Pleistozän, Ende des Waalium.
- Holotypus: Schädelbruchstück eines adulten Individuums mit stark abradierten Zähnen (Taf. 114, Taf. 115, 1-6, Abb. 2 a-f), Inventar-Nr. IQW 1983/19544 (Mei. 19064), Aufbewahrungsort: Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.
- Paratypen: Als Paratypen dieser neuen Spezies bestimme ich die Unterkieferfunde mit den Inventar-Nummern IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287); IQW 1983/18901-02 (Mei. 18421-22), IQW 1988/22380 (Mei. 21899), IQW 1983/18862 (Mei. 18382), IQW 1982/18008 (Mei. 17528).
- Diagnose: Mittelgroße bis große pleistozäne Bärenart. Glabella flach wie bei *Ursus arctos* ausgebildet, Bezahnung arctoid.
- Beschreibung: *Ursus rodei* n. sp. ist eine typische arctoide Species, bei der keine »spelaeoiden« Merkmale auftreten. Diese morphologische Charakterisierung ist nicht nur am Schädel, sondern auch an den Zähnen des Ober- und Unterkiefers, an den schlanken Metapodien sowie an den restlichen Teilen des postcranialen Skeletts zu erkennen. Sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer sind vordere Prämolaren vorhanden. Die Zahnformel der Prämolaren lautet $\frac{1-0-3-4}{1-2-3-4}$. Die Oberfläche aller Zähne ist glatt.

Am M^1 ist die Breite des vorderen Zahnabschnitts geringer als die des hinteren. Paracon und Metacon sind etwa gleich groß. Am M^2 ist der hintere Höcker des Entoconids bedeutend größer. Bei den P_4 bildet das Protoconid den einzigen Höcker. Am M_1 ist der Vorderhöcker des Entoconids kleiner als der hintere, teilweise fehlt er vollständig. Bedeutend geringer ist auch die Trigonidbreite. Am M_2 ist an der Medialseite des Protoconids kein Höcker ausgebildet, der sekundäre Buckel hinter dem Metaconid ist klein, der Höcker vor dem Entoconid fehlt.
Die Zahnmaße sind teilweise denen der Art *Ursus etruscus* recht ähnlich, andere aber unterscheiden sich beträchtlich. Alle Oberkieferzähne stehen metrisch an der Obergrenze der Variationsbreite von *Ursus etruscus*, die Größenzunahme der Zähne der neuen Art im Vergleich mit *Ursus etruscus* ist aber nicht gleichmäßig. Am M^2 übersteigt sie beträchtlich die Maße der Vergleichsart, am P^4 sind die geringsten Unterschiede zu beobachten. Ähnlich verhalten sich die Zähne des Unterkiefers. Durch die Anwesenheit der vorderen Prämolaren steht *Ursus rodei* n. sp. *Ursus etruscus* näher als *Ursus arctos*.

- Differentialdiagnose: Für *Ursus etruscus* ist die Anwesenheit aller vorderen Prämolaren sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer kennzeichnend. Die Prämolaren-Formel lautet $\frac{1-2-3-4}{1-2-3-4}$. Für *Ursus arctos* lautet die typische Prämolaren-Formel $\frac{1-0-3-4}{1-0-0-4}$ und für *Ursus spelaeus* $\frac{0-0-0-4}{0-0-0-4}$. Die gleiche Formel für *Ursus rodei* n. sp. lautet $\frac{1-0-3-4}{1-2-3-4}$. Daraus folgt, daß die neue Spezies auf Grund der Existenz der vorderen Prämolaren der Art *Ursus etruscus* recht nahe steht. Durch die Zahnmaße aber unterscheiden sich die beiden genannten Arten. *Ursus etruscus* ist wesentlich kleiner und graziler, sowohl im postcranialen Skelett als auch in den Maßen der Zähne. Mit *Ursus arctos* verbindet die neue Art die

arctoide Zahnmorphologie, entspricht diesem jedoch nicht in den Zahnmaßen, obwohl die Unterschiede nicht so groß wie gegenüber *Ursus etruscus* sind. Der wesentliche Unterschied besteht in der Anwesenheit der vorderen Prämolaren. Von *Ursus deningeri* unterscheidet sich *Ursus rodei* n. sp. auffallend in der Morphologie der Zähne und Metapodien. Eine gewisse Ähnlichkeit kann man aber bei den Maßen der Zähne feststellen. Die Art *Ursus praearctos* ist hingegen kleiner und stammt aus oberpleistozänen Ablagerungen.

5. Die chronologische Stellung der Bärenfunde von Untermaßfeld

Die chronostratigraphische Stellung der Bärenfunde von Untermaßfeld stützt sich u.a. auf paläomagnetische Untersuchungen von Wiegank (1997). In dieser Arbeit wird die Fundschicht in das Waalium gestellt. Die biostratigraphische Datierung der Bärenfunde von Untermaßfeld im Rahmen der Entwicklung der Gattung *Ursus* im Zeitraum spätes Villafranchium/frühes Post-Villafranchium könnte von folgenden Überlegungen ausgehen: Während des Cromeriums dominierte in Europa die Spezies *Ursus deningeri*, im späten Villafranchium dagegen war *Ursus etruscus* weit verbreitet. Außerdem weist eine ganze Reihe von Merkmalen auf eine enge verwandtschaftliche Beziehung der Bären von Untermaßfeld mit *Ursus etruscus* hin, was für einen nicht allzu großen zeitlichen Abstand zwischen den beiden Arten spricht. Daraus wiederum resultiert, daß *Ursus rodei* n. sp. etwa zwischen Cromerium und dem späten Villafranchium, allerdings näher dem Villafranchium als dem Cromerium, lebte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich um das Waalium handeln könnte.

Zusammenfassung

Die Zahn- und Schädelmorphologie der Bären von Untermaßfeld ist typisch arctoid wie bei den Arten *Ursus etruscus* und *Ursus arctos arctos*. Durch das Vorhandensein der vorderen Prämolaren steht der Bär von Untermaßfeld der Art *Ursus etruscus* sehr nahe. Die Dimensionen der Zähne sind aber größer als die von *Ursus etruscus* und *Ursus arctos arctos*. Sie erreichen die Maße von *Ursus deningeri*, besitzen jedoch eine von diesem verschiedene Morphologie. Es handelt sich demnach um eine eng an *Ursus etruscus* anknüpfende, entwicklungsgeschichtlich aber wesentlich höher stehende Art, die ich als eine neue Spezies *Ursus rodei* n. sp. bezeichne.

Summary

The skull and dental morphology of the bears from Untermaßfeld is typically arctoid, as in the species *Ursus etruscus* and *U. arctos arctos*. The presence of anterior premolars suggests the bear from Untermaßfeld is very close to *U. etruscus,* but the dimensions of the teeth are larger than those of both *U. etruscus* and *U. arctos arctos.* They reach the size of *U. deningeri*, but possess a different morphology. Therefore, although it is a species closely connected with *U. etruscus,* it is more highly evolved and is designated as a new speces, *U. rodei.*

Agustí, J., Moyà-Solà, S. u. Pons-Moyà, J. 1987: La sucesión de Mamiferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. Paleont. i Evol., Mem. Esp. 1, 287-295, Sabadell.

Couturier, M. A. J. 1954: L'ours brun, *Ursus arctos* L. 904 S., Allier; Grenoble.

Kurtén, B. 1959: On the bears of the Holsteinian interglacial. Stockholm Contr. Geol. 2, 5, 73-102, Stockholm.

1975: Fossile Reste von Hyänen und Bären (Carnivora) aus den Travertinen von Weimar-Ehringsdorf. Abh. Zentr. Geol. Inst. 23, 465-484, Berlin.

1977: Bären- und Hyänenreste aus dem Pleistozän von Taubach. Quartärpaläontologie 2, 361-378, Berlin.

Lumley, H. de, Kahlke, H.-D., Moigne, A. M. u. Moulle, P. E. 1988: Les faunes de grands Mammifères de La Grotte du Vallonet Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes. L'Anthropologie 92, 2, 465-496, Paris.

Menning, M. u. Wiegank, F. 1982: Magnetostratigraphische Korrelationen – Möglichkeiten und Ergebnisse. Z. geol. Wiss. 10, 10, 1307-1322, Berlin.

Musil, R. 1964: Die Braunbären aus dem Ende des letzten Glazials. Acta Mus. Morav. 49, 83-102, Brno.

1965: Die Bärenhöhle Pod hradem. Die Entwicklung der Höhlenbären des letzten Glazials. Anthropos 18, 10, 7-92, Brno.

1971: Bären und andere Großsäuger. In: R. Feustel et al.: Die Urdhöhle bei Döbritz. Alt-Thüringen 11, 150-206, Weimar.

1991: Die Bären von Bilzingsleben. In: K. Fischer et al.: Bilzingsleben IV. Veröff. Landesmus. Vorgesch. Halle 44, 81-102, Halle.

Rode, K. 1935: Untersuchungen über das Gebiß der Bären. Monogr. Geol. Paläont. 2, 7, 1-162, Berlin u. Leipzig.

Soergel, W. 1926: Der Bär von Süßenborn. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis der diluvialen Bären. N. Jb. Min. Geol. Pal., Beil.-Bd. 54, B, 115-156, Stuttgart.

Torres, T. de 1988: Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno de la Peninsula Ibérica. Publ. espec. bol. geol. min. 99, 1-316, Madrid.

Viret, J. 1954: Le loess a bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme), et sa faune de mammifères villafranchiens. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon 4, 1-200 + 33 pl., Lyon.

Wiegank, F. 1982: Ergebnisse magnetostratigraphischer Untersuchungen im höheren Känozoikum der DDR. Z. geol. Wiss. 10, 6, 737-744, Berlin.

1997: Paläomagnetische Charakteristik des Unterpleistozäns von Untermaßfeld. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Römisch-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 63-69, Mainz.

MIECZYSŁAW WOLSAN

REMAINS OF *MELES HOLLITZERI* (CARNIVORA, MUSTELIDAE) FROM THE LOWER PLEISTOCENE SITE OF UNTERMASSFELD

1. Introduction

The Untermaßfeld locality is situated in south-western Thuringia, about 2 km south of Meiningen, in the valley of the Werra river near the village of Untermaßfeld. In the basal part of the Upper Fluviatile Sands of the valley, a rich accumulation of invertebrate and vertebrate remnants was discovered. The age of the faunal assemblage has recently been considered to be within the latest Waalian to latest Bavelian interval of the Early Pleistocene, close to the palaeomagnetic Jaramillo event of the Matuyama reversal zone (R.-D. Kahlke 1994a, 1995a, 1995b).

Among numerous remains of carnivoran mammals collected from the fossil-rich bed of Untermaßfeld (R.-D. Kahlke 1994a, 1994b, 1995a, 1995b), only two specimens representing the family Mustelidae have been found. Although neither of the specimens has hitherto been described, one of them, a fragment of mandible, was previously mentioned and referred to as indeterminate Mustelidae (R.-D. Kahlke 1985, 227), *Meles* sp. (R.-D. Kahlke 1990, 30, 1992, 59), *Meles meles* (R.-D. Kahlke 1995b, 732), or *Meles meles atavus* (R.-D. Kahlke 1993, 39, 1994a, 361, 1994b, 108, 1995a, 7). The purpose of the present contribution is to describe and identify taxonomically both the mustelid specimens.

2. Description

The Lower Pleistocene mustelid material from Untermaßfeld is composed of two specimens catalogued under numbers IQW 1994/24619 (Mei. 24148) and IQW 1982/17971 (Mei. 17491) in the collection of the former Institut für Quartärpaläontologie Weimar (now Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar, Forschungsinstitut für Naturmuseum Senckenberg, Germany).

Specimen IQW 1994/24619 (Mei. 24148)
(Figs. 1-3, 4a, 4b; Tab. 1)

The specimen consists of the facial-palatal portion of skull and the following teeth or their fragments: the right I^2 and I^3 without occlusal (or ventral) parts of their crowns; the left I^3 with a slight damage to its mesial side; the left P^1 lacking its crown; the left P^2 missing its anterior root, the basal end of its posterior root, and the tip of the principal cusp; fragmentary roots of the right P^2 and P^3; the protocone wing of the left P^4; the right P^4 without the occlusal part of its paracone; and the right M^1 that is cracked but complete. All the teeth remain in their alveoli except for the left I^3 and P^2 that were found loose in matrix adjacent to the palate.

The cavities and canals of the partial skull are filled with fine and medium-grained sands. The bones are coloured yellowish-white to light-brown and black, while the tooth enamel is white. The entire specimen is dorsoventrally crushed and somewhat twisted by tectonic pressure. The distortion has caused the bones and teeth to break in many places.

The lateral margin of the infraorbital foramen is situated above M^1. The supraorbital (or postorbital) processes are salient; their lateral ends are about 37.5 mm apart. The arcuate frontal crests and the preserved anterior part of the sagittal crest are well developed. The surface of the sagittal and frontal crests, the dorsal surface of the supraorbital processes, and the surface of the interorbital area adjacent to the processes are porous. The sutures are obliterated or obscure except the anterior part of the internasal suture.

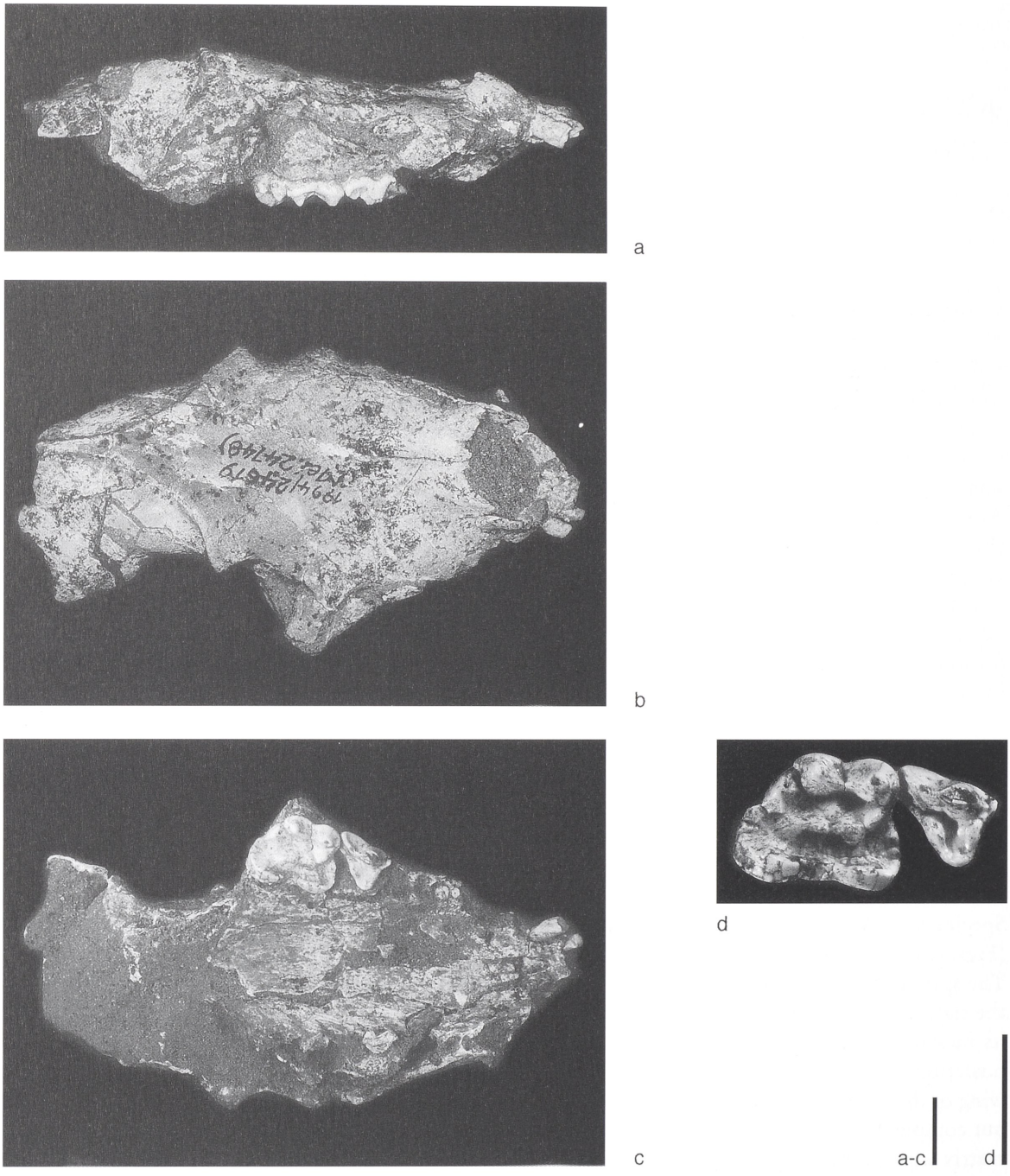


Fig. 1 *Meles hollitzeri*, Untermaßfeld. Partial skull IQW 1994/24619 (Mei. 24148). – a Right lateral view. – b Dorsal view. c Ventral view. – d The right P^4 and M^1 in occlusal view. – Scale bars equal 10 mm.

I^2 and I^3 are single-rooted and labiolingually elongated. Most of the crown of I^3 consists of a large cusp that is somewhat deflected linguad and compressed labiolingually, giving it a blade-like form. In occlusal view, the blade arches slightly labiad. The mesial edge of the principal cusp is about half as long as the distal one. There is a cingulum mesiolingually and distally. The mesiolingual cingulum is continuous

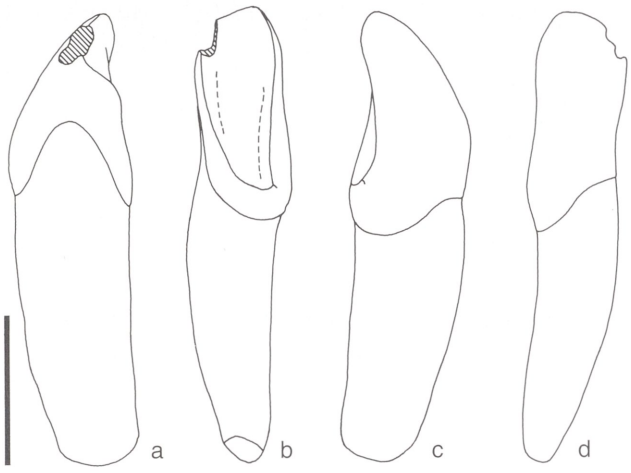


Fig. 2 *Meles hollitzeri*, Untermaßfeld. Left I^3 IQW 1994/24619 (Mei. 24148). – a Mesial view. – b Lingual view. – c Distal view. – d Labial view. Scale bar equals 5 mm.

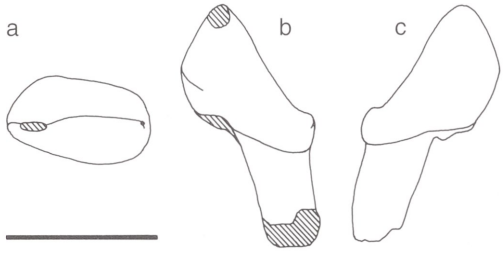


Fig. 3 *Meles hollitzeri*, Untermaßfeld. Left P^2 IQW 1994/24619 (Mei. 24148). – a Occlusal view. – b Lingual view. – c Buccal view. – Scale bar equals 5 mm.

with the mesial edge of the principal cusp. The distal cingulum, which is shorter and less well developed than the mesiolingual one, bulges out into a minor cuspule at the place of junction with the distal edge of the principal cusp.

P^1 is minute and has a single root that measures 0.6 mm in greatest diameter.

P^2 is double-rooted. Its crown is mostly formed by a large blade-like cusp that is compressed buccolingually and somewhat deflected linguad. This principal cusp culminates within the most anterior fifth of the tooth length, giving the crown a highly asymmetric appearance in side view. The posterior edge of the principal cusp is about twice as long as the anterior one. There is neither accessory cusp nor elevation on the posterior edge. A minute cingulum is present anteriorly and posteriorly. The anterior cingulum represents the basolingual ending of the anterior edge of the principal cusp. The posterior cingulum consists of a tiny cuspule that constitutes the ending of the posterior edge of the principal cusp.

The crown of P^4 has a triangular contour with rounded vertices and concave sides when viewed from the occlusal surface. The largest and highest cusp on the crown is the paracone. This cusp is compressed buccolingually and possesses three ridges running from its tip basad. The anterolingual ridge is rounded and blunt, whereas the anterobuccal and posterior ridges are trenchant. The posterior ridge constitutes the anterior part of the carnassial blade. The posterior part of the blade, formed by the metacone and metastyle, is deflected buccad, making the carnassial blade curved in occlusal view. Although the carnassial blade is deeply worn in the area adjoining the juncture of the paracone and metacone, so that the dentine is exposed, a trace of the carnassial notch can be identified. The posterior end of the carnassial blade, which corresponds to the metastyle, is slightly swollen, giving the occlusal profile of the blade a little concave shape between the metacone and metastyle. The buccal surface of the carnassial blade is depressed. This depression is basally delimited by a fine, barely identifiable posterobuccal cingulum.

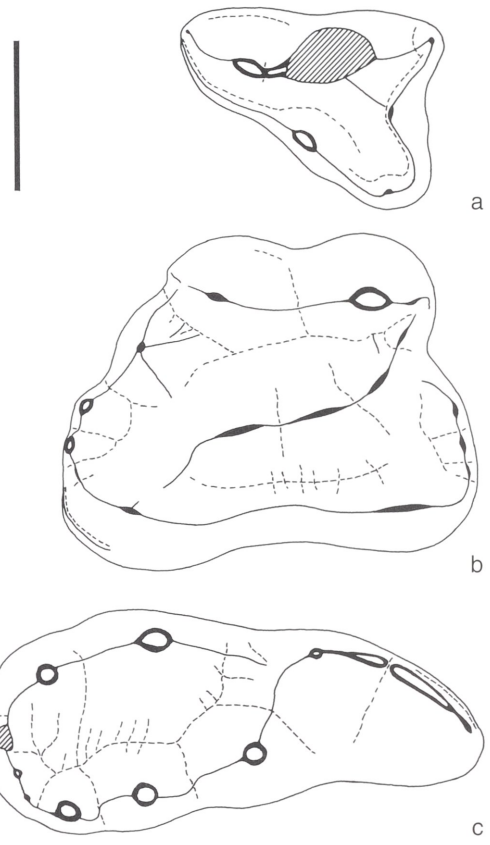


Fig. 4 *Meles hollitzeri*, Untermaßfeld. Occlusal views of the right P^4 (a) and M^1 (b) IQW 1994/24619 (Mei. 24148), and the left M_1 (c) IQW 1982/17971 (Mei. 17491). – Scale bar equals 5 mm.

The P^4 protocone is a prominent cusp occupying the posterior part of an extensive anterolingual (or protocone) wing of the crown. It is compressed buccolingually and set off from the paracone by a deep V-shaped valley. Its tip is worn away exposing a dentine facet. The lingual face of the protocone is steeply inclined and convex, so that the lingual outline of the crown is concave in front of and behind this cusp in occlusal view. The anterior and posterior slopes of the protocone are angulated into ridges passing from the tip of the cusp basad to continue into strong cingula. The posterior of these cingula borders the lingual face of the metacone-metastyle blade to vanish at the posterior extremity of the crown. The anterior of the cingula surrounds the rest of the protocone wing of the crown and flanks the anterolingual slope of the paracone to terminate in a small but distinct cuspule-like parastyle that is detached from the anterior end of the anterobuccal ridge of the paracone by a notch. The cingulum produces two small but well-marked elevations between the protocone and parastyle. The lingual of these elevations, which is cuspule-shaped, is positioned at the anterolingual corner of the protocone wing. The buccal elevation adjoins the basal part of the anterolingual ridge of the paracone, bordering the anterobuccal portion of the protocone wing.

M^1 has its crown shaped like a trapezoid with rounded vertices and concave sides when viewed from the occlusal surface. The buccal and largest cusps of the trigon, the paracone and the metacone, are about equal in size. The paracone was originally higher than the metacone, but its tip has been removed by wear. The paracone culminates anterior to the midpoint of its anteroposterior length, whereas the metacone culminates posterior to the midpoint of its length. Both the cusps are compressed buccolingually giving them a blade-like form. The paracone blade is anteriorly continued into a minute parastyle ridge,

while the metacone base is posteriorly contiguous to a tiny metastyle projection. The paracone and metacone are divided by a conspicuous V-shaped notch. The buccal margin of the trigon is excavated at the level of this notch in occlusal view. A fine, barely distinguishable cingulum passes round the anterobuccal base of the metacone.

The lingual crest of the M^1 trigon is long and strong. It originates from the anterior base of the paracone-parastyle wing, at the parastyle, and runs posterolinguad and then posteriad, to fade away behind the level of the metastyle. The crest is composed of a row of four elevations that are separated from one another by waists. The most anterior elevation is small, whereas the remaining ones are large. Close to the smallest elevation, on the anterobuccal surface of the anterior of the large elevations, the paraconule, there is a fine, short ridge that is quite hard to make out; this ridge disappears into the lingual base of the paracone. The most posterior and largest of the elevations represents the protocone.

The M^1 metaconule, which is a large cusp corresponding to the protocone in size, stands posterobuccal to the protocone and posterolingual to the metacone. It is isolated from either of these cusps by a deep valley. The valley between the metaconule and metacone is V-shaped and slopes into the basin of the trigon, whereas that between the metaconule and protocone is much more spacious, U-shaped and constitutes a very low threshold separating the trigon basin from the posterior basin of the talon. The metaconule is angulated into four ridges sloping from its centrally located top, so that each of four walls of the cusp resembles an isosceles triangle. The posterior and most extensive wall is convex, making the posterior contour of the crown concave in front of and behind the metaconule in occlusal view. The posterior ridges, which demarcate the posterior wall, are sharper than the anterior ones. The buccal of the posterior ridges forms the saddle between the metaconule and metacone, which posteriorly borders the valley dividing both the cusps. Immediately after the passing of this saddle, the ridge vanishes into the posterior base of the metacone directly buccal to the metastyle. The buccal of the anterior ridges terminates in the lingual base of the metacone at the bottom of the valley between the metaconule and metacone, at about the midpoint of the valley length. Between the anterobuccal and posterobuccal ridges, on the basal surface of the anterior wall of the metaconule, there is a fine, barely visible, short ridge extending to the bottom of the valley between the metaconule and metacone, where it disappears into the base of the metacone. The lingual of the anterior ridges of the metaconule connects this cusp with the protocone along the threshold separating the trigon and talon basins.

The M^1 talon is anteriorly and posteriorly more expanded than the trigon. It is considerably deflected occlusad, making the basal margin of the crown notably convex when viewed from the anterior and posterior sides. In occlusal view, the lingual outline of the crown is widely concave at about the midpoint of its anteroposterior length, dividing the talon into the anterior and posterior wings. Both the wings are surrounded by a very strong, 2 to 3 mm high, continuous cingulum that begins in the anterior base of the paraconule and ends in the V-shaped notch where it meets the posterolingual ridge of the metaconule. The cingulum is occlusally produced into six small and two large elevations that are arranged one behind the other. Of the small elevations, three flank the anterior wing of the talon anteriorly, and three others border the posterior wing posteriorly. In either of these rows, the most lingual elevation is smallest, and the buccalmost one is largest. The most buccal elevation of the anterior row is shaped like a ridge, whereas that of the posterior row resembles a cone in form. The buccal and medial elevations of the posterior row, which have their tips worn out and expose dentine facets occlusally, are divided off from each other and from the adjacent projections by distinct V-shaped notches. The remaining small elevations are less well isolated. The grooves separating the most-lingual small elevations of both rows from the large cingular elevations are fine and difficult to determine. The large elevations constitute very long ridges that bound lingually the anterior and posterior wings of the talon. They are divided by a wide depression at the level of the concavity in the lingual contour of the crown. The posterior large elevation culminates sharper than the anterior one, forming a tapered tip that corresponds in its position to the hypocone. There is a weak but distinct accessory cingulum running along the base of the strong cingulum from about the level of the tip of the posterior large elevation to the level of the notch between the lingual and medial posterior small elevations.

I^2 width	from labialmost to lingualmost points of crown	3.0
I^3 length	least diameter of tooth at region where crown meets root	3.0
I^3 width	from labialmost to lingualmost points of basal margin of crown	3.8
I^3 height	from occlusalmost to basalmost points of tooth	15.0
I^3 crown height	from occlusalmost point of tooth to distal part of basal margin of crown, measured in plane of distal edge of principal cusp	7.5
P^2 length	from anteriormost to posteriormost points of crown	5.1
P^2 width	greatest distance between buccal and lingual borders of crown perpendicular to anteroposterior length of tooth	2.6
P^4 buccal length	greatest distance between borders of parastyle and metastyle wings of crown	8.8
P^4 medial length	least distance from posteriormost point of crown to anterior border of crown between parastyle and protocone wings	8.3
P^4 lingual length	greatest distance between borders of protocone and metastyle wings of crown	9.7
P^4 width	least distance from lingualmost point of crown to line joining buccalmost points of parastyle-paracone and metastyle-metacone wings	6.8
M^1 buccal length	greatest distance between parastyle-paracone wing and posterior border of talon	14.9
M^1 medial length	least distance from posteriormost point of crown to anterior border of crown between parastyle-protocone wing and anterior border of talon	13.3
M^1 lingual length	greatest distance between anterior and posterior borders of talon	13.7
M^1 anterior width	greatest distance from buccal border of parastyle-paracone wing to lingual border of anterior wing of talon	10.7
M^1 medial width	least distance from buccal border of crown between parastyle-protocone and metastyle-metacone wings to lingual border of crown between anterior and posterior wings of talon	9.7
M^1 posterior width	greatest distance from buccal border of metastyle-metacone wing to lingual border of posterior wing of talon	12.0
M_1 length	from anteriormost to posteriormost points of crown	16.4
M_1 trigonid length	from anteriormost point of crown to basalmost point of notch between metaconid and entoconid	9.6
M_1 width	least distance from buccalmost point of crown to line joining lingualmost points of trigonid and talonid	7.3
M_1 blade width	least distance between buccal and lingual borders of crown across carnassial notch	4.7
M_1 talonid width	from buccalmost point of hypoconid base to lingualmost point of entoconid base	7.4

Tab. 1 Dental measurements (mm) of *Meles hollitzeri* from Untermaßfeld. The upper teeth are of specimen IQW 1994/24619 (Mei. 24148), whereas M_1 is of specimen IQW 1982/17971 (Mei. 17491).

The talon basin of M^1 comprises three depressions. The anterior and medial depressions are separated from each other by a low threshold or saddle that links the anterior large elevation of the cingulum with the medial large elevation of the lingual crest of the trigon. The medial and posterior depressions are divided by another low threshold that connects the posterior large cingular elevation with the posterior part of the protocone. There is a fine, barely detectable ridge passing along the latter threshold from the posterolingual base of the protocone towards the tip of the posterior large cingular elevation. The medial depression of the talon is elongate anteroposteriorly and displays on its surface about 10 transverse, closely spaced, low enamel folds or ridges that run from the base of the lingual crest of the trigon to the lingual cingulum. There are no such folds within the remaining depressions of the talon.

Specimen IQW 1982/17971 (Mei. 17491)
(Figs. 4c, 5; Tab. 1)
The specimen is a fragment of the left dentary bearing M_1, which is virtually complete, and M_2 that lacks most of its crown and the buccoocclusal part of its root. The fossil differs in preservation from specimen IQW 1994/24619 (Mei. 24148). It is free of sediment and its bone and tooth surfaces are coloured yellowish-white.
The masseteric fossa as preserved, is deep and well-marked, extending anteriorly to the level of M_2. The single alveolus of this tooth is elongate anteroposteriorly and placed in the ascending portion of the dentary, so that it faces anterodorsad. The alveoli of M_1 and M_2 are in direct contact and so are their crowns, which touch each other.
The crown of M_1 is supported by two strong roots of which the posterior root is considerably larger than the anterior one. In addition, three minor accessory roots, arranged one behind the other, are visible

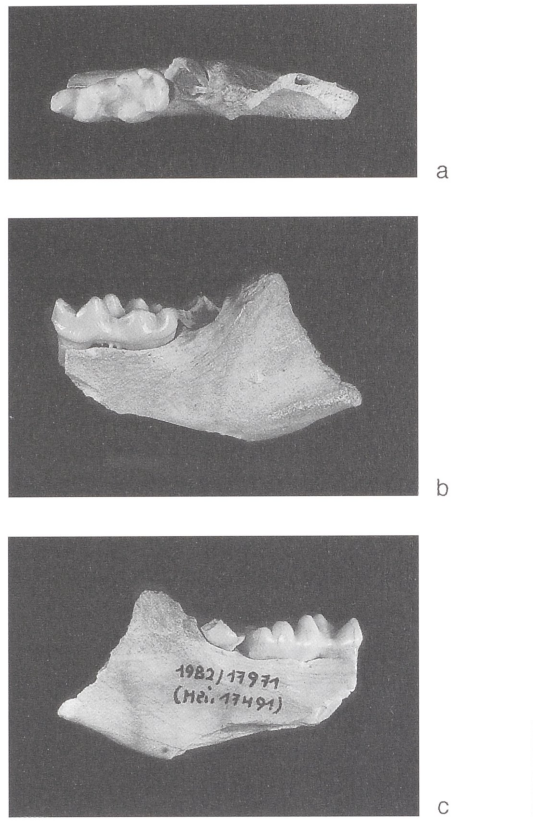


Fig. 5 *Meles hollitzeri,* Untermaßfeld. Fragment of the left dentary with M_1 and partial M_2 IQW 1982/17971 (Mei. 17491. – a Dorsal view. – b Lateral view. – c Medial view. – Scale bar equals 10 mm.

on the buccal side, between the strong roots. The posteriormost of these very small roots is largest, while the anteriormost one is smallest.

A weak cingulum is present anterobuccally, encircling the buccal base of the paraconid. There is no other cingulum on M_1.

The M_1 trigonid comprises three cusps of which the protoconid is highest, with the paraconid and metaconid about equal in height. The anterior profile of the trigonid is convex, including the steeply inclined anterior slope of the paraconid. Viewed from above, the trigonid is arched buccad, making its lingual contour concave. The carnassial blade is made up of the paraconid ridge and the anterior ridge of the protoconid, which are divided by a slit-shaped carnassial notch. The carnassial blade is heavily worn exposing dentine facets. The shearing surface on the buccal side of the paraconid and protoconid is remarkably worn in its occlusal part. The anterior portion of the carnassial edge terminates anteriorly in the tip of the paraconid, while the posterior one curves posteriorly at an obtuse angle at the tip of the protoconid to continue into a trenchant ridge that falls obliquely down until it meets the buccal ridge of the metaconid at a prominent slit-like notch. The anterior and lingual edges of the protoconid delimit the lingual wall of this cusp, which buccally flanks a deep, spacious, U-shaped valley that sets the paraconid off from the metaconid. The posterior wall of the protoconid exhibits a wear facet buccoocclusally, just above a short, low ridge that arises from the base of the protoconid and descends posteriad and slightly buccad to meet the anterior edge of the hypoconid at a slit-shaped notch. There is a minute occlusobasal groove separating this low ridge from the protoconid on the buccal side. In occlusal view, the buccal margin of the crown is concave at the level of this low ridge.

The M_1 metaconid is the smallest cusp on the trigonid. It stands for the most part, behind the protoconid, so that its occlusal portion is visible in buccal view, and the posterior wall of the trigonid is exca-

vated when viewed from above. The metaconid is stout, well detached from the protoconid and rather short anteroposteriorly. Viewed from the lingual side, it resembles an isosceles triangle with its posterior profile being more convex than the anterior one and without its occlusal end, which has been removed by wear. The lingual wall of the metaconid is slightly convex in both occlusal and anterior views. The slopes of the cusp are angulated buccally and posteriorly into two ridges, of which the buccal one is more trenchant. The buccal ridge meets the lingual ridge of the protoconid, whereas the posterior ridge is contiguous to the anterior ridge of the entoconid.

The M_1 talonid is deeply basined and buccolingually wider than the trigonid. Its largest and highest cusp is the hypoconid that forms the anterior part of the buccal wall of the talonid. The hypoconid is anteroposteriorly elongated and bears two ridges. The anterior of them is united with the low ridge extending from the posterior base of the protoconid, while the posterior one meets the anterior ridge of the hypoconulid at a slit-shaped notch. Although wear has affected the tip of the hypoconid, exposing an ovoid dentine facet, it is evident that this cusp also originally culminated at about the midpoint of its length. The hypoconid is deflected buccad, so that its buccal wall is slightly depressed in anterior and posterior views and more steeply inclined than the lingual wall. There is an extensive, continuous wear facet on the buccal surface of the hypoconid anteriorly, occlusally and posteriorly. This facet extends anteriorly into the area directly below the low ridge descending from the posterior base of the protoconid and posteriorly onto the anterior and posteroocclusal parts of the buccal surface of the hypoconulid.

The M_1 hypoconulid is the third largest and highest cusp on the talonid. It is positioned at the posterobuccal corner of the crown, posterior to the hypoconid. When viewed from above, the buccal outline of the talonid is slightly concave between these two cusps. The external wall of the hypoconulid is more steeply inclined than the internal one, resembling the hypoconid in this condition, but unlike the latter it is convex when viewed from the posterior side. In occlusal view, the hypoconulid is arcuate and has two ridges that slope from a small dentine facet that marks the tip of the cusp. The anterior ridge joins to the posterior extremity of the hypoconid, whereas the posterior ridge constitutes the buccoocclusal part of the posterior wall of the talonid. There is a fine, barely identifiable occlusobasal groove on the posteroocclusal surface of the crown, which separates the hypoconulid from the rest of the posterior wall of the talonid.

The posterior wall of the M_1 talonid is lower than either of the buccal and lingual walls. It is occlusally produced into a single, low elevation that exposes a tiny dentine facet at its tip. Another tiny wear facet of dentine occurs somewhat lingual to this elevation, but no involved projection can be discerned. Buccal to the low elevation and close to the groove delimiting the hypoconulid lingually, the occlusal part of the posterior talonid wall has been broken off, probably including a small enamel elevation. This broken area adjoins a small and shallow, buccolingually elongate depression established in the occlusal part of the posterior face of the crown. This depression originally received the anterior surface of the M_2 crown.

The lingual wall of the talonid is anteroposteriorly shorter than the buccal wall. It bears two cusps that are divided by a deep, slit-like notch. The anterior of these cusps, the entoconid, is the second largest and highest cusp of the talonid, whereas the posterior one, the postentoconulid, is smaller than the hypoconulid. The tips of the entoconid and postentoconulid are worn away exposing dentine facets. Both of these cusps are angulated into the anterior and posterior ridges. The anterior ridge of the entoconid meets the posterior ridge of the metaconid at a deep slit-shaped notch, the posterior ridge of the postentoconulid is smoothly continued into the posterior wall of the talonid and the posterior ridge of the entoconid and the anterior one of the postentoconulid are contiguous. The lingual faces of the entoconid and the postentoconulid are convex and more steeply inclined than the buccal ones. In occlusal view, the lingual contour of the crown is concave in front of and behind the entoconid.

The talonid basin of M_1 is anteroposteriorly elongated and shows numerous, closely spaced low enamel folds or wrinkles on its surface. The majority of these folds descend the slopes of the hypoconid and hypoconulid.

M_2 has a single, anteroposteriorly elongate root. The preserved lingual cingulum of the crown has fine crenulations across its surface.

3. Taxonomic Identification

The morphology of both mustelid specimens from the Lower Pleistocene of Untermaßfeld plainly justifies their referral to the meline genus *Meles* Brisson, 1762, which has already been postulated by R.-D. Kahlke (1990, 1992, 1993, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b) for specimen IQW 1982/17971 (Mei. 17491). Of this genus, seven species-group taxa have been recorded from the Upper Pliocene to Middle Pleistocene deposits of Europe, including the extant badger *Meles meles* (Linnaeus, 1758), *Meles atavus* Kormos, 1914, *Meles thorali* Viret, 1950, *Meles thorali spelaeus* Bonifay, 1971, *Meles hollitzeri* Rabeder, 1976, *Meles dimitrius* Koufos, 1992 and an unnamed new form mentioned as *Meles* n. sp. by Mais and Rabeder (1984, 221).

Meles atavus was originally described by Kormos (1914a, 241) from the »*Machaerodus*« bed of the Şomleu Hill (formerly Somlyóhegy) near Băile Episcopiei (formerly Püspökfürdő) in north-western Romania. The species was synonymized by Kretzoi (1938, 126) with *Meles meles* and regarded as a fossil subspecies of the latter, *Meles meles atavus* (see also Viret 1950, 280-282; Heller 1958, 29-32). Kretzoi (1941, 315) named this subspecies, evidently by mistake, *Meles meles praeglacialis*.

The correct name of the type locality of *Meles atavus* is Betfia 5 (formerly the locality V of Püspökfürdő), which was clearly indicated by Kormos (1914b) and Kretzoi (1941), and not Betfia 2 (formerly the locality II of Püspökfürdő) as Rabeder (1976, 47) followed by Baryšnikov and Potapova (1990, 95) and Baryšnikov (1993, 17) erroneously maintained. The fauna of Betfia 5 has been attributed to the late Menapian of the Early Pleistocene (Terzea 1994), whereas that of Betfia 2 has been referred to the Waalian (Wolsan 1993, 212). From Betfia 2, no unquestionable find of a badger has so far been reported (Wolsan 1993). An incomplete toothed dentary of a badger, catalogued under number U. P. 616 in the Naturhistorisches Museum Basel, Switzerland, assigned by Rabeder (1976, 48f., figs. 18/2, 19/3) to Betfia 2, has been labelled, in fact, as coming from Püspökfürdő, without any indication of the locality number. It is therefore uncertain which of the five localities of Püspökfürdő (Kormos 1914b; Kretzoi 1941), currently referred to as Betfia 1-5, was meant. This is also true for another fossil specimen of a badger from Püspökfürdő, stored in the Centre des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard – Lyon I, France, where it is now numbered FSL 213794 (formerly 3322), cited by Viret (1939, 10f., fig. 1, 1950, 282).

Meles thorali was erected by Viret (1950), based on skull and mandible materials from the fossiliferous loess bed near Saint Vallier in south-eastern France. The faunal assemblage of Saint Vallier constitutes the reference locality of zone MN 17 (Bruijn et al. 1992), being late Late Pliocene in age.

Meles thorali spelaeus was originally described by Bonifay (1971, 325) from bone-bearing sediments in cave 1 of Mas des Caves near Lunel-Viel (locality Lunel-Viel 1) in south-eastern France. Kurtén and Poulianos (1977, tab. 7, 1981, 22) included this subspecies in *Meles meles*. The age of the fauna from Lunel-Viel 1 has been estimated to be Holsteinian, early Middle Pleistocene (Bonifay 1980).

Meles hollitzeri was named by Rabeder (1976, 43) on the basis of skull and mandible fragments and teeth collected from layer $2C_1$ of Hollitzer Quarry near Bad Deutsch-Altenburg (locality Deutsch-Altenburg $2C_1$) in north-eastern Austria. From the same layer, Mais and Rabeder (1984, 221) reported another new badger form, which they quoted as *Meles* n. sp. Wolsan (1993, 212) included both forms in *Meles atavus*. The fauna of Deutsch-Altenburg $2C_1$ has been allocated to the Waalian (Wolsan 1993, 212).

Meles dimitrius was originally described by Koufos (1992, 218) from the upper part of the red beds near Gerakarou (locality Gerakarou 1) in northern Greece. The faunal assemblage of this site has been interpreted to be of Early Pleistocene age (Koufos 1992, 242f.).

The living members of the genus *Meles* exhibit a large amount of individual variation, both in form and size, affecting their dentition in particular (Petrov 1953; Baryšnikov and Potapova 1990). When studying larger samples of recent badgers from European and Asiatic populations, it appears that the morphological and size characteristics of the fossil badgers discussed above, especially those of Pleistocene

age, are well within the variability range observed. This justifies the conclusion that the names of the fossil representatives of the genus *Meles*, described from the Upper Pliocene to Middle Pleistocene deposits of Europe, should be placed in the synonymy of the extant species. However, it is not certain at present whether the living badgers of Europe and Asia are conspecific. Baryšnikov and Potapova (1990) have recently presented new evidence arguing for the existence of two *Meles* species in the modern fauna, namely the European *Meles meles* and the Asiatic *Meles anakuma* Temminck, 1844. This view was supported by Lüps and Wandeler (1993) and now seems to be accepted by many students of the genus (Kryštufek and Griffiths 1993). Hence, though I am well aware that *Meles thorali,* and particularly *Meles atavus*, *Meles thorali spelaeus*, *Meles hollitzeri* and *Meles dimitrius,* have been poorly founded, I propose to leave them unsynonymized until the question of conspecifity of the recent badgers is convincingly resolved. Consequently, in this paper I persist in using the names of the fossil European badgers as originally applied.

To determine a specific affiliation of the *Meles* remains from Untermaßfeld, I take *Meles atavus* and *Meles hollitzeri* into consideration first and foremost because they are closest to the badger of Untermaßfeld, both geographically and chronologically. The major diagnostic feature of *Meles atavus* is the presence of a prominent accessory cusp between the protoconid and hypoconid on M_1 (Kormos 1914a, 243, 245). This feature is absent in the corresponding tooth from Untermaßfeld. On the other hand, the morphological characteristics of both badger specimens from Untermaßfeld closely match those of *Meles hollitzeri* from Deutsch-Altenburg $2C_1$ (Rabeder 1976). There are also no significant differences in size between the badger remains from Untermaßfeld and their counterparts from Deutsch-Altenburg $2C_1$ (Rabeder 1976). Therefore, I refer the Untermaßfeld specimens IQW 1994/24619 (Mei. 24148) and IQW 1982/17971 (Mei. 17491) to the species *Meles hollitzeri.*

In addition to its type locality, Deutsch-Altenburg $2C_1$, and Untermaßfeld, *Meles hollitzeri* has been recorded from Deutsch-Altenburg 4B (Mais and Rabeder 1984, 221) of late Waalian age (Wolsan 1993, 212) and from layers 6 and 4b of Treugolnaâ Cave in the Caucasus Mountains (Baryšnikov 1993, 17), considered to represent different ages within the late Early to early Middle Pleistocene interval (Baryšnikov 1993; Potapova and Baryšnikov 1993).

Summary

An abundant invertebrate and vertebrate fauna, which dates from the interval between the latest Waalian and latest Bavelian (Early Pleistocene), was excavated from the basal part of the Upper Fluviatile Sands in the valley of the Werra river near Meiningen in south-western Thuringia (locality Untermaßfeld). Among numerous remains of carnivorous mammals collected from this site, two specimens representing the family Mustelidae have been identified. The specimen numbered IQW 1994/24619 (Mei. 24148) consists of a facial-palatal portion of skull with some incisor, premolar and molar teeth (Figs. 1-3, 4a, 4b), while the specimen IQW 1982/17971 (Mei. 17491) is a fragment of a left dentary bearing the molar teeth (Figs. 4c, 5). Both the specimens are housed in the former Institut für Quartärpaläontologie Weimar (now Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg), Germany. They are described in this paper. Their dental dimensions are presented in Tab. 1.

The morphological characteristics of the mustelid specimens from the Lower Pleistocene of Untermaßfeld match those of the meline genus *Meles* Brisson, 1762. Of this genus, seven species-group taxa have been recorded from the Upper Pliocene to Middle Pleistocene deposits of Europe. These are: the extant badger *Meles meles* (Linnaeus, 1758) and the fossil forms *Meles atavus* Kormos, 1914, *Meles thorali* Viret, 1950, *Meles thorali spelaeus* Bonifay, 1971, *Meles hollitzeri* Rabeder, 1976, *Meles dimitrius* Koufos, 1992 and an unnamed new species from the locality Deutsch-Altenburg $2C_1$. The size and morphological features of these fossil forms are well within the variability range observed in recent badgers, which implies their inclusion in the extant species. However, because the conspecific status of the living badgers of Europe and Asia has recently been questioned, it is proposed to leave the Late Pliocene to Middle Pleistocene European badgers unsynonymized until the question of conspecifity of the recent members of the genus is convincingly resolved.

Consequently, based on the close resemblance in morphology and size, the mustelid remains from Untermaßfeld are referred to the extinct badger *Meles hollitzeri,* known from the Austrian sites Deutsch-Altenburg $2C_1$ (type locality) and 4B of Waalian age, as well as from layers 6 and 4b of Treugolnaâ Cave in the Caucasus Mountains, representing different ages within the late Early to early Middle Pleistocene interval.

Zusammenfassung

Eine reiche Fauna mit Invertebraten- und Vertebratenresten aus dem Zeitraum spätestes Waalium bis spätestes Bavelium (Unterpleistozän) wurde aus dem basalen Bereich der Oberen Fluviatilen Sande im Werra-Tal nahe Meiningen im südwestlichen Thüringen (Lokalität Untermaßfeld) geborgen. Unter den zahlreichen Resten der Carnivoren aus dieser Fundstelle konnten zwei Exemplare als zur Familie Mustelidae gehörend bestimmt werden. Das Stück IQW 1994/24619 (Mei. 24148) besteht aus dem facial-palatalen Schädelbereich mit Incisiven, Prämolaren und Molaren (Fig. 1-3, 4a, 4b). Bei Exemplar IQW 1982/17971 (Mei. 17491) handelt es sich um ein linkes Mandibelfragment mit Molaren (Fig. 4c, 5). Aufbewahrungsort beider Funde ist das ehemalige Institut für Quartärpaläontologie Weimar (jetzt Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar des Forschungsinstituts und Naturmuseums Senckenberg). Sie werden in der vorliegenden Arbeit beschrieben. Ihre Zahnmaße sind in Tab. 1 dokumentiert.

Die morphologischen Merkmale der Musteliden-Funde aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld entsprechen denen der melinen Gattung *Meles* Brisson, 1762. Von diesem Genus wurden bislang sieben Taxa der Artgruppe aus oberpliozänen bis mittelpleistozänen Fundstellen Europas nachgewiesen. Hierbei handelt es sich um den heute lebenden Dachs *Meles meles* (Linnaeus, 1758) sowie die fossilen Formen *Meles atavus* Kormos, 1914, *Meles thorali* Viret, 1950, *Meles thorali spelaeus* Bonifay, 1971, *Meles hollitzeri* Rabeder, 1976, *Meles dimitrius* Koufos, 1992 und eine unbenannte neue Art aus der Lokalität Deutsch-Altenburg $2C_1$. Größe und morphologische Merkmale der genannten Fossilformen befinden sich innerhalb der Variationsbreite der rezenten Dachse, was für deren Einbeziehung in die heute lebende Art sprechen würde. Vor dem Hintergrund, daß man die Konspezifität der heute auftretenden Dachse aus Europa und Asien in Frage stellt, wird vorgeschlagen, die spätpliozänen bis mittelpleistozänen Dachse Europas nicht zu synonymisieren, bis die Frage der Artzugehörigkeit für die rezenten Vertreter dieser Gattung überzeugend geklärt ist.

Wegen ihrer großen morphologischen und dimensionellen Ähnlichkeit werden die Musteliden-Funde von Untermaßfeld zu *Meles hollitzeri* gestellt, der aus den waalzeitlichen Fundstellen Deutsch-Altenburg $2C_1$ (Typuslokalität) und 4B in Österreich sowie aus den Schichten 6 und 4b der Treugolnaâ Höhle im Kaukasus, die in verschiedene Abschnitte des Zeitraumes spätes Unter- bis frühes Mittelpleistozän gestellt werden, bekannt ist.

Acknowledgements

I am indebted to Ralf-Dietrich Kahlke (Weimar) for the contribution of the badger material from Untermaßfeld. For access to fossil and recent badger specimens in their care, I am grateful to Marie-Françoise Bonifay (Laboratoire de Géologie du Quaternaire, CNRS, Marseilles, France), Burkart Engesser (Naturhistorisches Museum Basel, Switzerland), Daphne M. Hills (Natural History Museum, London, United Kingdom), Richard Kraft (Zoologische Staatssammlung, Munich, Germany), Wiesław Krzemiński (Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Cracow, Poland), Georges Lenglet (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brussel, Belgium), Igor Â. Pavlinov (Zoologičeskij Muzej MGU, Moscow, Russia), Michel Philippe (Musée Guimet d'Histoire Naturelle, Lyon, France), Abel Prieur (Centre des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard – Lyon I, France), Zdzisław Pucek (Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, Poland), Santiago Reig (Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid), Adam Stańczak (Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sweden), and Gerhard Storch (Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt am Main, Germany). I thank Thomas Korn (Weimar) for providing the photographs and Rich Meyrick (Weimar) for advice on the English. This research was supported by the Alexander von Humboldt Foundation.

References

Baryšnikov, G. F. 1993: Krupnye mlekopitaûšie ašel'skoj stoânki v peŝere Treugol'naâ na Severnom Kavkaze. In: Baryšnikov, G. F. and Kuz'mina, I. E. (eds.): Materialy po mezozojskoj i kajnozojskoj istorii nazemnyh pozvonočnyh Ross. Akad. Nauk, Trudy Zool. Inst. 249, 3-47, St. Peterburg (russian, english summary).

Baryšnikov, G. F. and Potapova, O. R. 1990: Izmenčivost' zubnoj sistemy barsukov (*Meles*, Carnivora) fauny SSSR. Zool. Ž. 69, 94-97, Moscow (russian, english summary).

Bonifay, M.-F. 1971: Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. Mém. Mus. natn. Hist. nat., N. S. C, 21, 2, 43-377, Paris.

1980: Le cheval du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault), *Equus mosbachensis palustris* n. ssp. Gall. Préhist. 23, 233-281, Paris.

Bruijn, H. de, Daams, R., Daxner-Höck, G., Fahlbusch, V., Ginsburg, L., Mein P. and Morales, J. 1992: Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisensburg 1990. Newsl. Stratigr. 26, 2/3, 65-118, Berlin.

Heller, F. 1958: Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 107, 1, 11-102, Stuttgart.

Kahlke, R.-D. 1985: Altpleistozäne *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR). (Vorläufige Mitteilung). Säugetierkd. Inf. 2, 9, 227-233, Jena.

1990: Übersicht zur Großsäugerfauna der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld bei Meiningen (Südthüringen). Kurzreferate, 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR, Regionale und Angewandte Geologie Thüringens, vom 20. bis 24. August 1990 in Jena, 30-31, Berlin.

1992: Eine komplexe Großsäugerfauna aus der Forschungsgrabung Untermaßfeld (Südthüringen). In: DEUQUA' 92, Tagungsprogramm und Kurzfassungen,12.9.-21.9.1992 in Kiel, 59-61, Kiel.

1993: Untermaßfeld – A Complex Epivillafranchian Vertebrate Fauna from a Neogene Volcanic Area in Central Germany. In: Follieri, M., Girotti, O., Kotsakis, T., Taddeucci, A. and Turner, C. (eds.): Symposium »Quaternary Stratigraphy in Volcanic Areas«. Rome, September 20-22, 1993, Abstracts, INQUA SEQS, 39, Rome.

1994a: Exkursionspunkt B2/1: Untermaßfeld-Sammlung, Bereich Quartärpaläontologie Weimar, Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena. In: Kahlke, R.-D. and Mania, D.: Komplexe Interglazialfundstellen Thüringens (Exkursion B2). Altenburg. naturwiss. Forsch. 7, 358-362, Altenburg.

1994b: Unterpleistozäne Wirbeltierfundstelle bei Untermaßfeld, Lkr. Meiningen. In: Dušek, S. (ed.): Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland 28, 107-110, Theiss; Stuttgart.

1995a: Die Abfolge plio-/pleistozäner Säugetierfaunen in Thüringen (Mitteldeutschland). Cranium 12, 1, 5-18, Utrecht.

1995b: Untermassfeld near Meiningen – Early Pleistocene fauna. In: W. Schirmer (ed.): Quaternary field trips in Central Europe. Volume 2. Field trips on special topics, 730-732. Pfeil; München.

Kormos, T. 1914a: Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdő. Mitt. Jb. k. ung. geol. Reichsanst. 22, 3, 223-247, Budapest.

1914b: Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913. Jber. k. ung. geol. Reichsanst. 1913, 559-604, Budapest.

Koufos, G. D. 1992: The Pleistocene carnivores of the Mygdonia basin (Macedonia, Greece). Ann. Paléont. 78, 4, 205-257, Paris.

Kretzoi, M. 1938: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquartaers). Ann. hist.-nat. Mus. natn. hung., 31 (1937-1938), 88-157, Budapest.

1941: Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárad. Földt. Közl. 71, 7-12, 308-335, Budapest.

Kryštufek, B. and Griffiths, H. 1993: Mammal species of the world. Small Carniv. Conserv. 9, 25, Edegem.

Kurtén, B. and Poulianos, A. N. 1977: New stratigraphic and faunal material from Petralona Cave, with special reference to the Carnivora. Anthropos 4, 1-2, 47-130, Athens.

1981: Fossil Carnivora of Petralona Cave: status of 1980. Anthropos 8, 9-56, Athens.

Lüps, P. and Wandeler, A. I. 1993: Gattung *Meles* Brisson, 1762. In: Stubbe, M. and F. Krapp, F. (eds.): Handbuch der Säugetiere Europas 5, 2, 855, Aula-Verl.; Wiesbaden.

Mais, K. and 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.

Petrov, V. V. 1953: Materialy po vnutrividovoj izmenčivosti barsukov (rod *Meles*). Učen. Zap. leningr. gos. pedag. Inst. 7, 3, 149-207, St. Peterburg (russian).

Potapova, O. R. and Baryšnikov, G. F. 1993: Pticy iz ašel'skoj stoânki v peŝere Treugol'naâ na Severnom Kavkaze. In: Baryšnikov, G. F and Kuz'mina, I. E. (eds.): Materialy po mezozojskoj i kajnozojskoj istorii nazemnyh pozvonočnyh. Ross. Akad. Nauk, Trudy Zool. Inst. 249, 48-65, St. Peterburg.

Rabeder, G. 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.

Terzea, E. 1994: Fossiliferous sites and the chronology of mammal faunas at Betfia (Bihor, Romania). Trav. Mus. Hist. nat. »G. Antipa« 34, 467-485, Bucharest.

Viret, J. 1939: Monographie paléontologique de la faune de Vertébrés des sables de Montpellier. III. Carnivora Fissipedia. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 37, 2, 1-26, Lyon.

1950: *Meles thorali* n. sp. du loess villafranchien de Saint-Vallier (Drôme). Eclogae geol. Helv. 43, 2, 274-287, Basel.

Wolsan, M. 1993: Évolution des Carnivores quaternaires en Europe centrale dans leur contexte stratigraphique et paléoclimatique. L'Anthropologie 97, 2/3, 203-222, Paris.

ALAN TURNER

REMAINS OF *PACHYCROCUTA BREVIROSTRIS* (CARNIVORA, HYAENIDAE) FROM THE LOWER PLEISTOCENE SITE OF UNTERMASSFELD

1. Introduction

The remains of the Hyaenidae from Untermaßfeld were originally to have been described by the late Professor Björn Kurtén. At the time of his death, he had prepared a brief manuscript describing the half dozen mainly adult specimens recovered by the excavators up to the time of his last visit to the collections in Weimar in 1985. Since then more material has been recovered from the site, mostly of juvenile specimens. This paper deals with the entire sample recovered at the time of my visits to the collections in June 1990 and December 1991. Kurtén's original manuscript has been made available to me by the custodian of his papers, Dr. Lars Werdelin, and I have thus been able to incorporate his observations on the specimens seen by him and to employ some of the comparative data that he had assembled for his discussion.

All measurements are given in millimetres. In the tables of dental measurements, L and B are length and breadth of respective teeth. Lp is length of the protocone on PM_4, Lt is the length of the talonid on M_1, and Mc indicates the known presence or absence of a metaconid. C-Cd is the distance from the anterior surface of the lower canine to the posterior of the condyle, P2-M1 is the inclusive length of the cheek-tooth row, Depth A and P are the dorso-ventral depths of the mandible at the diastema and behind M_1, BP3 is the maximum bucco-lingual breadth of the mandible below PM_3. For the upper carnassial, Ba is the width at the protocone, Bbl is the width of its metastyle blade, Lp is the length of the paracone and Lm is the length of the metastyle. BL is the basal length of the skull. For the metapodia of Tab. 5, TL is total length, PML is the mediolateral width of the proximal articulation, PAP is its anteroposterior width, SW is the minimum mediolateral shaft width and DW is the mediolateral width of the epicondylar region.

2. Descriptions

Family: Hyaenidae Gray, 1869

Genus: *Pachycrocuta* Kretzoi, 1938

Pachycrocuta brevirostris (Aymard, 1846)

Synonomy (after Werdelin and Solounias 1991)

1846 *Hyaena brevirostris* – Aymard, 153
1870 *Hyaena sinensis* – Owen, 422-424
1884 *Hyaena felina* – Lydekker, 285
1889 *Hyaena robusta* – Weithofer, 46
1893 *Hyaena brevirostris* – Boule, 85-97
1908 *Hyaena bathygnatha* – Dubois, 1265
1925 *Hyaena sinensis* – Zdansky, 22-23
1928 *Hyaena sinensis* – Zdansky, 42-47
1930 *Hyaena sinensis* – Teilhard and Piveteau, 101-104
1932 *Crocuta sivalensis* – Pilgrim, 134-137
1934 *Hyaena sinensis* – Pei, 91-110
1934 *Hyaena zdanskyi* – Pei, 110-116
1934 *Hyaena licenti* – Pei, 120-121
1938 *Pachycrocuta brevirostris* – Kretzoi, 118
1952 *Crocuta* cf. *brevirostris* – Toerien, 295
1954 *Hyaena bellax* – Ewer, 579
1956 *Hyaena brevirostris* – Kurtén, 38-39
1970 *Pachycrocuta brevirostris* – Ficcarelli and Torre, 18
1970 *Pachycrocuta felina* – Ficcarelli and Torre, 18
1970 *Pachycrocuta bellax* – Ficcarelli and Torre, 18
1974 *Hyaena (Parahyaena) brevirostris* – Hendey, 149
1974 *Hyaena (Parahyaena) bellax* – Hendey, 149

1980 *Pachycrocuta brevirostris* – Howell and Petter, 605-607
1980 *Pachycrocuta bellax* – Howell and Petter, 607-610
1986 ?*Pachycrocuta bellax* – Turner, 207-208
1987 *Pachycrocuta brevirostris* – Turner, 326
1989 *Pachycrocuta licenti* – Huang, 197-204
1989 *Pachycrocuta sinensis* – Huang, 197-204
1990 *Pachycrocuta brevirostris* – Turner, 357

2.1. Annotated list of Material

All of the specimens from the site are held in the Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Adult and juvenile jaws, skulls and teeth and non-isolated teeth
left adult mandible with all teeth except I_1 and I_3, IQW 1980/15918 (Mei. 15429); left adult mandible with all teeth, IQW 1990/23457 (Mei. 22976); left and right mandibles of young adult with P_2, P_3 and C_{inf} still erupting and left dC_{inf} still present, IQW 1986/21369 (Mei. 20888); right anterior fragment of adult mandible with broken root of C_{inf}, IQW 1989/23343 (Mei. 22862); left adult maxilla with P^2-M^1 present, IQW 1980/16085 (Mei. 15596); left maxilla and premaxilla of old adult with I^2, I^3, P^2-P^4 present, IQW 1983/19556 (Mei. 19076) [to which isolated upper canine IQW 1987/21872 (Mei. 21391) probably belongs]; right maxilla and premaxilla of old adult with I^2, I^3, C^{sup}, P^1-P^4 present, IQW 1983/19555 (Mei. 19075) [probably same individual as IQW 1983/19556 (Mei. 19076)]; snout of young adult with maxillae and palatine processes, premaxilla and most of the permanent dentition except the left I^2 and left C^{sup}, IQW 1990/23650 (Mei. 23179); snout of an old adult with maxillae and palatine processes, premaxilla and complete permanent dentition except for the left P^1, IQW 1990/23625 (Mei. 23154); left crushed juvenile mandible with deciduous teeth in wear, IQW 1988/22460 (Mei. 21979); left juvenile mandible with deciduous teeth in wear and M_1 visible in crypt, IQW 1988/22486 (Mei. 22106); right juvenile mandible with dM_2 just beginning to emerge and broken roots of other deciduous teeth, IQW 1982/17891 (Mei. 17411); right juvenile mandible with deciduous teeth just in wear, IQW 1988/22730 (Mei. 22249) (Mei. 22249); right juvenile mandible fragments, IQW 1988/22600 (Mei. 22119), and various teeth [right M_1 enamel cap, IQW 1988/22601 (Mei. 22120); right P_4 enamel cap, IQW 1988/22602 (Mei. 22121); right dM_3, IQW 1988/22603 (Mei. 22122); right dC_{inf}, IQW 1988/22604 (Mei. 22123); fragments of right dM_4, IQW 1988/22605 (Mei. 22124) and IQW 1988/22608 (Mei. 22127); right C_{inf} enamel cap, IQW 1988/22607 (Mei. 22126)]; left and right mandibles of single juvenile individual with dM_2 still erupting and slight wear on other deciduous molars, IQW 1990/23407 (Mei. 22926), plus two permanent enamel germs, IQW 1990/23409 (Mei. 22928) and IQW 1990/23408 (Mei. 22927); left juvenile mandible with dM_2 just erupting and slight wear on other deciduous molars, IQW 1990/23475 (Mei. 22994); fragments of skull, mandible and teeth of a single juvenile individual [fragment of basioccipital, basisphenoid, sphenoid, maxillary with palatine process, frontal and orbital IQW 1986/21766 (Mei. 21285); right dI^3, IQW 1986/21768 (Mei. 21287); left P^3 enamel cap, IQW 1986/21769 (Mei. 21288); left dC^{sup} enamel cap, IQW 1986/21770 (Mei. 21289); left P^4 enamel cap fragments, IQW 1986/21771-21773 (Mei. 21290-21292); posterior mandible fragment with M_1 starting to erupt, IQW 1986/21774]; fragments of skull and teeth of a single juvenile individual [right maxillary fragment with dM^2, alveolus of dM^3 and P^1 visible in crypt, IQW 1988/22733 (Mei. 22252); left premaxilla with dI^1 amd dI^2, IQW 1988/22734 (Mei. 22253); right P^3 enamel cap, IQW 1988/22735 (Mei. 22254); right P^4 paracone and metastyle fragments, IQW 1988/22736 (Mei. 22255), IQW 1988/22742 (Mei. 22261) and IQW 1988/22743 (Mei. 22262); right dM^4, IQW 1988/22737 (Mei. 22256); enamel caps of two I^{sup}s, IQW 1988/22738 (Mei. 22257) and IQW 1988/22739 (Mei. 22258); two indeterminate enamel caps, IQW 1988/22740 (Mei. 22259) and IQW 1988/22741 (Mei. 22260)]; broken upper deciduous teeth and some broken permanent enamel caps of a single individual (left and right dM^2, left and right dM^3, left and right dI^3, left dC^{sup}, left and right dI^1, left dI^2, right dM^4 fragment, left and right P^1 caps, left and right C^{sup} caps and six other enamel caps), IQW 1989/23103 (Mei. 22622); right broken enamel cap of P^4, tips of three other permanent premolar enamel caps and the enamel cap of a right P^1,

IQW 1987/22211 (Mei. 21730); left anterior dM^2 fragment, left P^1 enamel cap and one incisor fragment, IQW 1990/23480 (Mei. 22999); right dM^4 and left dM_2, two lower dI_{inf} and two enamel caps, IQW 1990/23478 (Mei. 22997); three dI_{inf}, six enamel caps and six assorted mandible fragments, IQW 1989/23153 (Mei. 22672); left broken dM_3 and dM_4 plus two permanent molar enamel caps, probably from one individual, IQW 1989/23104 (Mei. 22623); broken left dM_3 and right deciduous teeth fragments (dC_{inf}, dM_2, dM_4), IQW 1990/23479 (Mei. 22998); four deciduous molar fragments and rear fragment of right dM_4, IQW 1990/23408 (Mei. 22927); portion of occipital bone with condyles, juvenile, IQW 1990/23476 (Mei. 22995).

Isolated upper permanent teeth
left isolated adult worn I^1, IQW 1990/23422 (Mei. 22941); right isolated worn adult I^2, IQW 1983/19557 (Mei. 19077); right isolated worn adult I^3, IQW 1983/19558 (Mei. 19078); left isolated immature enamel cap of C^{sup}, IQW 1988/22744 (Mei. 22263); left isolated enamel shell of P^3, IQW 1980/16865 (Mei. 16386); left isolated anterior fragment of unworn P^4, IQW 1980/16877 (Mei. 16398).

Isolated lower permanent teeth
left isolated adult I_2, IQW 1987/22113 (Mei. 21632); left isolated adult I_3, IQW 1987/22202 (Mei. 21721).

Isolated upper milk teeth
right isolated dC^{sup}, IQW 1980/16557 (Mei. 16078); left isolated dC^{sup}, IQW 1986/21767 (Mei. 21286); right isolated dM^2, IQW 1987/22210 (Mei. 21729); right isolated dM^2, IQW 1983/19550 (Mei. 19070); left isolated dM^2, IQW 1987/222167 (Mei. 21736); left isolated dM^3, IQW 1983/19549 (Mei. 19069); left anterior half of isolated dM^3, IQW 1987/22216 (Mei. 21735); right isolated dM^3, IQW 1986/21093 (Mei. 20612); right isolated parastyle and root of dM^3, IQW 1987/22209 (Mei. 21728); right anterior fragment eroded and polished of dM^3, IQW 1981/17739 (Mei. 17260).

Isolated lower milk teeth
left posterior fragment isolated dM_2, IQW 1988/22486 (Mei. 22005); left isolated dM_2, IQW 1990/23477 (Mei. 22996); right isolated dM_3, IQW 1987/22274 (Mei. 21793).

Postcranial material
broken atlas vertebra, IQW 1987/22125 (Mei. 21644); left metacarpal II, IQW 1986/21299 (Mei. 20818); right metatarsal V, somewhat eroded and damaged, IQW 1983/19545 (Mei. 19065); a metapodial shaft and distal articulation, missing the proximal articulation, IQW 1980/17175 (Mei. 16696); left humerus diaphysis of juvenile, unfused at both ends, with puncture marks on distal surfaces, IQW 1989/23120 (Mei. 22639); left distal humerus fragment, IQW 1980/15907 (Mei. 15418); right humerus shaft fragment, IQW 1981/17652 (Mei. 17174).

Coprolites
Some 80 coprolites or fragments of coprolite.

2.2. Descriptions

The hyaena material from Untermaßfeld is entirely typical of the widely distributed species *Pachycrocuta brevirostris*. The adult specimens of teeth and jaws are massive, far exceeding the dimensions of other hyaenas of the period. Cranial, mandibular and dental measurements of individual adult specimens are given in Tab. 1 and 2, together with appropriate comparative measurements on specimens from other localities as indicated. Measurements for juvenile specimens are given in Tab. 3 and 4. Measurements of the metapodials are given in Tab. 5. All measurements on the Untermaßfeld specimens are my own; sources of measurements for other specimens are given in the appropriate tables.

		Specimen		C L	C B	P_2 L	P_2 B	P_3 L	P_3 B	P_4 L	P_4 B	P_4 Lp	M_1 L	M_1 B	M_1 Lt	M_1 Mc	C-Cd	P_2-M_1	Depth A	Depth P	BP3
Untermaßfeld	(author)	IQW 1980/15 918 (Mei. 15 429)	(L)	22.3	17.8	18.4	13.6	22.5	18.0	26.7	17.4	12.8	30.8	14.5	6.2	–	220	91.7	52.4	53.8	22.4
		IQW 1986/21 369 (Mei. 20 888)	(L)	erupting		19.0	13.0	24.0	–	26.4	15.7	13.6	29.2	15.0	5.4	–	c198	c92	–	48.7	24.4
		IQW 1986/21 369 (Mei. 20 888)	(R)	erupting		19.0	–	23.7	–	26.7	16.0	13.1	29.4	15.2	5.6	–	–	–	50.9	–	25.2
		IQW 1990/23 457 (Mei. 22 976)	(L)	22.5	17.0	19.3	13.6	22.6	17.6	27.1	16.8	12.6	30.1	14.7	5.9	–	–	94.0	53.0	–	26.5
		IQW 1988/22 601 (Mei. 22 120)	(R)	–	–	–	–	–	–	28.0	–	13.5	32.9	15.9	6.1	–					
Sainzelles	(Boule 1893,	Type		24.0	–	19.0	14.5	26.0	19.0	28.0	17.0	–	30.0	15.0	4.5	–	223	100	58.0	64.0	
	Kurtén 1972)	NHMB Sai 1		–	–	–	–	25.3	18.8	26.0	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
Gombaszög	(Kurtén,	UNM V59/1083		–	–	17.8	12.2	–	–	25.6	16.7	14.4	27.9	14.2	4.4		–	90	–	–	–
	unpublished)	UNM V59/1024		–	–	18.2	13.5	23.6	17.9	–	–	–	–	–	–			88	–	–	–
		UNM V72.87		22	–	19.1	13.5	24.4	17.9	25.8	17.0	13.9	30.8	16.3	5.0		–	94	–	–	–
		UNM V60/1775		22.4	–	18.2	14.5	24.3	18.1	26.0	18.1	14.0	29.7	15.6	3.8		–	90	–	–	–
		No no.		–	–	–	–	–	–	25.8	17.1	13.5	29.6	15.5	4.4		–	–	–	–	–
		UNM V59/1020	(P_3)	–	–	–	–	26.0	–								–	–	–		–
		UNM V59/1038	(P_4)							25.9	17.9	13.7	–	–	–						
Venta Micena	(Martinez	VM 2271		–	–	17.7	12.5	25.2	15.6	25.2	16.2	–	27.8	13.7	–		–	–	–	–	–
	Navarro 1991)	VM 3548		–	–	18.4	13.5	24.1	16.3	25.6	16.3	–	28.8	14.6	–		–	–	–	–	–
		VM 2272		–	–	–	–	–	–	24.0	15.3	–	27.8	14.2	–		–	–	–	–	–
		VM 2275		–	–	–	–	–	–	–	–	–	30.4	15.8	–		–	–	–	–	–
		VM 2274		–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.5	15.0	–		–	–	–	–	–
		VM 85 2I11		–	–	–	–	–	–	–	–	–	30.5	16.4	–		–	–	–	–	–
		VM 85 2J11		–	–	–	–	–	–	–	–	–	28.8	14.9	–		–	–	–	–	–
		VM 2276		–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.5	15.2	–		–	–	–	–	–
		VM 85 C3		–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.1	14.5	–		–	–	–	–	–
Val d'Arno	(author)	IGF 834	(L)	21.5	17.3	18.5	13.2	22.9	17.0	25.8	16.7	13.2	29.5	13.7	5.3	–	–	92.0	55.6	58.7	27.4
		IGF 838	(R)	21.4	17	19.0	12.8	23.4	16.6	26.0	16.3	12.4	28.6	14.3	5.6	–	–	96.6	53.0	–	25.4
		M4478 BMNH	(L)	alv	18.1	13.3	23.6	17.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26.1
		M4478 BMNH	(L)	–	–	–	–	–	–	24.3	16.7	–	alv 28	13.9	4.5	?	–	–	–	56.4	–
Ceyssaguet	(author)	No no., Marseille	(R)	21.7	11.4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vallonnet	(Lumley et al.	No no.		–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.6	14.8		–	–	–	–	–	–
	1988)	No no.		–	–	–	–	–	–	–	–	–	30.5	16.6		–	–	–	–	–	–

Tab. 1a *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Measurements of the lower jaws and teeth (adults) (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

		Specimen		C		P_2		P_3		P_4			M_1				C-Cd	P_2-M_1	Depth		BP3
				L	B	L	B	L	B	L	B	Lp	L	B	Lt	Mc			A	P	
Süßenborn	(author)	IQW 1965/5439 (Süßenborn 5439)	(R)	–	–	–	–	–	–	28.6	17.6	13.4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sidestrand	(author)	M6164 BMNH	(L)	21.2	17.6	roots	roots		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		M17922 BMNH	(L)	–	–	18.0	13.7	–	18.0	27.4	alv 18	alv 15	–	–	–	–	–	94.0	54.3	60.0	–
Bacton	(author)	288 962 Norwich	(R)	alv 22	17.7	19.1	14.0	24.5	17.3	25.0	17.0	13.0	–	–	–	–	–	–	55.9	26.8	–
Stránská skála	(Kurtén 1972)	E 5383	(L)	–	–	18.3	13.8	23.7	19.4	27.1	19.0	13.5	30.0	15.7	–			91.0	–	63.0	28.9
		No No.		–	–	19.1	14.1	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		E 5383	(L)	–	–	–	–	24	18.5	–	–	–	–	–	–		–	–			
		E 5383	(R)	–	–	–	–	24.7	19.2	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		E 5383	(L)	–	–	–	–	23.9	18.6	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		1901	(R)	–	–	–	–	25.3	18.6	–	–	–	–	–	–			–	–	–	–
		2540	(L)	–	–	–	–	24.5	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		No no.	(L)	–	–	–	–	29.9	18.2	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		E 5383	(L)	–	–	–	–	–	–	27.5	18.9	14.1	–	–	–		–	–	–	–	–
		E 5383	(L)	–	–	–	–	–	–	29.1	19.7	14.2	–	–	–		–	–	–	–	–
		E 5383	(R)	–	–	–	–	–	–	–	17.8	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		Sch 212	(R)	–	–	–	–	–	–	25.2	16.8	–	–	–	–		–	–	–	–	–
		Sch 214	(L)	–	–	–	–	–	–	29.2	20.0	14.8	–	–	–		–	–	–	–	–
		1902	(R)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.8	15.0	3.6	–	–	–	–	–	–
		1907	(R)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29.0	15.1	3.5	–	–	–	–	–	–
		No no.	(L)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30.5	16.2	4.0	–	–	–	–	–	–
Manastirec	(Kurtén 1989)	296	(L)	–	–	–	–	25.3	19.0	26.0	17.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		297	(L)	–	–	19.2	13.6	27.5	18.6	27.5	18.8	–	28.6	16	–	–	–	94.0	–	–	–
		298	(R)	–	–	–	–	25.9	17.7	28.0	17.6	–	30.3	15.4	–	–	–	–	–	–	–

Tab. 1b *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Measurements of the lower jaws and teeth (adults) (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

				C		P^1	P^2		P^3		P^4					M^1			
				L	B	B	L	B	L	B	L	B	Bbl	Lp	Lm	B	BL	RB	MB
Untermaßfeld	(author)	IQW 1980/16085 (Mei. 15596)	(L)	alv.		alv.	20.0	13.6	25.8	18.6	40.8	25.0	13.1	13.9	16.0	14.4	–	–	–
		IQW 1983/19556 (Mei. 19076)	(L)	alv.		alv.	22.1	14.2	28.2	20.2	–	23.5		broken		–	–	–	–
		IQW 1983/19555 (Mei. 19075)	(R)	21.9	15.8	alv.	21.3	13.5	28.0	–	44.8	–	12.9	–	–	–	–	–	–
		IQW 1987/21872 (Mei. 21391)	(L)	–	15.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		IQW 1980/16865 (Mei. 16386)	(L)	–	–	–	–	–	25.4	18.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		IQW 1990/23650 (Mei. 23179)	(L)	alv.		8.0	21.4	14.8	25.7	19.5	44.6	23.9	12.9	15.4	18.1	17.4	–	86	128
		IQW 1990/23650 (Mei. 23179)	(R)	23.0	–	8.4	21.9	14.6	27.2	20.0	44.8	23.3	13.3	15.6	18.1	17.4	–	–	–
		IQW 1990/23625 (Mei. 23154)	(L)	21.8	15.6	alv.	22.7	16.3	26.6	19.4	45.1	23.9	13.3	14.1	17.6	15.0	–	89	127
		IQW 1990/23625 (Mei. 23154)	(R)	broken		8.2	21.8	15.5	27.8	20.0	43.9	24.3	13.0	14.2	16.3	15.5	–	–	–
Würzburg–Schalksberg	(Schütt 1974)	Spec.1	(L)	–	–	–	–	–	–	–	42.2	–	13.5	14.5	16.8	14+	–	–	–
		Spec.2	(L)	–	–	8.3	21.0	14.3	27.0	–	–	–	–	13.6	–	–	–	–	–
Sainzelles	(Boule 1893)	Type		24.0	–	8.0	22.0	16.0	27.0	21.0	44.5	25.0	–	–	17.0	–	322	–	–
	(author)	Luminy, no no.	(L)	–	–	–	23.2	15.2	27.9	21.2	44.5	27.1	15.3	14.4	17.0	–	–	–	–
Gombaszög	(Kurtén unpublished)	UNM V59/1079 (C^{sup})		20.1	16.3	–	–	–	–	–						–	–	–	–
		UNM V59/1066 (P^4)									43.8	26.3	14.9	15.5	17.5			–	–
Venta Micena	(Martinez Navarro 1991)	VM 2279		–	–	–	21.5	13.5	26.4	17.5	42.5	24.6	–	–	–	–	–	–	–
		VM 2280		–	–	–	–	–	26.7	17.5	–	23.7	–	–	–	–	–	–	–
		VM 2281		–	–	–	18.7	13.0	26.4	17.6	36.5	23.8	–	–	–	–	–	–	–
		VM ss		–	–	–	–	–	–	–	45.1	25.5	–	–	–	–	–	–	–
Val d'Arno	(author)	IGF 12470		22.4	15.2	8.0	21.1	11.4	27.6	18.9	41.5	22	13.6	12.5	15.2	–	–	–	–
		IGF 839		–	–	8.0	–	–	26.2	–	–	–	–	–	–	19.0	–	–	–
		IGF 838		21.0	15.3	8.8	20.7	14.4	25.2	19.3	40.2	24.4	13.2	13.6	15.5	–	–	–	–
Stránská skála	(Kurtén 1972)	Sch 213	(R)	–	–	–	–	–	–	–	42.6	–	13.6	14.3	16.0	–	–	–	–
Cueva Victoria	(Pons Moyà and Moyà Solà 1979)	No no.	(L)	–	–	–	–	–	–	–	41.2	24.7	–	13.5	15.7	–	–	_	_

Tab. 2 *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Measurements of skulls and teeth (adults) (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

			D_2		D_3		D_4		
			L	B	L	B	L	B	Lt
IQW 1988/22587	(Mei. 22105)	(L)	16.8	9.4	19.5	9.2	23.0	8.4	5.8
IQW 1988/22730	(Mei. 22249)	(R)	16.8	9.1	19.4	9.2	23.0	8.4	5.8
IQW 1988/22603	(Mei. 22122)	(R)	–	–	19.2	9.4	–	–	–
IQW 1987/22274	(Mei. 21793)	(R)	–	–	18.7	9.4	–	–	–
IQW 1990/23407	(Mei. 22926)	(L)	16.7	–	19.7	9.4	–	–	–
IQW 1990/23407	(Mei. 22926)	(R)	16.6	–	19.7	9.3	22.4	8.1	5.8
IQW 1990/23475	(Mei. 22994)	(L)	15.9	–	19.3	8.9	22.8	8.4	6.1
IQW 1990/23477	(Mei. 22996)	(L)	16.7	8.8	–	–	–	–	–

Tab. 3 *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Deciduous lower teeth (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

			D^2		D^3				
			L	B	L	Ba	Bbl	Lp	Lm
IQW 1986/21766	(Mei. 21285)	(L)	16.9	10.1	28.4	9.8	6.3	12.5	10.2
IQW 1888/22733	(Mei. 22252)	(R)	18.0	10.3	–	–	–	–	–
IQW 1986/21093	(Mei. 20612)	(R)	–	–	27	–	6.8	11.2	10.4
IQW 1987/22210	(Mei. 21729)	(R)	16.7	9.6	–	–	–	–	–
IQW 1987/22216	(Mei. 21735)	(L)	–	–	–	9.6	–	11.2	–
IQW 1989/23103	(Mei. 22622)	(R)	–	–	28.7	9.5	6.4	12.0	10.7

Tab. 4 *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Deciduous upper teeth (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

			TL	PML	PAP	SW	DW
Metacarpal II (L)	IQW 1986/21299	(Mei. 20818)	97.1	17.1	–	12.7	20.7
Metatarsal V (R)	IQW 1983/19545	(Mei. 19065)	83 0	–	20.7	10.5	13.8
Metapodial indet.	IQW 1980/17175	(Mei. 16696)	–	–	–	11.9	16.0

Tab. 5 *Pachycrocuta brevirostris*, Untermaßfeld. Metapodial measurements (mm). (For explanation of the abbreviations see introduction).

Permanent Dentition

(Taf. 121-125; Taf. 126, 5-7; Fig. 1-5)

The lower incisors are not remarkable. They show the usual increase in size from I_1 to I_3. Two cusps on the lingual surface behind the main crown form a 'V'-shaped ridge which is almost symmetrical on I_1 and becomes less so on I_2 and I_3 (Taf. 125).

The lower canine is large and stout, with a marked cingulum that rises to form a triangle on the lingual surface of the tooth before continuing in a ridge to the tip. The crown is high, measuring 33 mm in the case of 1980/15918 (Mei. 15429) although around 5 mm is clearly missing from the tip through wear (Taf. 124; Fig. 4).

P_2 has a large protoconid with a marked keeling. The anterior cusp is generally small, but the posterior cusp is variable in size and may be quite prominent in some specimens, such as 1980/15918 (Mei. 15429), and smaller in others, such as 1986/21369 (Mei. 20888) (Taf. 125) and 1990/23457 (Mei. 22976).

P_3 also has a high protoconid, strong keeling and a generally large posterior cusp, and exhibits a rather weak cingulum. P_4 is a robust tooth with a large posterior cusp and a well-developed anterior cusp in addition to the protoconid. Keeling is marked, but the cingulum is notable only on the anteroexternal surface (Taf. 125).

M_1 is a high tooth with a long talonid (Taf. 124-126, 5-7; Fig. 4). The cingulum is generally weak, although it becomes prominent on the anteroexternal part. The paraconid is large and the protoconid short. The cusps on the talonid are rather variable in number and orientation, and it is difficult to identify a metaconid on any of the specimens with certainty. One and sometimes two cusps appear on the talonid, which is long, and are usually in line with the main axis of the tooth. The larger cusp is seemingly a hypoconid. The talonid seems to show wear from early adulthood owing to occlusion with the M^1, which adds to the difficulties of discerning cusps (Taf. 124, 2; Fig. 4b).

The mandible itself is massive and deep all the way along, with a single, large mental foramen under P_2. The masseteric fossa is well-defined.

The upper incisors are quite well represented (Taf. 121-122; Fig. 1). I^3 is large and has a strongly recurved crown. I^1 is smaller than I^2 which is in turn smaller than I^3, and both I^1 and I^2 have strong anterior cusps and two smaller, virtually symmetrical posterior cusps. Wear tends to produce an even planation across the tips of all four central incisors.

The upper canine is massive. Isolated worn specimens can be distinguished from similar-sized canines of larger cats by the absence of the bulging of the root seen in felid upper canines. The triangle at the base of the antero-internal ridge of the crown is a marked feature of the tooth. The unworn crown of C^{sup} in specimen IQW 1990/23650 (Mei. 23179) (Taf. 121) measures 38mm in height on its buccal surface.

The P^1 is not remarkable. However, in fully adult individuals there is scarcely room for the tooth, which seems to be somewhat 'squeezed out' of the tooth row in a lingual direction by the encroaching canine and second premolar. The P^2 itself is squat and quite large, although the crown is not especially high. It tends to have a well-developed posterior cusp. P^3 can be very robust, although it too is not particularly hypsodont, and the posterior cusp may be large. P^4 is again a massive tooth, with a well-developed, keeled and pointed parastyle and a high paracone (Taf. 121). The protocone is quite large and angled somewhat forwards, and is set well below the parastyle and sharply demarcated from it by a v-shaped valley. The slope of this valley leading up to the tip is flattened, in contrast with the rounded lingual surface of the protocone. The metastyle is long, although relatively less than in *Crocuta* as Kurtén (1956, 1972) has stressed. There is no marked internal cingulum. All three of the main upper cheek teeth display basal triangles where the strong anterointernal keel meets the cingulum, paralleling the condition in the upper and lower canines.

M^1 is preserved only in three specimens. It is not especially large, but it tends to show wear as soon as the permanent teeth come into occlusion, matching the condition on the talonid of M_1 and indicating that its function is retained. The tricuspid pattern may just be observed, especially in specimen 1990/23650 (Mei. 23179) (Taf. 121).

Deciduous dentition

(Taf. 126, 1-4)

The deciduous incisors and canines are not remarkable. The first lower deciduous molar, dM_2, is quite high crowned, with a sharp, well-keeled main cusp and strong anterior and posterior cusps. The keeling on the anterior cusp curves round and runs down towards the lingual cingulum.

The dM_3 is also very high crowned and keeled. When fresh, with its large main cusp flanked by strong and sharp anterior and posterior cusps, it somewhat resembles the permanent P_4 of the dirk-toothed cat *Megantereon cultridens*.

The lower milk carnassial, dM_4, has a long talonid with a trenchant cusp and a second, much smaller cusp on the cingulum.

In the upper jaw, dM^2 has a very high main cusp, a small anterior cusp that turns inwards, and a modest posterior cusp with a large apron area on the lingual surface that tends to develop a wear facet. The

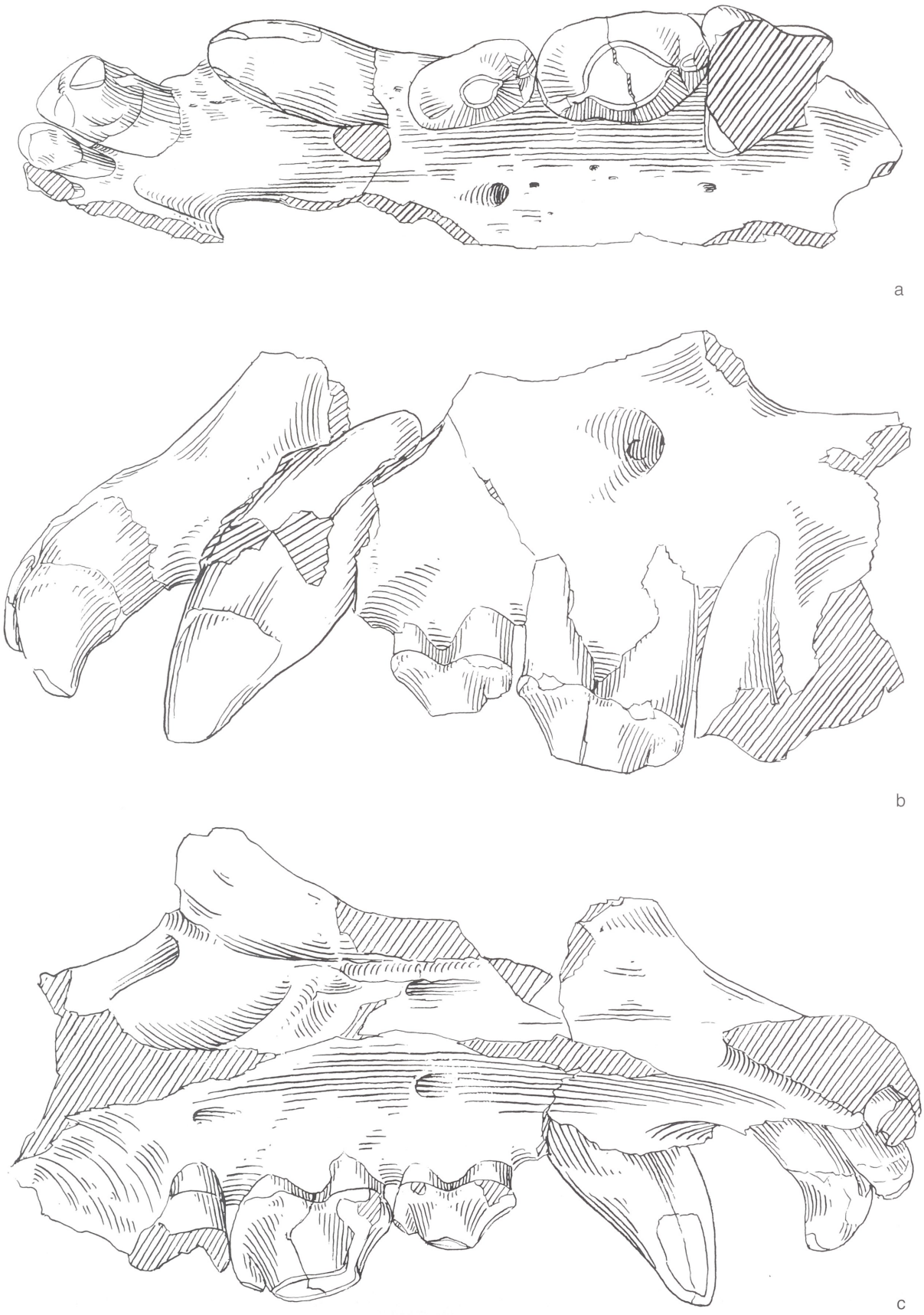


Fig. 1 *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Left maxilla and premaxilla IQW 1983/19556 (Mei. 19076), with canine IQW 1987/21872 (Mei. 21391): a occlusal view; b buccal view; c lingual view. – Scale = ca. 1:1.



Fig. 2 *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Right maxilla IQW 1983/19555 (Mei. 19075): a occusal view; b buccal view; c lingual view. – Scale = ca. 1:1.

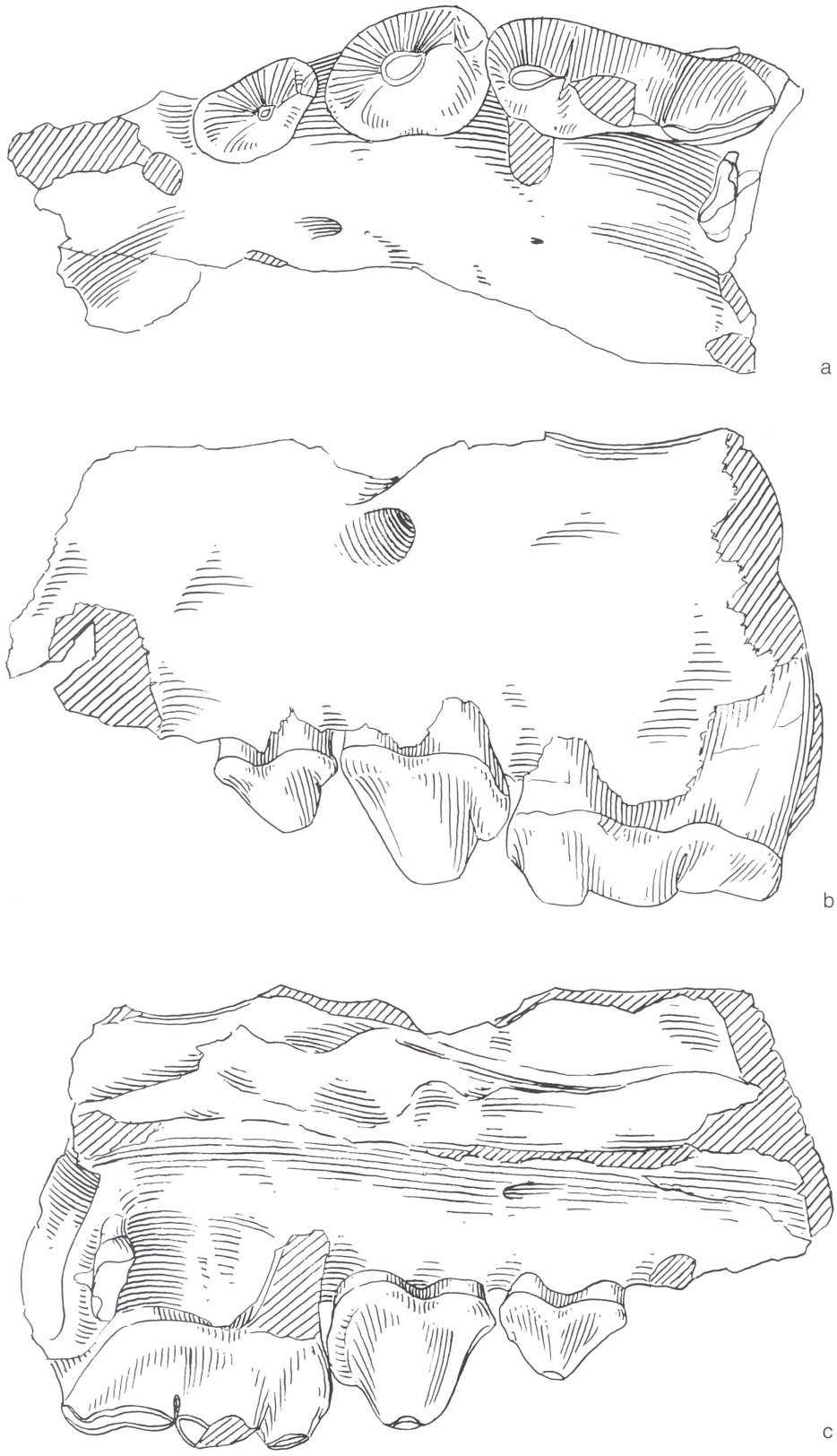


Fig. 3 *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Left maxilla IQW 1980/16085 (Mei. 15596): a occlusal view; b buccal view; c lingual view. – Scale = ca. 1:1.

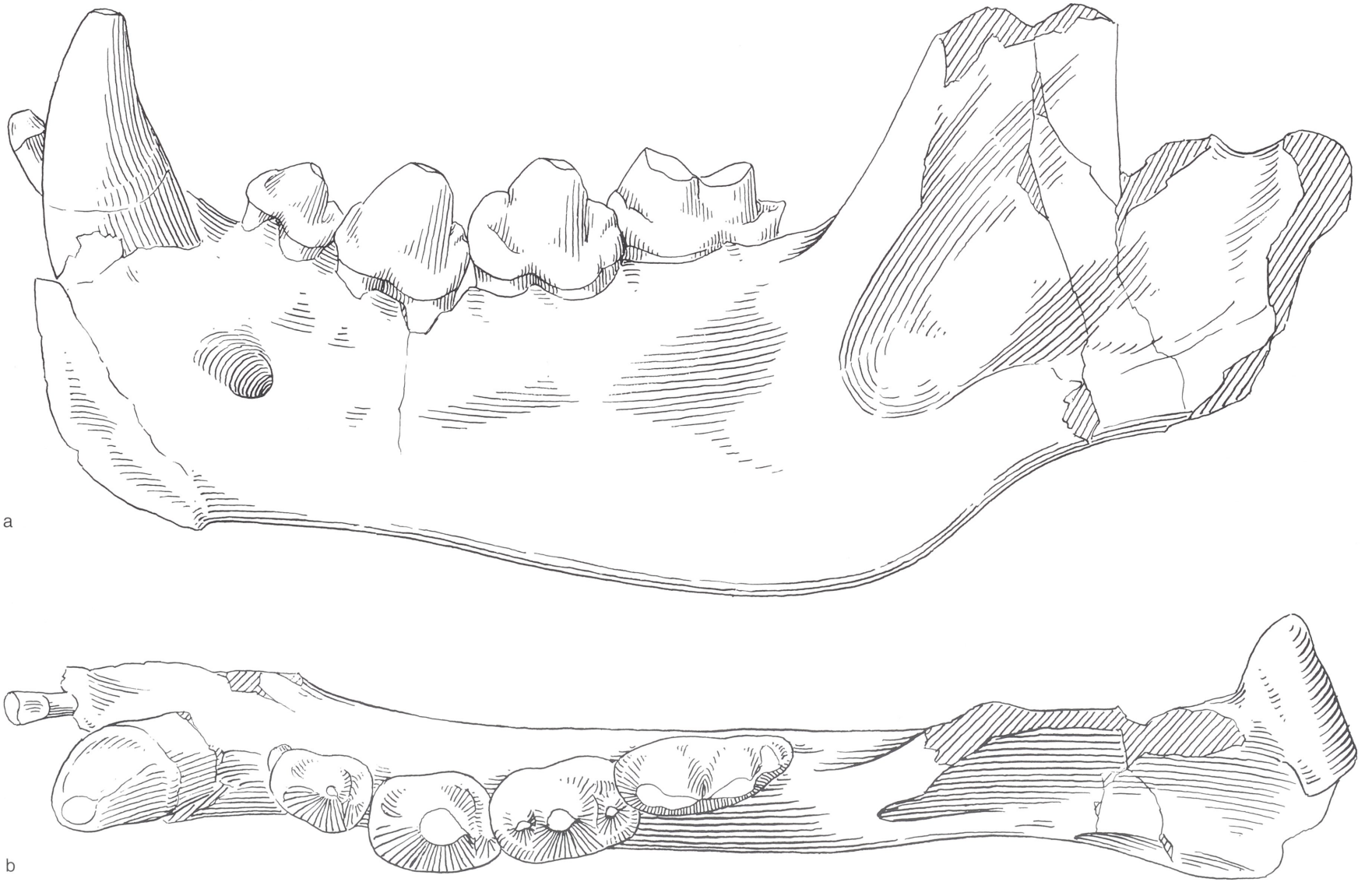


Fig. 4a-b *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Left mandible IQW 1980/15 918 (Mei. 15 429): a buccal view; b occlusal view. – Scale = ca. 1:1.

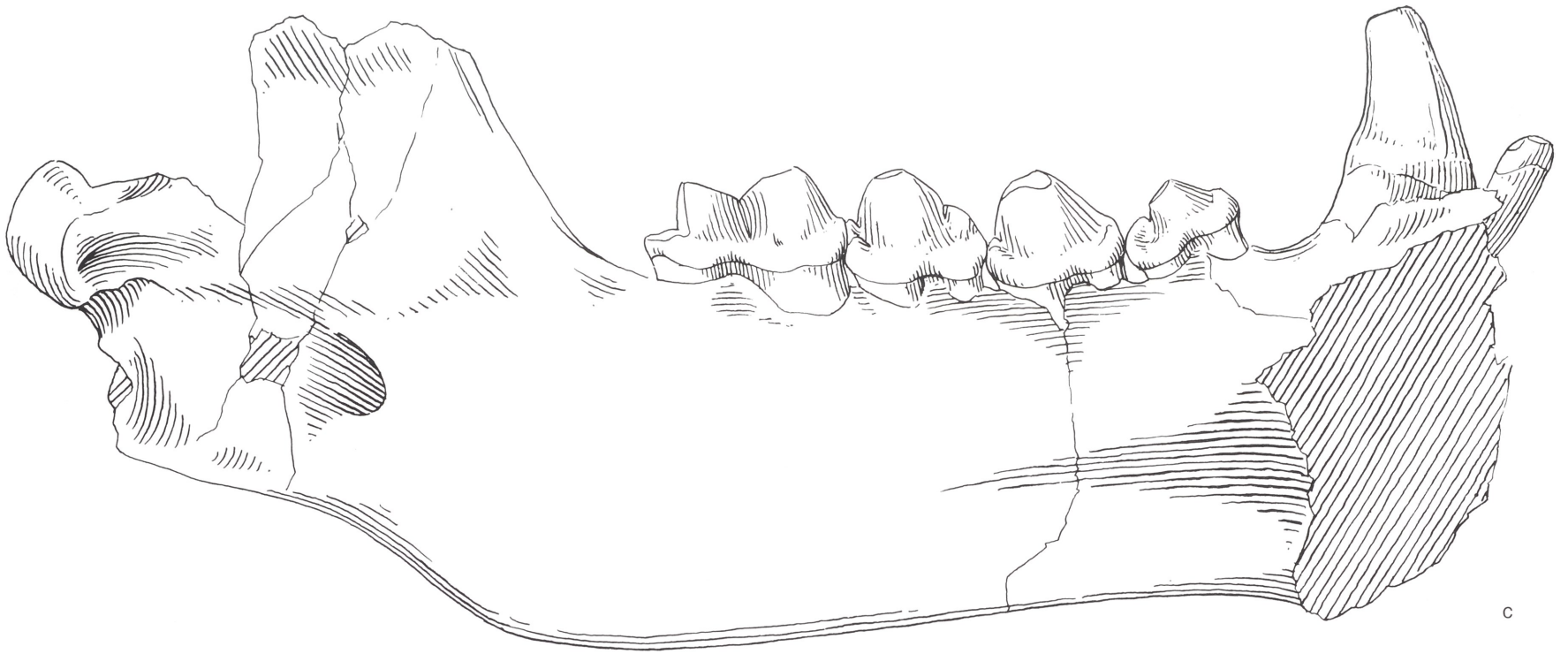


Fig. 4c *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Left mandible IQW 1980/15 918 (Mei. 15 429): c lingual view. – Scale = ca. 1:1.

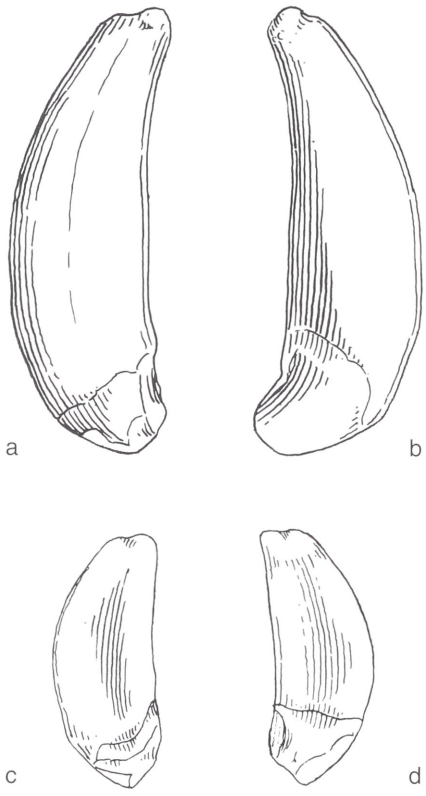


Fig. 5 *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), Untermaßfeld. Right I^3 IQW 1983/19558 (Mei. 19078): a lingual view; b buccal view. Right I^2 IQW 1983/19557 (Mei. 19077): c lingual view; d buccal view. Scale = ca. 1:1.

upper milk carnassial, dM^3, is a long tooth with a well-developed parastyle and paracone and a less robust metastyle. There is no real protocone, although a third root develops below the small cusped area. The dM^4 is low-crowned and three rooted, with the lingual root quite long.

Postcranial material
(Taf. 127)
The atlas vertebra IQW 1987/22125 (Mei. 21644) is missing the wings. The width of the anterior articulation, and therefore the approximate bi-condylar width of the skull from which it came, is 60 mm. The second left metacarpal is large and robust, although the posterior portion of the proximal articulation is broken, as is the fifth right metatarsal. The unidentified metapodial fragment IQW 1980/17175 (Mei. 16696) is also robust, and is clearly hyaenid in view of the morphology of the distal articulation. Measurements of these metapodial specimens are shown in Tab. 5. The three humerus specimens provide no useful measurements or any notable anatomical detail, although one of them bears interesting traces of damage discussed in the next section.

3. Discussion

3.1. Age Structure and Numbers of Individuals

The bulk of the sample is made up of the teeth and jaws of juvenile hyaenas, and these could be placed in a number of groups according to the development and wear on the deciduous dentition. The lower deciduous canine tends to wear at the tip into a flat surface. The dM_2 erupts last, by which time there is some wear on dM_4 but only slight wear on dM_3. The mandible is evidently growing strongly throughout the sequence because dM_2 has to emerge at a considerable angle to the main axis of the tooth row in order to find room, and yet by the time that it comes into wear it has taken up its correct orientation (Taf. 126, 3-4).

The youngest stage (1) contained one individual, the right mandible IQW 1982/17891 (Mei. 17411) in which the dM_2 is only just emerging and still below the level of the alveolus.
The second stage (2), with dM_2 starting to erupt, contains two individuals, right mandible IQW 1990/23475 (Mei. 22994) and left and right mandibles IQW 1990/23407 (Mei. 22926). Four other individuals [IQW 1989/23104 (Mei. 22623), IQW 1990/23478 (Mei. 22997), IQW 1990/23479 (Mei. 22998) and IQW 1989/23103 (Mei. 22622)] fell within either stages (1) or (2), but there is probably little difference in the ages of the animals in the two groups anyway.
The third stage, with all of the milk molars in wear but with only very slight wear on dM_2, contains two individuals, the left mandible IQW 1988/22486 (Mei. 22106) and the right mandible IQW 1988/22730 (Mei. 22249).
The fourth stage, where all of the milk molars are starting to show moderate wear, contains at least three individuals based on left mandible IQW 1988/22460 (Mei. 21979), right mandible IQW 1988/22600 (Mei. 22119) and two isolated left dM_2, IQW 1990/23477 (Mei. 22996) and IQW 1988/22486 (Mei. 22005).
The fifth and last juvenile stage, with considerable wear on all of the teeth, contains one individual, the isolated right dM_3 IQW 1987/22274 (Mei. 21793). The juvenile sample therefore contains at least thirteen individual animals.
Among the adult hyaenas, the youngest, as indicated by the stages of eruption and wear on the teeth, is clearly the animal represented by the left and right mandibles IQW 1986/21369 (Mei. 20888) (Taf. 125). Two further individuals are represented by the left mandibles IQW 1980/15918 (Mei. 15429) and IQW 1990/23457 (Mei. 22976). The left maxilla IQW 1980/16085 (Mei. 15596) (Fig. 3) could belong to the same individual as mandible IQW 1980/15918 (Mei. 15429) (Fig. 4), but the left and right maxillae IQW 1983/19556 (Mei. 19076) and IQW 1983/19555 (Mei. 19075) are from an older individual than any of the mandibles and clearly represent a fourth adult animal (Fig. 1-2). The isolated left C^{sup}, IQW 1987/21872 (Mei. 21391), probably belongs to IQW 1983/19556 (Mei. 19076) (Mei. 19076) (Fig. 1). The snout IQW 1990/23650 (Mei. 23179) is from an animal of similar age to that represented by the paired mandibles IQW 1986/21369 (Mei. 20888), but it is too large to fit them and represents a fifth adult. The second snout, IQW 1990/23625 (Mei. 23154), comes from an animal of similar age to that from which mandible 1990/23457 (Mei. 22976) derives, and the degree of fit suggests that they may very well belong to a single individual. In all, based on the dental and gnathic specimens, the Untermaßfeld sample therefore contains remains from a minimum of eighteen hyaenas.

3.2. Size

Pachycrocuta brevirostris has been described as a gigantic hyaena that rivalled a lion, *Panthera leo*, in size (Boule 1893, 89; Kurtén 1968, 65). It might be useful to put this statement into some perspective. Most known specimens are of fragmentary jaws, dentitions and isolated teeth, and while they are evidently large in comparison with other hyaenid species it is difficult to guage the relative size of the live animal from these. However, Boule (1893) provides various measurements for the virtually complete type skull and mandible from Sainzelles in the Auvergne (Tab. 1-2). The basal length of 322mm may be compared with my own basal length measurements for a sample of 19 southern African male lion skulls (in mm).

Mean ± S. E.	S. D.	Range
294 ± 6.4	28.0	242-328

These figures suggest that the Sainzelles skull is indeed large. Of course the specimen is the only complete skull, but comparison of its various dimensions with those of other less complete specimens from Untermaßfeld and elsewhere (Tab. 1-2) suggest that it is not simply a single giant. It is therefore clear that both Boule and Kurtén were correct in their assessment of *Pachycrocuta brevirostris* as a giant among hyaenas.

3.3. Palaeoecology

Most samples of *Pachycrocuta brevirostris* contain small numbers of individuals, most of which are adult animals. Given the relatively large number of young hyaenas present in the Untermaßfeld assemblage, it is worth considering the potential ecological information to be gained from a study of the age structure of the sample.

Comparative studies of modern spotted hyaenas (*Crocuta crocuta*) and brown hyaenas (*Parahyaena brunnea*) suggest that the deciduous teeth appear at or shortly after birth and that the full permanent dentition is in place by the age of 15 months (Kruuk 1972; Mills 1990). On this basis, all of the 13 juvenile specimens from Untermaßfeld were less than one year old at death, assuming broad comparability in the rate of dental development. Both brown and spotted hyaenas may be born throughout the year, although there is evidence for seasonality in the published figures (Mills 1990, Figs 4, 3 and 4, 8; Kruuk 1972, Fig. 6). Indeed, Skinner (1976) argued for a strong seasonal cycle in the case of the brown hyaena in the Transvaal Province of South Africa between August and November, that is in the late winter and spring of the southern hemisphere. It is likely that in temperate Europe there would be an increased impetus towards seasonal breeding, although it is difficult to decide such a matter with certainty. If the Untermaßfeld hyaenas *did* breed on a seasonal basis, with births peaking in the spring, then the range of ages in the juvenile sample do tend to show some clumping that might in turn point to a seasonal element in the deposition. The first three stages of juvenile tooth development, before significant wear takes place on the dM_2, are probably quite closely spaced in time. Even the fourth stage contains milk teeth with only a moderate amount of wear, and the first four stages contain 12 of the 13 juvenile animals. These 12 animals point to deposition perhaps during the earlier summer months. The youngest of the adult specimens, IQW 1986/21369 (Mei. 20888), has its permanent canines and second and third premolars still erupting, pointing to an age of between 12 and 15 months at death (Mills 1990), which could also indicate deposition during the earlier part of the summer during the individual's second year of life. It is difficult to say more on this topic with the data available.

So far as the food consumption habits of the Untermaßfeld hyaenas were concerned, we have two main lines of evidence. The first is provided by the bones of the other larger mammals present at the site, many of which are extensively damaged in a manner fully consistent with damage caused to bones by modern spotted hyaenas (Sutcliffe 1970; Kruuk 1972; Mills 1990; R.-D. Kahlke 1987 and pers comm.; direct observations of the author). Other things being equal, the ability to destroy bone depends on the size of the hyaena, the strength of the jaw musculature and the structure of the teeth, and *Pachycrocuta brevirostris* was eminently suited to such activities. Moreover, its sheer size would have meant that it could successfully compete for carcases. But while this evidence implies that the carcases were eaten by the hyaenas, in itself it provides an incomplete picture of either the circumstances or the intensity of consumption.

The second line of evidence is afforded by the eighty or so coprolites found in the deposits. These vary in size, the largest being some 80 mm in greatest diameter, and while many look as though they have been excreted, others have the packed-together appearance of faeces in a living or recently dead hyaena gut. All are typical of the faeces of hyaenas on a bone-rich diet, and are produced by these animals as a result of their ability not only to smash and eat bones but also to digest the organic fraction of bone and to excrete the inorganic residue (Kruuk 1972; Mills 1990). No other carnivores are capable of that level of bone consumption, and therefore cannot produce similar faecal masses. Some of the Untermaßfeld coprolites with broken surfaces contain visible fragments of bone (Taf. 127, 3-4).

Of course, the ability to consume bone does not always mean that the option is exercised. As Kruuk (1972) showed, extensive bone consumption is a behaviour that tends to be employed by hyaenas that are scavenging, or are facing stiff competition for carcases from other predators. In the absence of such pressures they tend to eat the more fleshy portions of carcases and simply leave the rest. One possibility is that the damage to the Untermaßfeld ungulate bone, and the presence of bone-rich coprolites, represents opportunistic scavenging. Support for that may be sought in the fact that the accumulation contains semi-complete body parts that are thought to have been washed together by a slow-moving

body of water bringing bodies down from perhaps several kilometres away (R.-D. Kahlke, pers. comm.). Such carcases must have had enough soft tissue to hold them together, and would have provided a sufficiently attractive source of food for a hyaena. But if that is so, then the evidence for scavenging by *Pachycrocuta brevirostris* at Untermaßfeld depends largely on the specific circumstances of the assemblage formation, and cannot be generalised to infer a single mode of feeding for the species in all circumstances. Larger carnivores are opportunistic feeders, and in the absence of very specific adaptations that restrict choice (such as in the case of the cheetah, *Acinonyx jubatus*, which can really only obtain food by a high-speed chase) they will hunt or scavenge as circumstances dictate.

Some other inferences about the food procuring habits of *Pachycrocuta brevirostris* may however be drawn from a consideration of the other large carnivores present. Those recorded from the site are *Megantereon cultridens, Homotherium crenatidens*, *Panthera gombaszoegensis*, *Acinonyx pardinensis*, *Xenocyon lycaonoides* and *Canis lupus mosbachensis*. The variety of large predators alone is likely to have ensured that maximum advantage be taken of any opportunities for feeding, as may be seen today in the game areas of Africa (Kruuk 1972; Schaller 1972; Mills 1990). But both *H. crenatidens* and *A. jubatus* are likely to have hunted rather than scavenged, since neither was dentally equipped to deal with previously exploited carcases, especially true for the sabre-tooth. Both of these cats are also likely to have left carcases with abundant soft tissues, suggesting that scavenging would have been a major option. In sum, it seems likely that *Pachycrocuta brevirostris* was well equipped to scavenge, would have had every opportunity to do so and certainly took advantage of circumstances at sites such as Untermaßfeld.

One other interesting point may be mentioned. The juvenile humerus diaphysis IQW 1989/23 120 (Mei. 22 639) bears puncture marks at the distal end, just above the olecranon fossa (Taf. 127, 1-2). One on the lateral side is 5.5 mm in diameter, while one almost diametrically opposite it on the medial side is 7.0 mm in diameter and penetrates more deeply into the bone. A second puncture on the medial side lies distally to the 7.0 mm hole, but is less clear-cut than either of the other two. The most sensible interpretation is that they have been made by the upper and lower canines and the upper third incisor of a large carnivore, although it is difficult to identify the species responsible with any certainty.

Summary

The Untermaßfeld sample contains a minimum of five adult and thirteen juvenile individuals of the hyaena *Pachycrocuta brevirostris*, mostly represented by cranial and dental remains. Comparisons with measurements for specimens from other European sites confirms that this was indeed a gigantic hyaena that rivalled a modern lion in size. The age structure of the juvenile animals, based on tooth eruption and wear stages, may suggest that deposition was concentrated during the summer months.

Damage to the bones of large ungulates at the site, together with the relative frequency of coprolites indicative of a bone-rich diet, implies that *P. brevirostris* scavenged in the vicinity. The structure of the large carnivore community of the period is likely to have provided considerable scope for a scavenger able to expropriate or guard carcases and to consume bone.

Zusammenfassung

Das Untermaßfelder Fundmaterial enthält Fossilreste von mindestens 5 adulten und 13 juvenilen Individuen der Hyänenart *Pachycrocuta brevirostris*. Sie sind zum überwiegenden Teil durch Cranial- und Zahnreste repräsentiert. Die zusätzlich herangezogenen Vergleichsmaße von Exemplaren aus anderen europäischen Fundstellen bezeugen, daß es sich hierbei um eine riesige Hyänenart handelt, die dem heute lebenden Löwen an Größe gleichkommt. Die anhand eruptierter Zähne sowie der Abrasionsstadien ermittelte Altersstruktur der juvenilen Individuen deutet darauf hin, daß die fossilen Knochenreste während der Sommermonate akkumuliert wurden.

Die nachgewiesenen Fraßspuren an Knochen großer Huftiere und die für eine knochenreiche Ernährung sprechende relative Häufigkeit von Koprolithen lassen darauf schließen, daß *P. brevirostris* in unmittelbarer Nähe der Fundstelle gefressen hat. Das zu dieser Zeit bestehenden Artengefüge der Carnivoren begünstigte offenbar Aasfresser dieser Größenkategorie.

Acknowledgement

I thank Professor Dr. Dr. H.-D. Kahlke for his invitation to study the Untermaßfeld hyaenas, and himself, Dr habil. R.-D. Kahlke and other members of staff at the Institut for every assistance and kind hospitality. The work was funded by grants from the Royal Society and the former DDR Academy of Sciences, and was undertaken within a larger programme of research supported by The Leverhulme Trust.

References

Boule, M. 1893: Description de l'*Hyaena brevirostris* du Pliocene de Sainzelles pres le Puy (Haute-Loire). Ann. Sci. Nat., ser 8, 15, 85-97, Paris.

Kahlke, R.-D. 1987: Die unterpleistozänen *Hippopotamus*-Reste von Untermaßfeld bei Meiningen (Bezirk Suhl, DDR). Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald), 167 pp. + 21 ann. + 102 tab. + 27 fig. + 18 pl., Greifswald.

Kruuk, H. 1972: The Spotted Hyaena. 335 pp., Univ. Chicago Press; Chicago.

Kurtén, B. 1956: The status and affinities of *Hyaena sinensis* Owen and *Hyaena ultima* Matsumoto. Am. Mus. Nov. 1764, 1-48, New York.

1968: Pleistocene Mammals of Europe. 317 pp., Weidenfeld and Nicolson; London.

1972: Fossil Hyaenidae from the excavations at Stránská Skála. Anthropos 20, 113-120, Brno.

1989: Giant hyaena, *Hyaena brevirostris* Aymard (Mammalia, Carnivora), from the Middle Pleistocene of Manastirec, Yugoslavia. Ann. Zool. Fenn. 26, 145-147, Helsinki.

Lumley, H. de, Kahlke, H.-D., Moigne, A.-M. and Moulle, P. E. 1988: Les faunes de grands mammifères de la grotte du Vallonnet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes. L'Anthropol. 92, 2, 465-496, Paris.

Martinez Navarro, B. 1991: Revision sistematica y estudio cuantitativo de la fauna de macromamiferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). Ph. D. Thesis, Universidat Autònoma de Barcelona, 265 pp., Barcelona.

Mills, G. 1990: Kalahari Hyaenas. 290 pp., Unwin Hyman; London.

Pons-Moyà, J. and Moyà-Solà, S. 1979: La fauna de carnivoros del Pleistoceno medio (Mindel) de la Cueva Victoria (Cartagena, España). Acta Geol. Hisp. 13, 54-58, Barcelona.

Schaller, G. B. 1972: The Serengeti Lion. 360 pp., Univ. Chicago Press; Chicago.

Schütt, G. 1974: Die Carnivoren von Würzburg-Schalksberg. N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 147, 61-90, Stuttgart.

Skinner, J. D. 1976: Ecology of the brown hyaena *Hyaena brunnea* in the Transvaal with a distribution map for southern Africa. S. Afr. J. Sci. 72, 262-269, Johannesburg.

Sutcliffe, A. J. 1970: Spotted hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. Nature 227, 1110-1113, London.

Turner, A. 1990: The evolution of the guild of larger terrestrial carnivores during the Plio-Pleistocene in Africa. Geobios 23, 349-368, Lyon.

Werdelin, L. and Solounias, N. 1991: The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. Fossils and Strata 30, 1-104, Stockholm.

JOHN-ALBRECHT KEILER

DIE KOPROLITHEN AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Die Plangrabungen an der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld erbrachten neben umfangreichen Knochenfunden und Nachweisen, insbesondere carnivorer Bißspuren an Knochen, auch eine größere Menge Koprolithen. Fossile Kotballen treten zwar nicht regelmäßig in pleistozänen Konzentratfundstellen auf, stellen aber auch keine generellen Seltenheiten dar.

Substanziell sind die Knochenreste von Untermaßfeld rein mineralisch überliefert, d.h. die ursprünglich vorhandenen organischen Bestandteile wurden mikrobiell-chemisch abgebaut und vollständig ausgelaugt. Im Laufe der Fossilisation wurde die mineralische Matrix durch carbonathaltige Schichtwässer (vgl. Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997, 45) konsolidiert. Hierbei kam es zu einer Carbonatanreicherung mit gleichzeitiger Phosphatabnahme in den Knochen (Keiler 1995, 7). Gleichen diagenetischen Verhältnissen unterlagen auch die überlieferten Koprolithen.

Allgemein ist die Überlieferungsfähigkeit von Kotballen an ernährungsphysiologische und -ethologische Besonderheiten der Erzeuger geknüpft. Als Urheber der Untermaßfelder Koprolithen, die zahlreiche Knochensplitter enthalten, kommen nur Carnivoren in Betracht, die in der Lage sind, die Skelettelemente ihrer Nahrungstiere zu zerbeißen. Die dabei entstehenden zahlreichen Splitter werden zum Großteil mit dem Fleisch heruntergeschlungen und sodann durch eine starke Magensäure an- und aufgelöst. Da entsprechende Auflösungsprodukte aber während der Darmpassage nicht absorbiert, sondern nur eingedickt werden, besteht der ausgeschiedene Feststoffanteil der Faeces hauptsächlich aus Calciumphosphat und Calciumcarbonat. Diese bilden eine mineralische Matrix und damit eine Voraussetzung für die Fossilisation der Kotballen in fluviatilen Sedimenten.

Die Nahrung der Herbivoren enthält naturgemäß keine Knochensplitter. Folglich kann die Überlieferungsfähigkeit von Herbivorenkotballen nicht durch eine primäre Phosphat-Carbonatkonsolidierung unterstützt werden. Bei Herbivoren ist die Konservierung der pflanzlichen Nahrungsreste oft an mumifizierende Faktoren, wie Austrocknung oder extreme Dehydratation (vgl. z.B. Mead u. Agenbroad 1989), gebunden.

2. Fossilmaterial

Bei der Vermessung der Untermaßfelder Koprolithen und zu deren Vergleichbarkeit wurden kreisrunde bzw. ovoide Rotationskörper modellhaft zugrunde gelegt. Die Längenmaße wurden in Exkretionsrichtung abgenommen. Als räumliche Orientierungshilfe dienten markante morphologische Details, wie z.B. die durch Tätigkeit des Sphincter ani hervorgerufenen Abschnürungsstrukturen an den Polen der Kotballen oder die durch Enddarmtätigkeit bedingten deutlichen Einschnürungen und Faltungen an ovoiden Fundstücken. Die ringförmige Muskulatur von Enddarm und Sphincter ani formt generell nur Kotballen mit kreisrundem Querschnitt aus. Bei den untersuchten Funden liegt eine durch Kompaktion verursachte, meist parallel zur Längsachse ausgebildete Verdrückung vor. Verantwortlich hierfür könnten gelegentlich mechanische Einflüsse vor der Sedimentüberdeckung sein. Wahrscheinlich jedoch handelt es sich überwiegend um diagenetisch bedingte Verformungen. Zur Bestimmung der Durchmesser der Kotballen wurden grundsätzlich zwei Maße ermittelt (Tab. 1). Das erste Maß stellt die maximale Breite, das zweite Maß den senkrecht hierzu gemessenen Wert dar. Der rechnerische Mittelwert hieraus wurde als Durchmesser angegeben. Bergungsbedingt beschädigte Stücke, an denen keine Breitenmaße abgenommen werden konnten, wurden in Tab. 1 nicht berücksichtigt.

Inv.-Nr.	Länge	Breiten	Durch-messer	Bemerkungen
IQW 1980/15354 (Mei. 14866)	34,9	44,2/33,7	38,95	beschädigt, stark kompaktiert
IQW 1980/15355 (Mei. 14867)	40,3	46,8/44,9	45,85	
IQW 1980/16067 (Mei. 15578)	51,7	– /30,4	–	beschädigt
IQW 1980/16069 (Mei. 15580)	33,8	23,9/22,8	23,35	
IQW 1980/16535 (Mei. 16056)	47,7	34,9/31,5	33,2	beschädigt
IQW 1980/16536 (Mei. 16057)	68,5	37,2/26,8	32,0	kompaktiert
IQW 1980/16907 (Mei. 16428)	48,9	39,2/32,7	35,95	
IQW 1980/16908 (Mei. 16429)	–	37,7/35,3	36,5	Fragment
IQW 1980/16909 (Mei. 16430)	52,7	35,5/31,8	33,65	
IQW 1980/17238 (Mei. 16760)	55,8	53,8/51,3	52,55	
IQW 1980/17239 (Mei. 16761)	50,7	52,4/51,1	51,75	
IQW 1980/17575 (Mei. 17097)	32,3	34,1/30,6	32,35	
IQW 1982/17866 (Mei. 17386)	29,1	28,8/22,7	25,75	
IQW 1982/17866 (Mei. 17386)	37,5	26,3/23,2	24,75	beschädigt
IQW 1982/17866 (Mei. 17386)	40,1	36,6/27,9	32,25	beschädigt
IQW 1982/17866 (Mei. 17386)	48,8	29,7/27,4	28,55	
IQW 1982/18167 (Mei. 17687)	35,4	22,4/21,6	22,0	
IQW 1982/18175 (Mei. 17695)	–	48,5/43,5	46,0	Fragment
IQW 1984/19932 (Mei. 19452)	53,7	37,2/38,4	37,8	2 deutliche Einschnürungen
IQW 1984/19933 (Mei. 19453)	31,7	35,6/34,7	35,15	
IQW 1984/19934 (Mei. 19454)	44,9	32,6/22,5	27,55	kompaktiert
IQW 1984/19935 (Mei. 19455)	41,3	34,5/26,1	30,3	kompaktiert
IQW 1984/19936 (Mei. 19456)	59,1	33,1/29,7	31,4	1 deutliche Einschnürung
IQW 1984/19937 (Mei. 19457)	142,5	– /33,4	–	wurstförmig, beschädigt (Länge entzerrt)
IQW 1984/19938 (Mei. 19458)	51,6	34,1/32,7	33,4	
IQW 1984/19939 (Mei. 19459)	–	33,1/25,6	29,35	1 deutliche Einschnürung, beschädigt
IQW 1984/20034 (Mei. 19554)	85,3	67,2/49,4	58,25	kompaktiert, beschädigt
IQW 1984/20035 (Mei. 19555)	45,9	55,5/44,8	50,15	
IQW 1984/20036 (Mei. 19556)	55,1	38,0/34,8	36,4	
IQW 1984/20037 (Mei. 19557)	47,1	59,8/40,1	49,95	stark kompaktiert
IQW 1984/20038 (Mei. 19558)	45,3	40,8/35,9	38,35	
IQW 1984/20039 (Mei. 19559)	45,8	36,4/33,8	35,1	1 deutliche Einschnürung
IQW 1984/20040 (Mei. 19560)	47,5	31,5/28,8	30,15	1 deutliche Einschnürung
IQW 1984/20041 (Mei. 19561)	35,8	39,7/36,6	38,15	
IQW 1984/20042 (Mei. 19562)	51,4	35,2/30,6	32,9	
IQW 1984/20044 (Mei. 19564)	21,7	24,8/23,8	24,3	
IQW 1984/20062 (Mei. 19582)	28,5	44,7/40,8	42,75	
IQW 1984/20063 (Mei. 19583)	43,9	39,4/32,9	36,15	
IQW 1984/20064 (Mei. 19584)	28,9	31,4/27,2	29,3	
IQW 1984/20190 (Mei. 19710)	52,6	29,3/28,5	28,9	1 deutliche Einschnürung
IQW 1985/20618 (Mei. 20137)	67,2	35,4/32,0	33,7	wurstförmig
IQW 1985/20854 (Mei. 20373)	–	24,1/21,8	22,95	beschädigt
IQW 1986/21170 (Mei. 20689)	29,3	29,8/26,2	28,0	beschädigt
IQW 1986/21171 (Mei. 20690)	33,4	33,1/ –	–	beschädigt
IQW 1986/21326 (Mei. 20845)	36,5	35,9/30,9	33,4	
IQW 1986/21342 (Mei. 20861)	42,4	– /34,5	–	Fragment
IQW 1986/21343 (Mei. 20862)	29,1	36,5/ –	–	Fragment
IQW 1986/21344 (Mei. 20863)	27,6	28,3/ –	–	Fragment
IQW 1986/21346 (Mei. 20865)	–	19,5/ –	–	wurstförmiges Fragment
IQW 1986/21347 (Mei. 20866)	35,2	23,9/20,6	22,25	
IQW 1986/21374 (Mei. 20893)	32,8	27,6/25,3	26,45	
IQW 1987/22284 (Mei. 21803)	51,3	28,5/ –	–	beschädigt
IQW 1988/22481 (Mei. 22000)	32,4	23,7/22,7	23,2	

Inv.-Nr.	Länge	Breiten	Durchmesser	Bemerkungen
IQW 1994/24609 (Mei. 24138)	69,2	49,6/46,4	48,0	1 deutliche Einschnürung, beschädigt
IQW 1994/24610 (Mei. 24139)	51,2	47,1/37,7	42,4	1 deutliche Einschnürung, beschädigt
IQW 1994/24611 (Mei. 24140)	49,9	45,3/38,5	41,9	
IQW 1994/24612 (Mei. 24141)	51,7	40,5/ –	–	beschädigt
IQW 1994/24674 (Mei. 24203)	56,3	39,2/35,1	37,15	beschädigt
IQW 1994/24675 (Mei. 24204)	28,5	42,6/40,5	41,55	
– 3 vermeßbare Stücke unter				
IQW 1995/25230 (Mei. 24759)	36,8	24,3/22,3	23,3	
	37,3	19,6/18,6	19,1	
	38,4	16,9/16,9	16,9	wurstförmig
IQW 1996/25501 (Mei. 25030)	56,5	33,6/32,5	33,05	beschädigt
– 21 vermeßbare Stücke unter				
IQW 1996/25760 (Mei. 25289)	45,5	30,0/26,5	36,7	1 deutliche Einschnürung
	31,4	22,1/21,2	21,6	1 deutliche Einschnürung
	27,2	28,7/24,9	26,8	
	41,4	20,8/19,6	20,2	
	31,8	20,8/19,9	20,35	
	31,4	24,9/22,1	23,5	
	30,1	22,2/19,8	21,0	
	30,3	22,4/21,2	21,8	
	30,0	17,8/17,1	17,45	1 deutliche Einschnürung
	26,4	20,6/18,8	19,7	
	22,9	24,8/20,0	22,4	
	21,5	22,3/20,5	21,4	
	26,8	19,4/19,0	19,2	beschädigt
	24,8	18,5/16,5	17,5	
	24,9	18,6/18,3	18,45	1 deutliche Einschnürung
	22,1	20,9/18,8	19,85	beschädigt
	25,0	15,9/ –	–	
	22,5	18,5/18,5		
	21,7	15,5/12,5	14,0	beschädigt
	–	18,1/16,3	17,2	beschädigt
	18,5	18,3/ –	–	

Tab. 1 Koprolithen *von Pachycrocuta brevirostris* (Maße in mm).

Die vorliegenden Koprolithen lassen sich, mit wenigen Ausnahmen, zwei Morphotypen zuordnen. Etwa 50% der Stücke entfallen auf den sphaeroiden Typ, die übrigen 50% auf den ovoiden Typ (vgl. Taf. 128, 1, 4-7, 10). Sechs nur fragmentarisch vorliegende Funde gehören zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls einem der beiden genannten Typen an, konnten aber nicht zweifelsfrei zugeordnet werden. Eine typologische Ausnahme stellen vier eher wurstförmige Gebilde dar [z.B. IQW 1984/19937 (Mei. 19457), IQW 1985/20618 (Mei. 20137)] (Taf. 128, 11). Hier handelt es sich vermutlich um den nur bei vollständiger Enddarmentleerung anfallenden jeweils letzten Kotballen einer Defäkation. Dieser hat aufgrund des noch unvollständigen Flüssigkeitsentzuges eine weichere Konsistenz, und es fehlt das typische sphaeroide bis ovoide Erscheinungsbild eines ausgeformten Kotballens. Einige Untermaßfelder Koprolithen zeigen deutliche Einschnürungs- bzw. Faltungsstrukturen [z.B. IQW 1984/19936 (Mei. 19456), IQW 1984/19932 (Mei. 19452)] (vgl. Tab. 1, Taf. 128, 2, 3, 8, 9).
Als Erzeuger für die mineralisch überlieferten Kotballen in der Fundstelle Untermaßfeld können nur »knochenfressende« Carnivoren in Betracht und unter den Hyaeniden vermutet werden. Vertreter dieser Grup-

pe sind mit Hilfe der ausgesprochen kräftigen Prämolarenbezahnung ihrer Kiefer (vgl. Schütt 1971, 58ff.) in der Lage, die Kompakta selbst von Pachydermenlangknochen zu zerbeißen.
Rezente Grauwölfe (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) fressen zwar auch regelmäßig Skeletteile ihrer Beute, stärkere Knochen größerer Tiere hingegen werden nicht verzehrt (Peters 1993, 76). Somit enthält der Kot von *C. lupus* im Unterschied zu dem Kot der Hyänen keinen so hohen Knochenmineralanteil. Gleiches dürfte für den aus Untermaßfeld nachgewiesenen Wolf *Canis mosbachensis* Soergel, 1925 gelten.
Rezentmorphologisch unterscheidet sich der Hyänenkot des *Crocuta*-Kreises deutlich von dem des *Hyaena*-Kreises. Während *Hyaena* spindelartig längliche Fäces absetzt, die in der Form denen der Caniden ähneln, produziert *Crocuta* sphaeroide bis ovoide Kotballen, die, wenn feuchter und unter Pressung ausgeschieden, auch als zusammenhängende kurze Würste erscheinen. Stets sind dabei aber deutlich gedrungene Scybala erkennbar (Mohr 1964). Eine Zuordnung der Koprolithen von Untermaßfeld zum *Crocuta*-Kreis (s. l.) läßt sich folglich mühelos vornehmen.
Auffällig sind die extremen Größenunterschiede der einzelnen Kotballen von Untermaßfeld (Durchmesser von 14,0 mm bis 58,25 mm, vgl. Tab. 1). Als Durchmesser kugeliger Kotballen der rezenten *Crocuta crocuta* (Erxleben, 1777) werden von Altmann (1988, 104) 3 bis 4 cm angegeben. Somit sind die Dimensionen der Untermaßfelder Koprolithen im Vergleich zu rezenten Kotballen von adulten Exemplaren der *C. crocuta* zumeist unterdurchschnittlich bemessen. 12 Stücke jedoch weisen größere Durchmesser, bis maximal 5,83 cm [1984/20034 (Mei. 19554)] (Taf. 128, 10) auf. Hier ist zu vermuten, daß es sich um Kotballen besonders starker Individuen handelt.
Da die Größe der Kotballen intraspezifisch linear mit der Körpergröße der Erzeuger korreliert, liegt der Schluß nahe, daß unter den Hyänen von Untermaßfeld zahlreiche Jungtiere vertreten waren. Dies deckt sich mit den demographischen Ergebnissen der Bearbeitung des Untermaßfelder Hyaenidenmaterials durch Turner (in diesem Band). Über 77% der nachgewiesenen Individuen waren juvenile Tiere (R.-D. Kahlke 2001, Tab. 5). Ebenso muß angenommen werden, daß die maximalen Körpermaße der Erzeugerspezies deutlich größer waren als bei der rezenten *C. crocuta*. Nach Turner u. Antón (1996, 459ff.) liegen die Werte von Größe und Körpermasse adulter Exemplare der *P. brevirostris* deutlich über den entsprechenden Werten von *C. crocuta*.
Geschlechtsspezifische Unterschiede und Schwankungen im Nahrungsangebot dürften sich ebenfalls auf die Größe der Kotballen ausgewirkt haben, außerdem der Umstand, daß während einer vollständigen Defäkation oftmals verschieden große Kotballen abgesetzt werden. Größenunterschiede von Koprolithen allein stellen also kein Kriterium für eine Artzugehörigkeit dar. Abgrenzungen wären nur über die Maximaldurchmesser der Kotballen möglich.
Die Annahme, daß es sich bei den Untermaßfelder Funden um Hyänenkoprolithen handelt, wird durch den hohen Feststoffanteil an ausgeschiedenem Knochenmineral und durch regelmäßige Nachweise von verdauungsbedingt angeätzten Knochensplittern in den Koprolithen unterstützt. Außerdem wurden in den fossilführenden Sanden in Untermaßfeld isolierte Knochensplitter mit sogenannter Ätzpolitur gefunden (Taf. 129, 5). Auf ähnliche Beobachtungen in anderen Fundstellen machen Horwitz u. Goldberg (1989, 84) aufmerksam. Ob die in Untermaßfeld geborgenen Splitter beschädigten Kotballen entstammen oder aber den überlieferungsfähigen Teil ausgebrochener unverdaulicher Nahrungsreste (vor allem Haare, oft gemischt mit angeätzten Knochenbruchstücken) dokumentieren, wie es Haltenorth (1977, 221) und Lawick-Goodall (1978, 168) am Beispiel der rezenten *C. crocuta* beschreiben, ließ sich nicht ermitteln. Wahrscheinlich gelten beide Varianten.
Da in der Fundstelle ausschließlich Reste einer großen Hyänenart, *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard, 1864) angetroffen wurden, muß diese Form als Erzeuger der vorgefundenen Koprolithen angenommen werden.

3. Strukturen und Inhaltsstoffe

Lebensspuren möglicher Endoparasiten sind bislang in den Untermaßfelder Koprolithenfunden nicht sicher nachweisbar. Einige röhrenförmge Strukturen im Inneren der Stücke und kreisrunde Löcher auf ihrer Oberfläche könnten allerdings als Resultate parasitärer Aktivitäten verschiedener Verursacher in den noch feuchten Kotballen gedeutet werden. Denkbar sind außerdem Fraßspuren sowohl koprophа-

ger Käfer als auch deren Larven. Obwohl der überwiegende Teil entsprechender Coleoptera, insbesondere der Scarabaeidae, Kot herbivorer Säuger bevorzugt (vgl. Machatschke 1969, 266-366), werden doch bei Rezentbeobachtungen immer wieder Koprophagien auch an Carnivorenkot festgestellt (Hanski u. Cambefort 1991, 162. 331). So beobachtete Kruuk (1972, 66) am Kot südafrikanischer Fleckenhyänen zwei offensichtlich koprophage Käferspezies.

Ausgasungsstrukturen in Form sogenannter »pipes« im Inneren der (ehemals frisch ausgeschiedenen) Kotballen, wie sie Jepsen (1963, Taf. 2, 1. E.) in Koprolithen fand, deuten sich auch an den Bruchflächen einiger Untermaßfelder Koprolithenfragmente an. Darüber hinaus konnten diese Ausgasungsstrukturen beispielhaft an computertomografischen Serienschnitten eines intakten Koprolithen dargestellt werden [IQW 1980/17238 (Mei. 16760)] (Taf. 129, 1-4). Weitere typische Strukturen der Untermaßfelder Koprolithen sind eine Vielzahl mehr oder weniger tropfenförmiger Hohlräume. Diese sind nicht nur als Gasbläschen, sondern auch als ehemals flüssige Inhaltsstoffe, die während der Fossilisation naturgemäß verloren gingen, anzusehen.

Rißbildungen in einigen Koprolithen konnten nicht eindeutig als primäre Austrocknungserscheinungen (Vogeltanz 1965) angesprochen werden, da in der Fundstelle auch zahlreiche Befunde sekundären Substanzverlustes durch mikrofazielle Mineralauslaugung zu beobachten waren (vgl. Keiler, in diesem Band, 6-8).

Neben Knochensplittern (vgl. Turner, in diesem Band, Taf. 127, 4) [z.B. 1984/19938 (Mei. 19458)] sind weitere Inhaltsstoffe der Kotballen durch Negativabformungen nachgewiesen, so Abdrücke von Säugetierhaarschäften mit z.T. deutlicher Schuppenstruktur (Taf. 130, 1-4), wie sie auch bei rezenten Haaroberflächen zu beobachten ist (Teerink 1991) [z.B. IQW 1980/15354 (Mei. 14866), IQW 1994/24612 (Mei. 24141), IQW 1994/24676 (Mei. 24205)]. Diese Haarabdrücke stellen Überreste der Felle von Nahrungstieren dar. Die hohe chemische Resistenz der Keratine als Hauptbestandteile der Haare sowohl gegenüber Säuren als auch gegen Verdauungsenzyme ermöglichte ihre unbeschadete Passage des Verdauungstraktes.

Ebenfalls beobachtet wurden Reste von Gräsern, die an den Bruchflächen mehrerer Koprolithen erkennbar sind [z.B. IQW 1980/15354 (Mei. 14866), IQW 1980/16067 (Mei. 15578), IQW 1982/18175 (Mei. 17695), IQW 1994/24613 (Mei. 24142)]. Die als fragmentarische Negativabdrücke nachgewiesenen Gräser können sowohl beiläufig beim Schlingen aufgenommen worden sein, aber auch dem Verdauungstrakt gefressener Herbivoren entstammen. Weiterhin nicht unwahrscheinlich ist die Herkunft der Pflanzenreste aus gezielt aufgenommenem Herbivorenkot, wie Freilandbeobachtungen juveniler Exemplare der rezenten *C. crocuta* durch Lawick-Goodall (1978, 156) nahelegen. Ein besonders gut erhaltener Negativabdruck eines Blattspreitenfragmentes [IQW 1980/16067 (Mei. 15578)] konnte elektronenmikroskopisch dargestellt werden. Hierbei traten exzellent überlieferte Gewebsstrukturen, wie parallelnervige Blattaderung (Leitbündel) und Zellen mit sichtbaren Zellwänden zu Tage (Taf. 131, 1-2). Voraussetzung für eine derart detailgetreue Abformung, trotz aggressivem Verdauungsmilieu, könnte eine primäre Mineralisation des Grases gewesen sein.

Die substantiellen Reste der Haare und Gräser wurden während der Fossildiagenese vollständig mikrobiell-chemisch abgebaut. An den Bruchflächen beschädigter Koprolithen konnten neben zahlreichen Knochensplittern auch mehrere, bis zu 2mm große Quarzkörner nachgewiesen werden [z.B. IQW 1982/17866 (Mei. 17386)] (Taf. 129, 6). Diese Partikel dürften sowohl aus sedimentbehafteter Nahrung als auch aus dem Verdauungstrakt verschlungener Beutetiere stammen.

Häufig wurde eine starke metallhydroxidische bzw. metalloxidische Pigmentation nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch innerhalb der porösen Fossilsubstanz der Untermaßfelder Koprolithen beobachtet [z.B. IQW 1994/24610 (Mei. 24139), IQW 1997/25939 (Mei. 25468)] (Taf. 128, 5). Dies deutet auf eine möglicherweise vermehrte mikrobielle Tätigkeit in den Kotballen hin. Ob jedoch fossile Mikroorganismen im Untermaßfelder Material direkt nachweisbar sind, können erst Spezialuntersuchungen belegen.

An der Oberfläche der Untermaßfelder Koprolithen fanden sich bei einer Vielzahl von Stücken Wurzelätzspuren unbestimmten Alters. In einem Fall gelang es, Ätzkanäle einer pflanzlichen Wurzel mit

Wurzelhaaren im Inneren eines Koprolithen elektronenmikroskopisch darzustellen [IQW 1994/24621 (Mei. 24141)] (Taf. 131, 3-4).

4. Taphonomische und ethologische Schlußfolgerungen

Zur Beurteilung der Räumlichkeit des Kotabsatzes und seines präfossilen Eintrages in die Fundstelle ergeben sich zwei Alternativen. Entweder wurde der Kot in größerer Entfernung abgesetzt und erst durch Flußtransport in der heutigen Fundstelle akkumuliert oder aber der heutige Fundort ist, abgesehen von einer geringfügigen Lageänderung während der Sedimentation, nahezu der Ort der Absetzung der Faeces. Insgesamt fehlen in der Fundstelle Anzeichen für eine deutliche Frachtsonderung (R.-D. Kahlke 1997). Der überwiegende Teil der Untermaßfelder Koprolithen weist, bergungsbedingte Beschädigungen ausgenommen, eine völlig intakte Oberflächenmorphologie auf. An einigen Stücken sind äußerlich Negativabdrücke von nicht näher identifizierbaren Pflanzenresten erkennbar [z.B. IQW 1980/16536 (Mei. 16057), IQW 1984/19935 (Mei. 19455)]. Ob diese Pflanzenabdrücke durch Abformung der eventuell am Absetzungsort vorhandenen Vegetation bzw. angespülter Pflanzenreste oder aber durch »Auswitterung« der Koprolithenoberflächen entstanden sind, ließ sich nicht zweifelsfrei ermitteln. Ebenfalls sind an einigen Koprolithen offenbar am Absetzungsort primär in die Oberfläche der Kotballen eingedrückte Quarzkörner als Bestandteil des sedimentären Untergrundes zu beobachten [IQW 1984/20062 (Mei. 19582), IQW 1984/20063 (Mei. 19583)].
Vergleichende Untersuchungen an rezentem Carnivoren-Kot machen die Möglichkeit einer unbeschadeten Verfrachtung von Kotballen durch fließendes Wasser unwahrscheinlich. Entsprechende Transportversuche im fließenden Wasser führten zu einer schnellen mechanischen Zerstörung der untersuchten Kotballen (Korth 1979, 262ff.). Es darf also vermutet werden, daß es sich bei der Fundstelle Untermaßfeld in Hinsicht auf die Genese der Koprolithen um eine autochthone, also nur unwesentlich durch Verfrachtung überprägte Fundsituation handelt. Gestützt wird diese Auffassung durch Korngrößenuntersuchungen des Muttersediments, welche eine geringe Transportenergie während der fluviatilen Sedimentation nachweisen (Ellenberg u. R.-D. Kahlke 1997).

Die rezente *Crocuta crocuta* lebt in Clans und markiert ihr Territorium auffällig durch Abgabe eines speziellen Sekretes, aber auch durch Harnen und Koten. Kruuk (1972, 66) beschreibt die Grenzmarkierung mittels gezielter und wiederholter Kotabsetzung bei den *Crocuta*-Clans. Stuart u. Stuart (1992, 148) sprechen von der Anlage regelrechter »Latrinen« zur Territorialmarkierung. Rezentvergleich und taphonomische Beurteilung lassen den Schluß zu, daß es sich bei den in Untermaßfeld aufgefundenen Koprolithen und Koprolithennestern um die Reste territorialer Markierungen eines Clans von *Pachycrocuta brevirostris* handeln könnte. Eine solche Auffassung wird ebenfalls durch das Verteilungsmuster der Koprolithen in der gesamten Fundstelle gestützt. Koprolithen wurden in ehemaligen Ufer- und temporären Flachwasserbereichen gefunden, also nur in Zonen, in denen *Pachycrocuta* agieren und markieren konnte. Gleichfalls wurden in der Fundstelle zahlreiche Knochensplitter und zerbissene Knochen, insbesondere auch von Pachydermen angetroffen. So liegt der Schluß nahe, daß es sich in Untermaßfeld um einen ehemaligen Freßplatz von *P. brevirostris* handelt.
Ein zweiter, wenn auch untergeordneter Mechanismus der Koprolithengenese liegt in der Austreibung der Enddarminhalte verwesender Kadaver. Da aber der Kot schon im Enddarm vorgeformt ist, einzelne Scybala also bereits angelegt sind, lassen sich morphologische Unterschiede an den späteren Koprolithen kaum erkennen. Somit läßt sich die Herkunft des einen oder anderen Koprolithen als postmortal ausgetriebener Enddarminhalt nicht gänzlich ausschließen.

Zusammenfassung

Die Grabungsarbeiten in der fluviatilen Komplexfundstelle Untermaßfeld erbrachten neben zahlreichen fossilen Skelettelementen auch eine größere Anzahl Koprolithen. Der Rezentvergleich ernährungsphysiologischer und morphologischer Besonderheiten, die metrische Auswertung sowie die Zuordnung innerhalb des osteologisch belegten Faunenspektrums ergaben als Erzeugerform der Koprolithen die

Hyäne *Pachycrocuta brevirostris*. Festgestellt wurde, daß die extremen Größenunterschiede der Kotballen in Untermaßfeld allein nicht als Kriterium der Artzugehörigkeit herangezogen werden können. Tierische, pflanzliche und anorganische Inhaltsstoffe sowie interne Strukturen wurden nachgewiesen. Die unbeschädigten Oberflächen, das Verteilungsmuster und die sedimentologischen Merkmale der Fundstelle machen wahrscheinlich, daß es sich bei den aufgefundenen Koprolithen und Koprolithennestern um die Reste fossil überlieferter Latrinen, die vermutlich reviermarkierende Funktion hatten, handelt.

Summary

Together with a large number of fossil skeletal elements, excavation at the Lower Pleistocene fluviatile complex site of Untermaßfeld also recovered numerous coproliths. Actualistic investigations of nutrional-physiological and morphological details, metrical analysis and comparison with the faunal spectrum demonstrated by bone material, identify that this material was produced by the hyaena *Pachycrocuta brevirostris*. It was established that extreme variability in size of the Untermaßfeld coproliths cannot alone be accepted as a criterion for species identification. Animal, plant and mineral contents were identified, as were internal structures.

The undamaged surfaces of the coproliths, their distribution and the sedimentological character at the site make it probable that the single and grouped fossil specimens represent the remains of latrines, which probably served the function of territorial markers.

Danksagung

Mein Dank gilt dem Röntgenteam um Chefarzt Dr. F. Robiller (Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Hufelandkliniken Weimar) für die Anfertigung computertomografischer Serienschnitte sowie Herrn Dr. B. Möser (F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar) für die elektronenmikroskopischen Detailaufnahmen. Die Makrofotografie besorgte in bewährter Qualität Herr Fotomeister T. Korn (Weimar). Den Herren Dr. habil R.-D. Kahlke und Dr. L. Maul (beide Weimar) danke ich für kritische Manuskriptdurchsichten und hilfreiche Diskussionen.

Literatur

Altmann, D. 1988: Harnen und Koten bei Säugetieren. Die Neue Brehm-Bücherei 404, 162 S., A. Ziemsen Verl.; Lutherstadt Wittenberg.

Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratals 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, 28-62 + Taf. 1-18, Mainz.

Haltenorth, Th. u. Diller, H. 1977: Säugetiere Afrikas und Madagaskars. 403 S., BLV Verlagsgesellschaft; München, Bern, Wien.

Hanski, I. u. Cambefort, Y. 1991: Dung Beetle Ecology. 481 S., Princeton Univ. Press; Princeton, New Jersey.

Horwitz, L. K. u. Goldberg, P. 1989: A Study of Pleistocene and Holocene Hyaena Coprolites. Journ. Archaeol. Sci. 16, 71-94, London.

Jepsen, G. L. 1963: Eocene Vertebrates, Coprolites, and Plants in the Golden Valley Formation of Western North Dakota. Bull. Geol. Soc. America 74, 673-684, New York.

Kahlke, R.-D. 1997: 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.

2001: Die unterpleistozäne Komplexfundstelle Untermaßfeld – Zusammenfassung des Kenntnisstandes sowie synthetische Betrachtungen zu Genesemodell, Paläoökologie und Stratigraphie. In: Kahlke, R.-D. (Hrsg.): Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 3. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 3, 931-1030 + Anl. I-XV, Mainz.

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, Theiss; Stuttgart.

in diesem Band: Die Präparation und Konservierung des Fossilmaterials aus dem Unterpleistozän von Untermaßfeld.

Korth, W. W. 1979: Taphonomy of Microvertebrate Fossil Assemblages. Ann. Carneg. Mus. 48, 235-285, Pittsburgh.

Kruuk, H., 1972: The Spotted Hyena. A Study of Predation and Social Behaviar. 335 S., Univ. Chicago Press; Chicago, London.

Lawick-Goodall, H. u. Lawick-Goodall, J. 1978: Unschuldige Mörder. 203 S., Rowohlt; Reinbek bei Hamburg.

Machatschke, J. W. 1969: Fam. Scarabaeidae. In: Freude, H., Harde, K. W. u. Lohse, G. A.: Die Käfer Mitteleuropas. Band 8. 266-366, Goecke & Evers; Krefeld.

Mead, J. I. u. Agenbroad, L. D. 1989: Pleistocene dung and the extinct herbivores of the Colorado Plateau, southwestern USA. Cranium 6, 29-44, Dieren.

Mohr, E. 1964: Bemerkungen über Hyänenkot und -koprolithen. Kosswig-Festschrift, Mitt. Hamburg. Zool. Inst., 107-111, Hamburg.

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.

Schütt, G. 1971: Die Hyänen der Mosbacher Sande (Altpleistozän, Wiesbaden/Hessen) mit einem Beitrag zur Stammesgeschichte der Gattung *Crocuta*. Mainzer Naturw. Arch. 10, 29-76, Mainz.

Stuart, C. u. Stuart, T. 1992: Field Guide to the Mammals of Southern Africa. 272 S., New Holland; London.

Teerink, B. J. 1991: Hair of West-European mammals: atlas and identifikation key. 224 S., Cambridge Univ. Press; Cambridge etc.

Turner, A. in diesem Band: Remains of *Pachycrocuta brevirostris* (Carnivora, Hyaenidae) from the Lower Pleistocene site of Untermaßfeld.

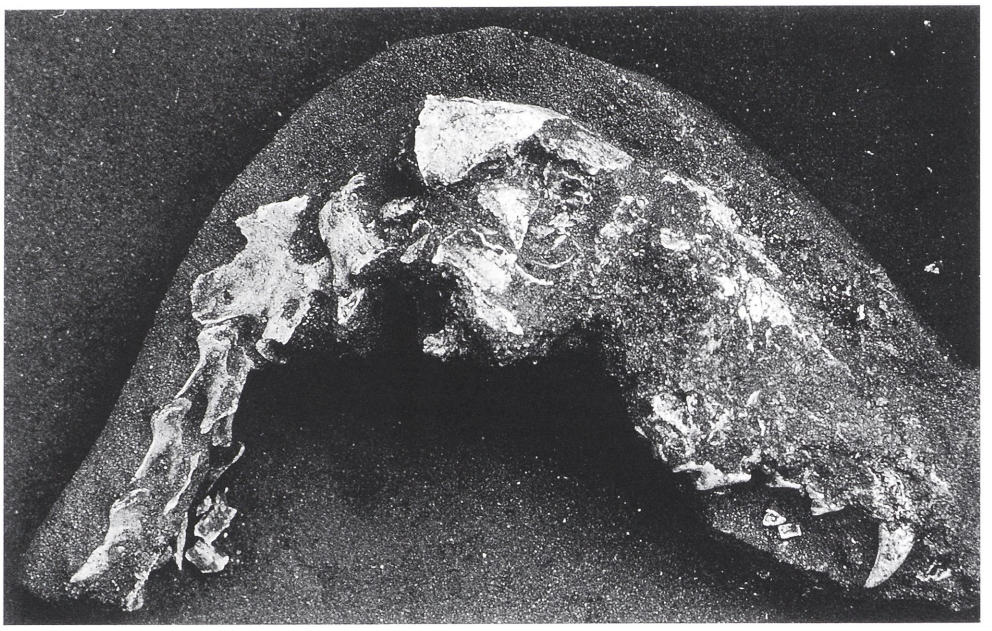
Turner, A. u. Antón, M. 1996: The Gyant Hyaena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). Geobios 29, 4, 455-468, Villeurbanne.

Vogeltanz, R. 1965: Austrocknungsstrukturen bei Koprolithen. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 362-371, Stuttgart.

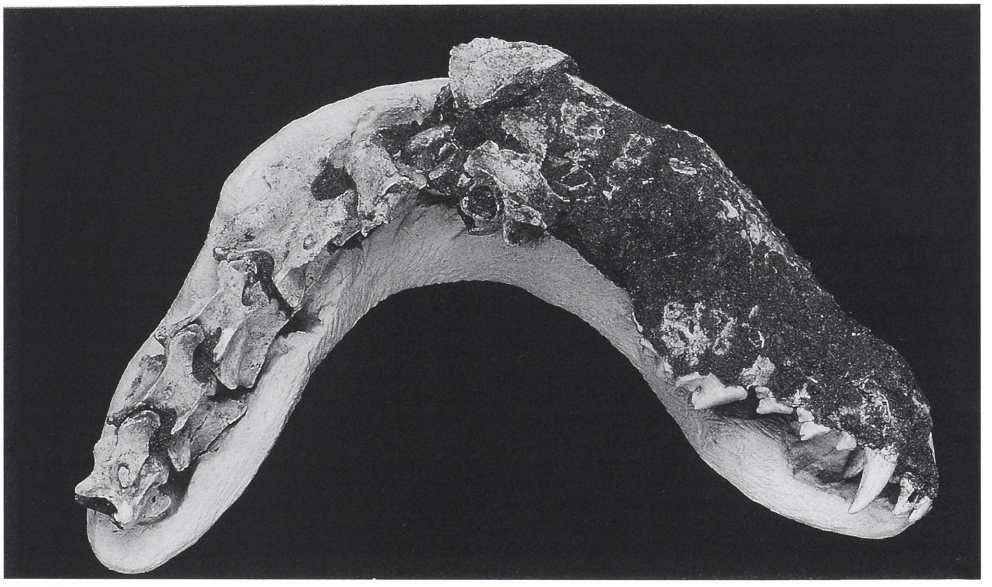
TAFELN 68-131

→

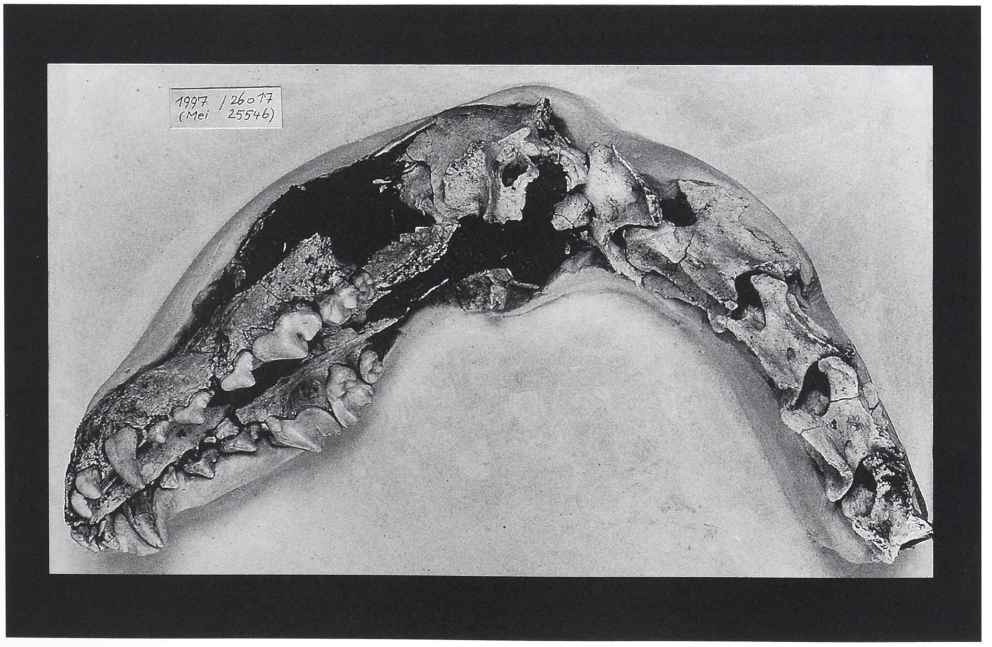
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. Cranium mit Vertebrae cervicales I-V IQW 1997/26 017 (Mei. 25 546), Präparationsstadien. – 1 Fundverband im Gelände oberflächlich freigelegt und mit Polyvinylbutyral verfestigt. – 2 Fundoberseite vollständig freipräpariert, Gipsstaffage zur Stabilisierung. – 3 Fundunterseite freipräpariert, lose Lagerung auf Staffage. – M = ca. 1:2.



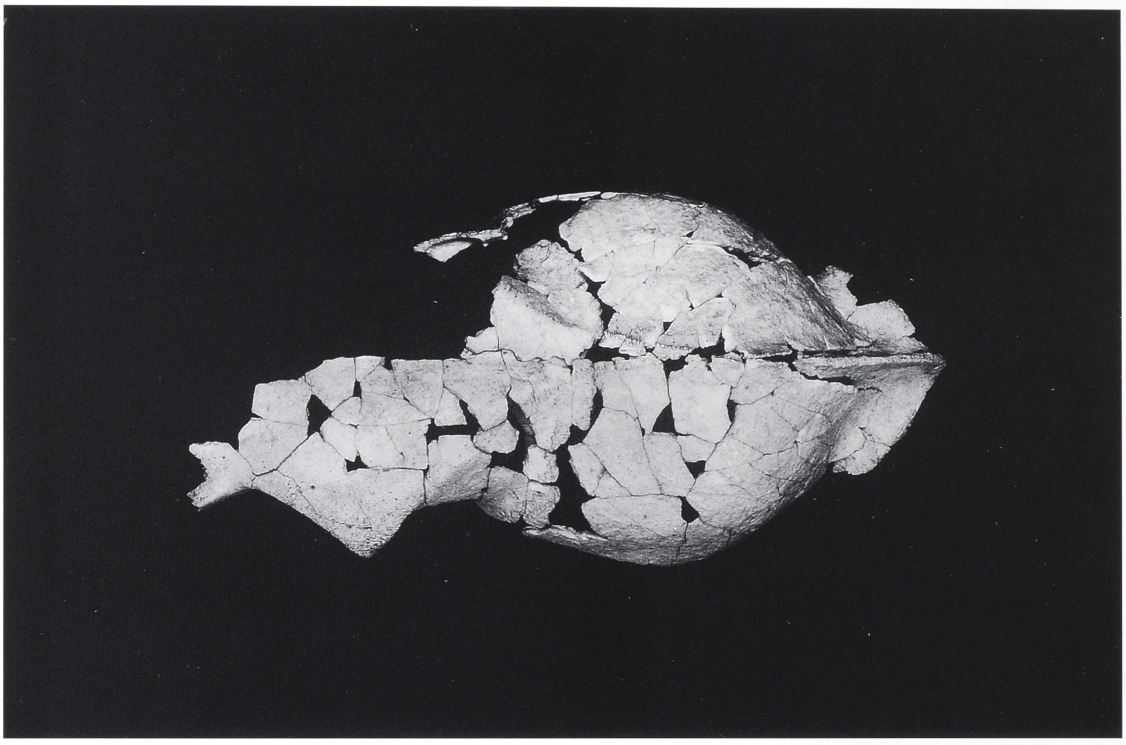
1



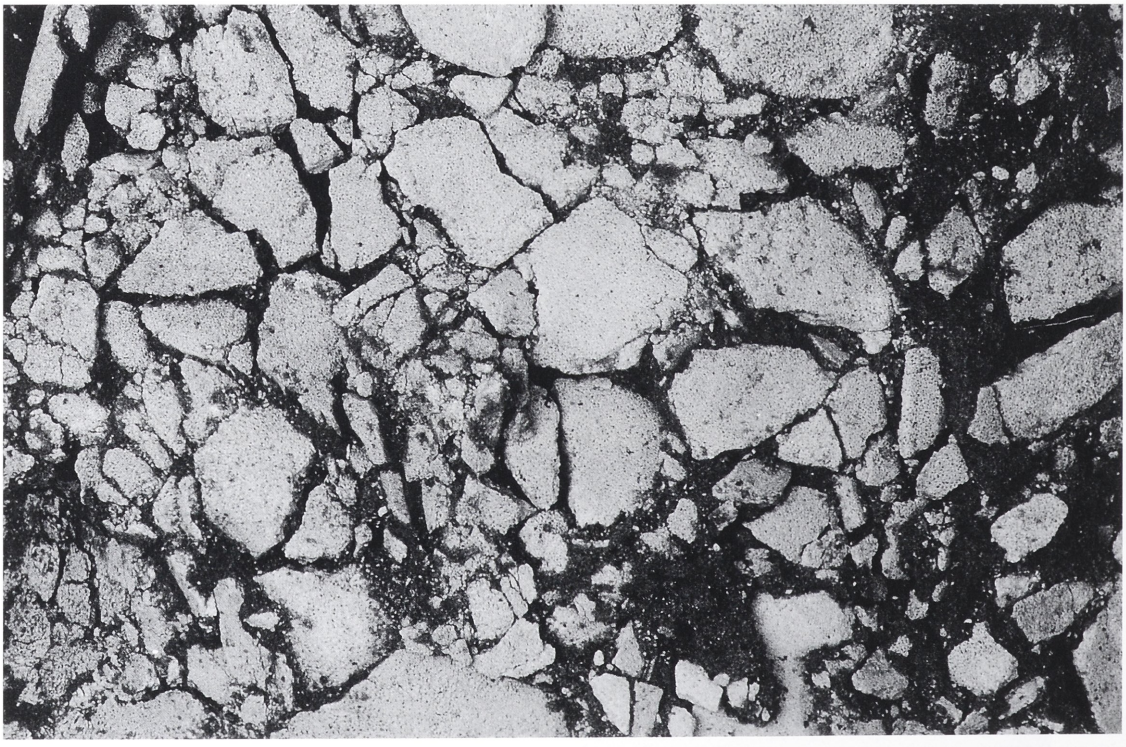
2



3

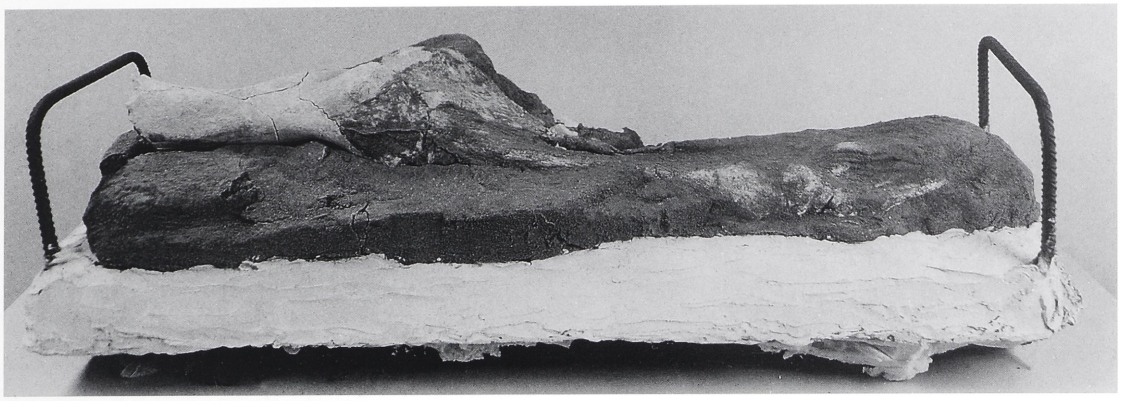


1

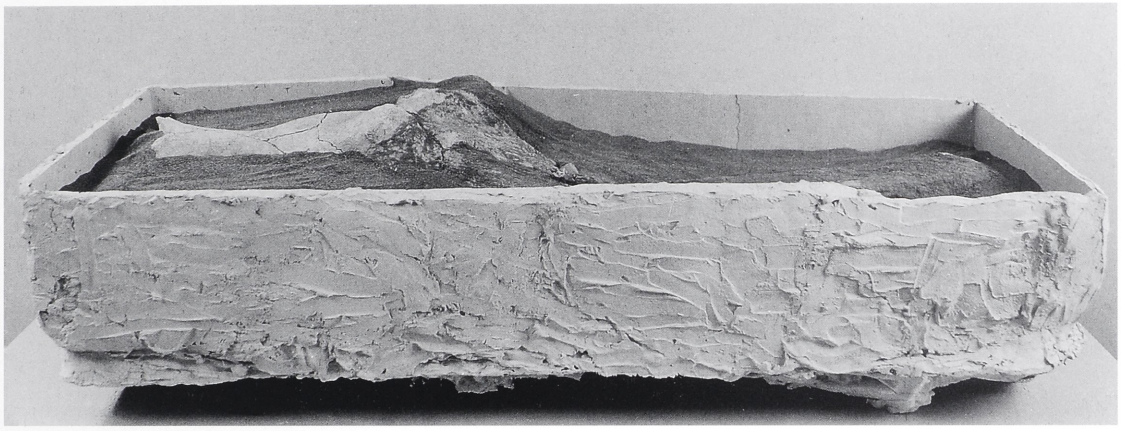


2

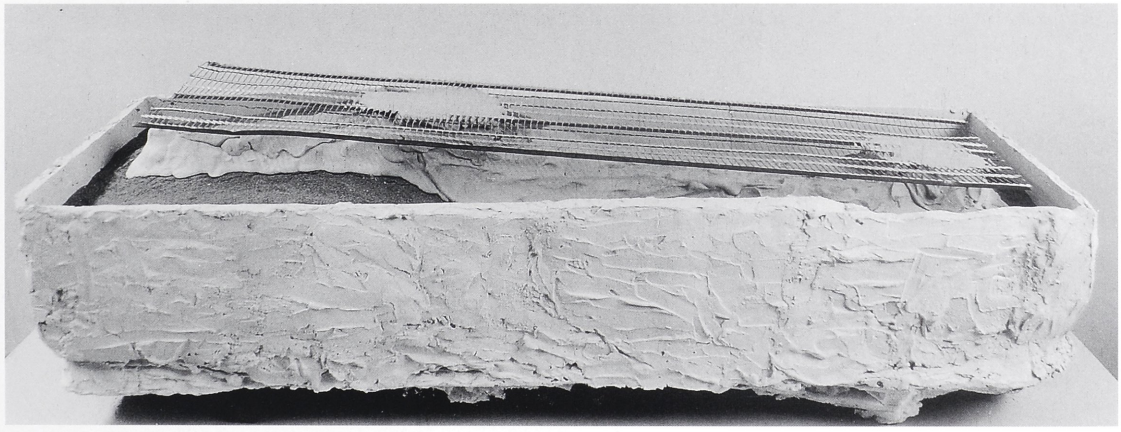
1 *Canis mosbachensis* Soergel, Untermaßfeld. Schädeldach IQW 1996/25 895 (Mei. 25 424), von dorsal, während der präparatorischen Rekonstruktion des Gesamtschädels aus kleinen Einzelfragmenten mit Cyanacrylat zusammengefügt. – 2 *Mammuthus* sp., Untermaßfeld. Schädeldach IQW 1996/25 646 (Mei. 25 175), von dorsal, Schädelfragmente in Sedimentmatrix mit Polyvinylbutyral fixiert. – M = ca. 1:1.



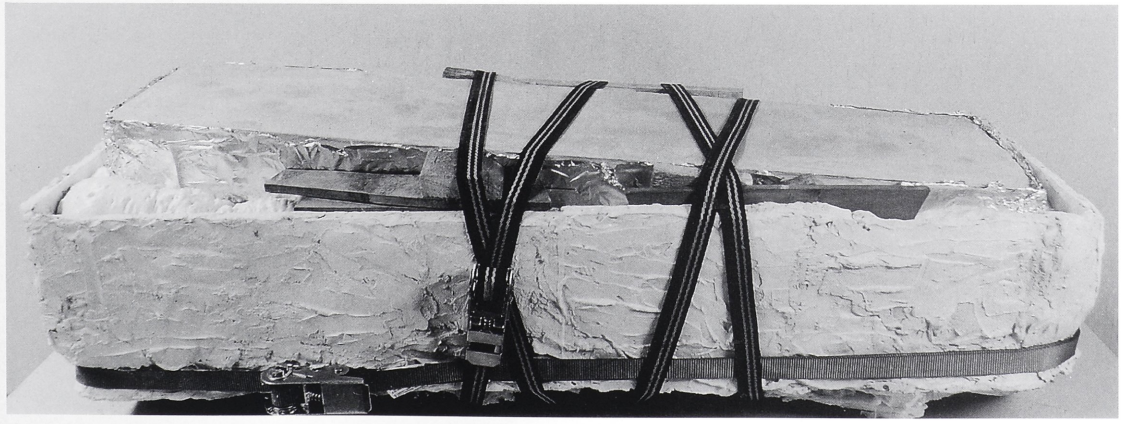
1



2

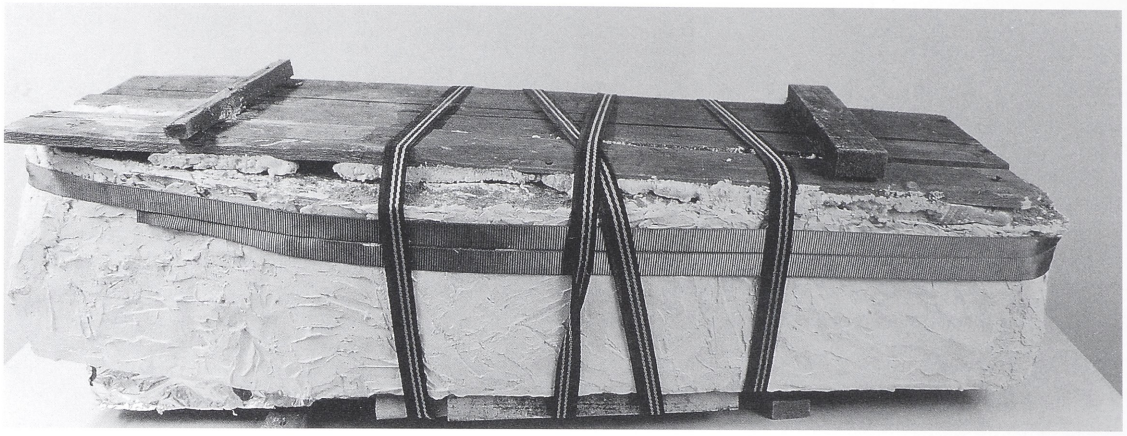


3

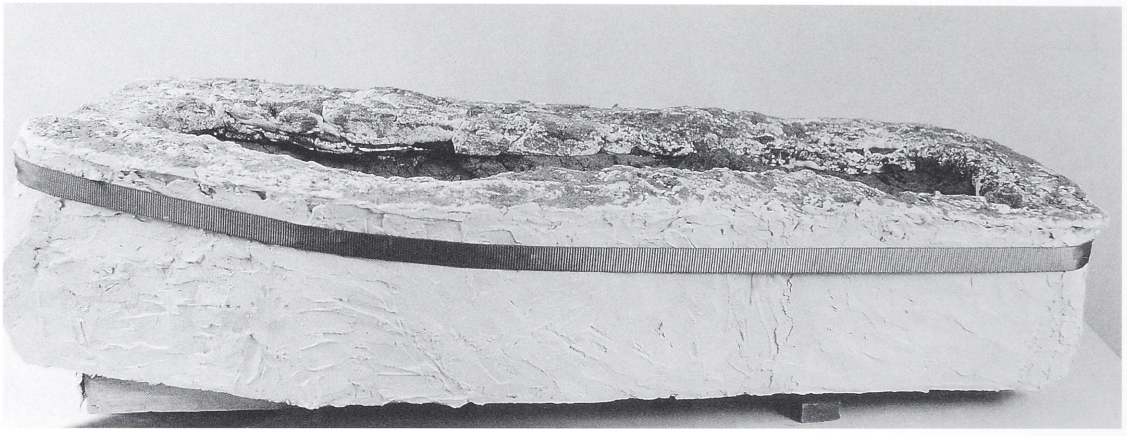


4

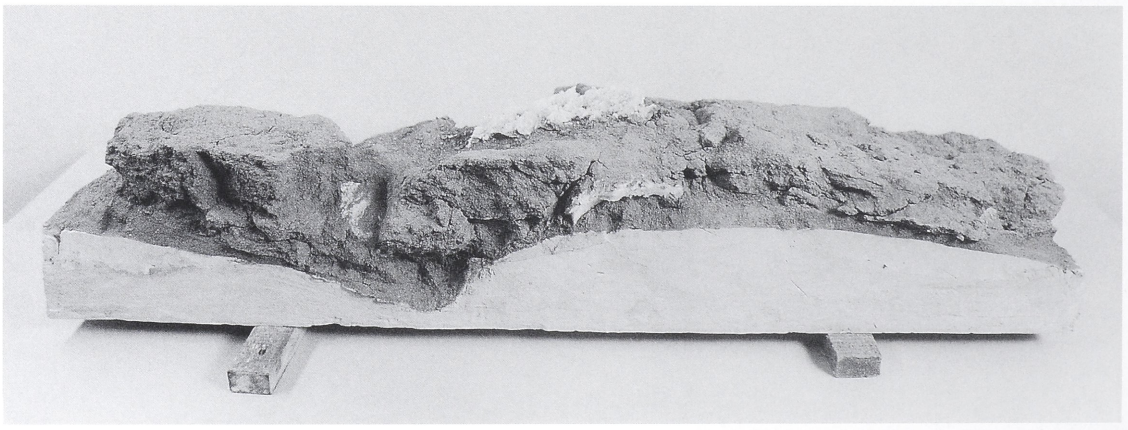
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Rechte Vorderextremität IQW 1999/26 644 (Mei. 26 173), Präparationsstadien. – 1 Transportstaffage mit Stahlbewehrung, durch Unterschrämen und Untergipsen des Fundverbandes hergestellt, Fund- und Sedimentoberfläche mit Polyvinylbutyral verfestigt. – 2 Anmodellierter Gipskasten, Arbeitsoberfläche durch Sedimentauffüllung erzeugt. – 3 Gipsmatrix an Arbeitsoberfläche und sichtbaren Fundpartien mit eingelegter Streckmetallbewehrung. 4 Fundblock mit Bauschaum und Gurtbändern zum Drehen fixiert. – M = ca. 1:7.



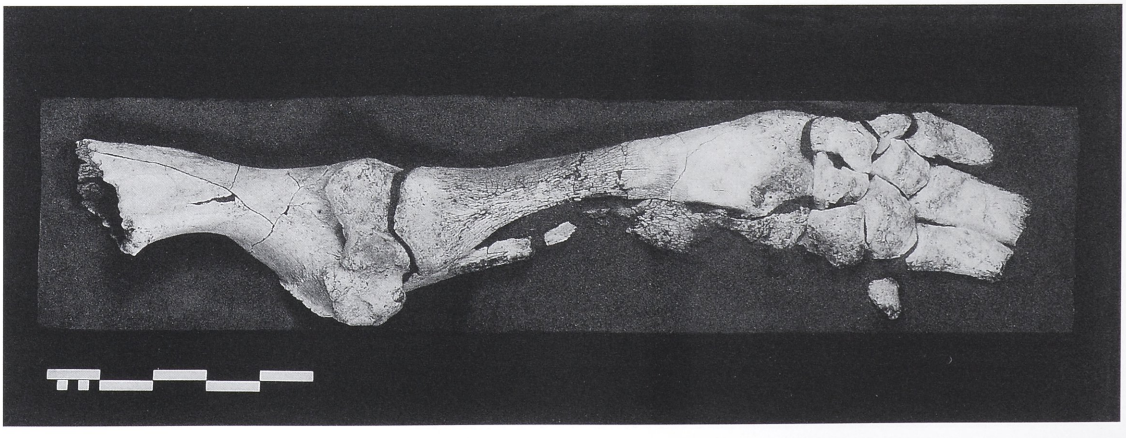
1



2

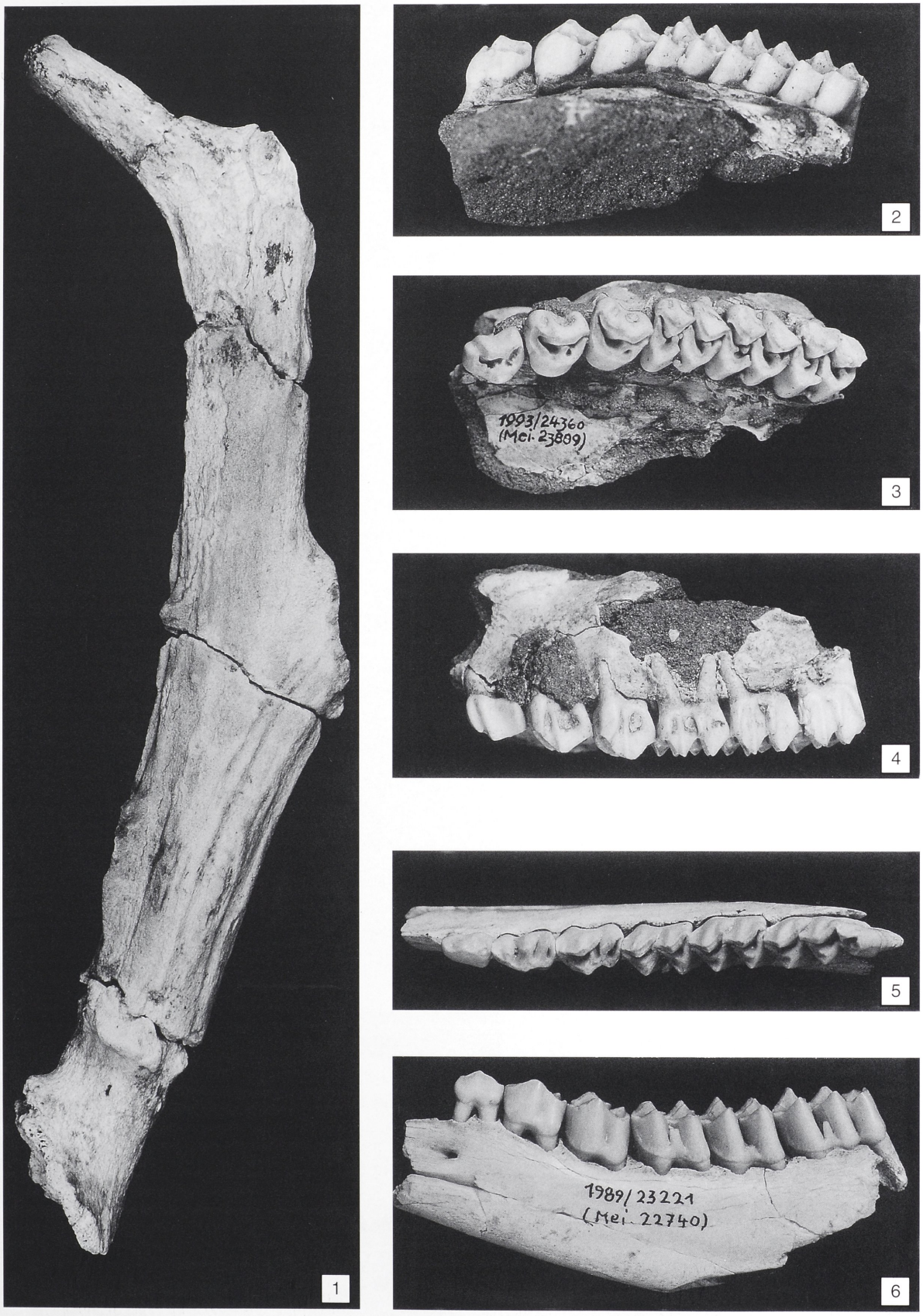


3

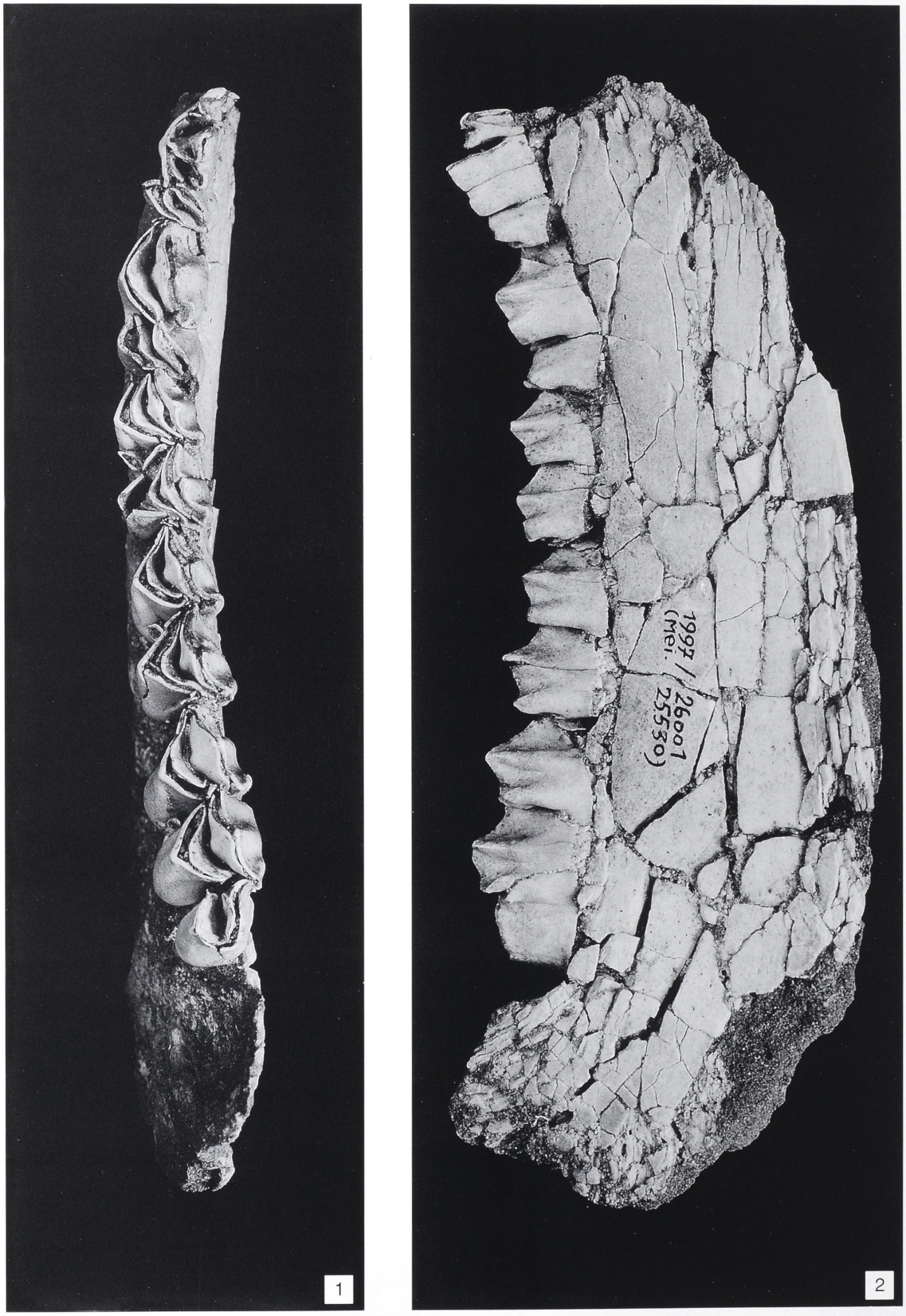


4

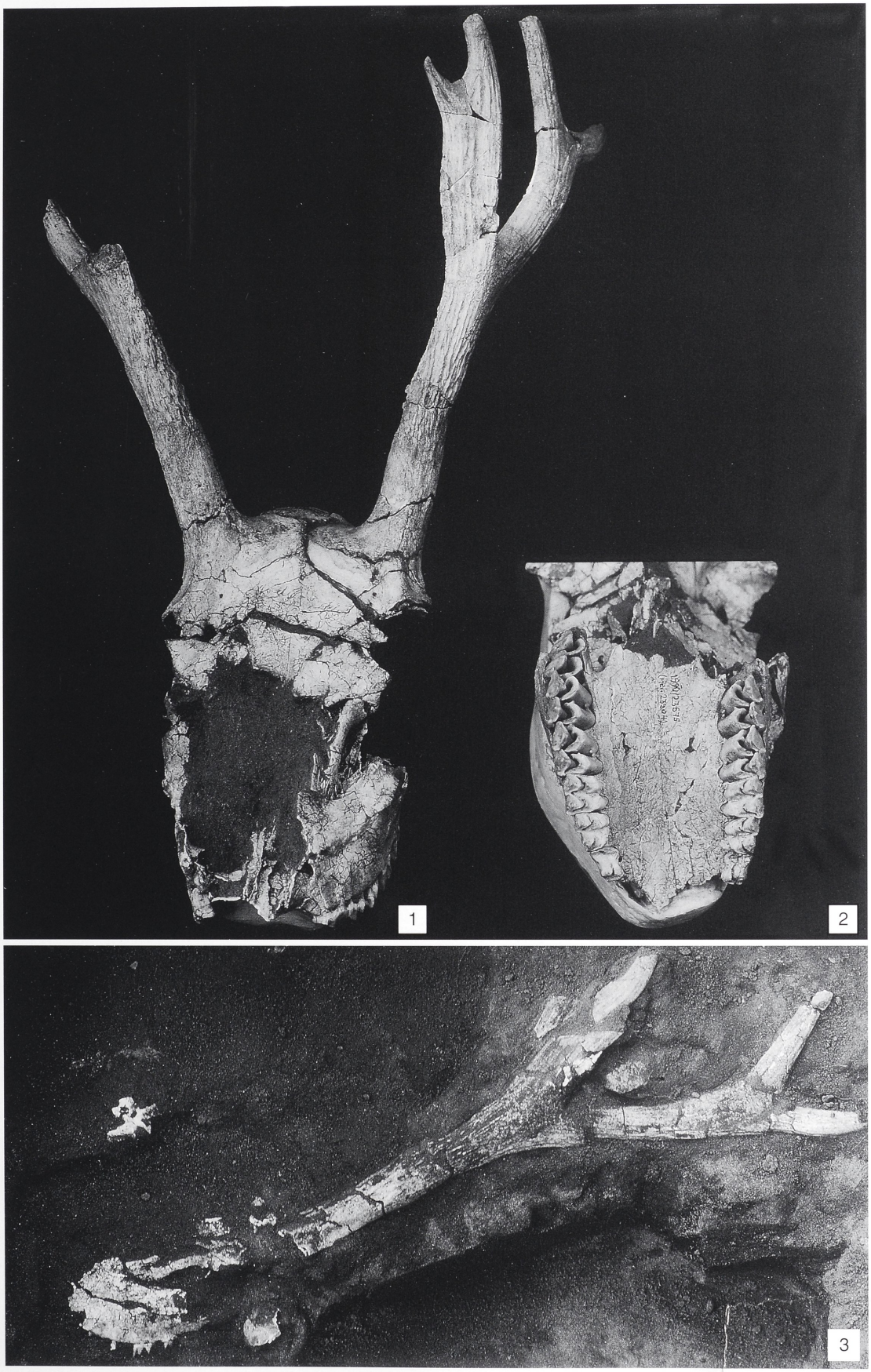
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Rechte Vorderextremität IQW 1999/26 644 (Mei. 26 173), Präparationsstadien (Fortsetzung). – 1 Fundblock in umgekehrte Lage gedreht. – 2 Stabilisierungsmaterial z.T. entfernt. – 3 Vollständig entfernter Gipskasten und Gipsunterlage. – 4 Freigelegte und konservierte Fossilunterseite. – M = ca. 1:7.



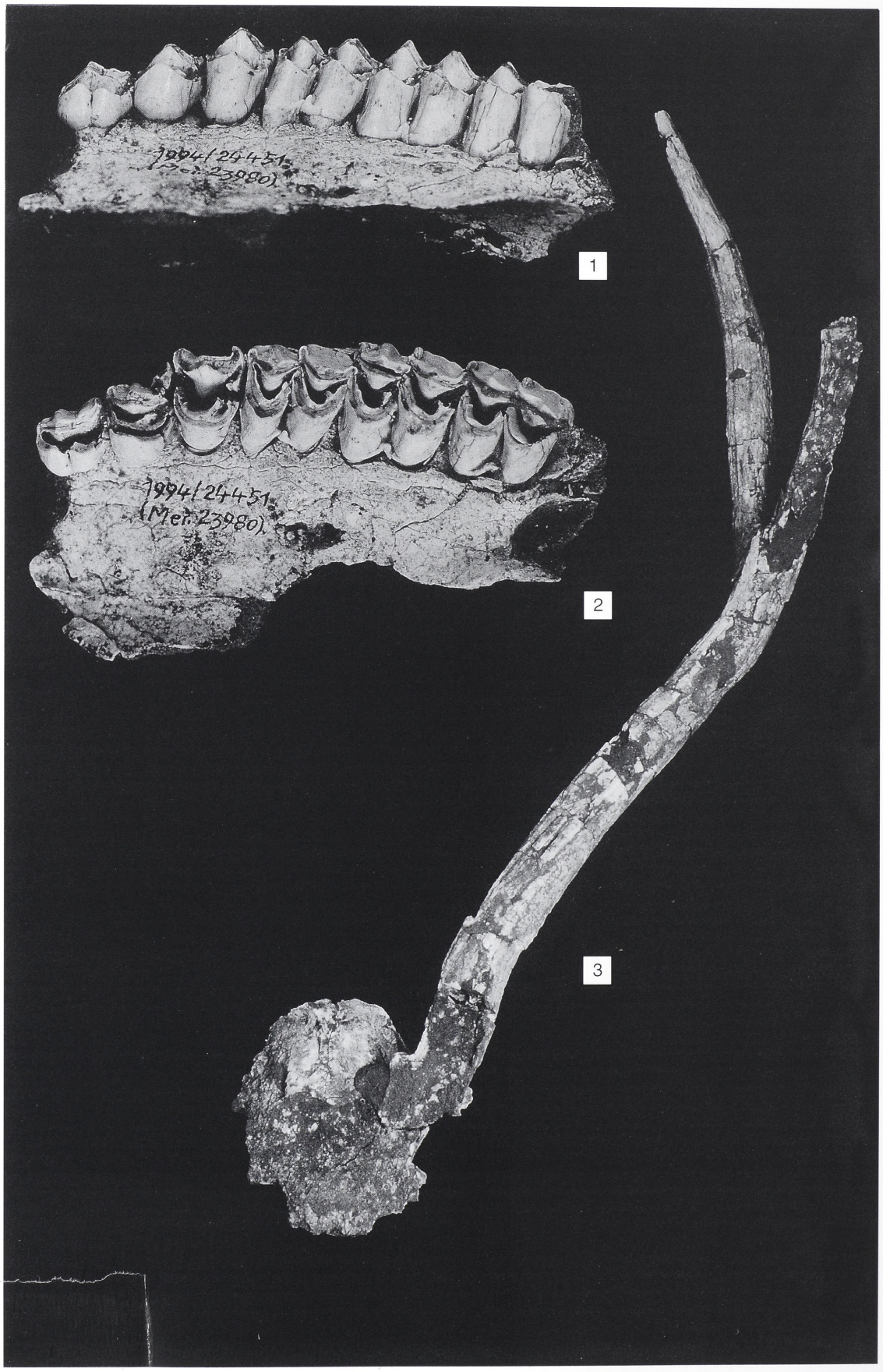
Capreolus cusanoides n. sp., Untermaßfeld. – 1 Linke schädelechte Stange IQW 1993/24 320 (Mei. 23 849). – 2-4 Linke Zahnreihe des Oberkiefers IQW 1993/24 360 (Mei. 23 889). – 5-6 Linke Zahnreihe des Unterkiefers IQW 1989/23 221 (Mei. 22 740). M = ca. 1:1.



Alces carnutorum (Laugel, 1862), Untermaßfeld. – 1-2 Mandibelbruchstück mit P_3-M_3 sin. IQW 1997/26 001 (Mei. 25 530). M = ca. 1:1.

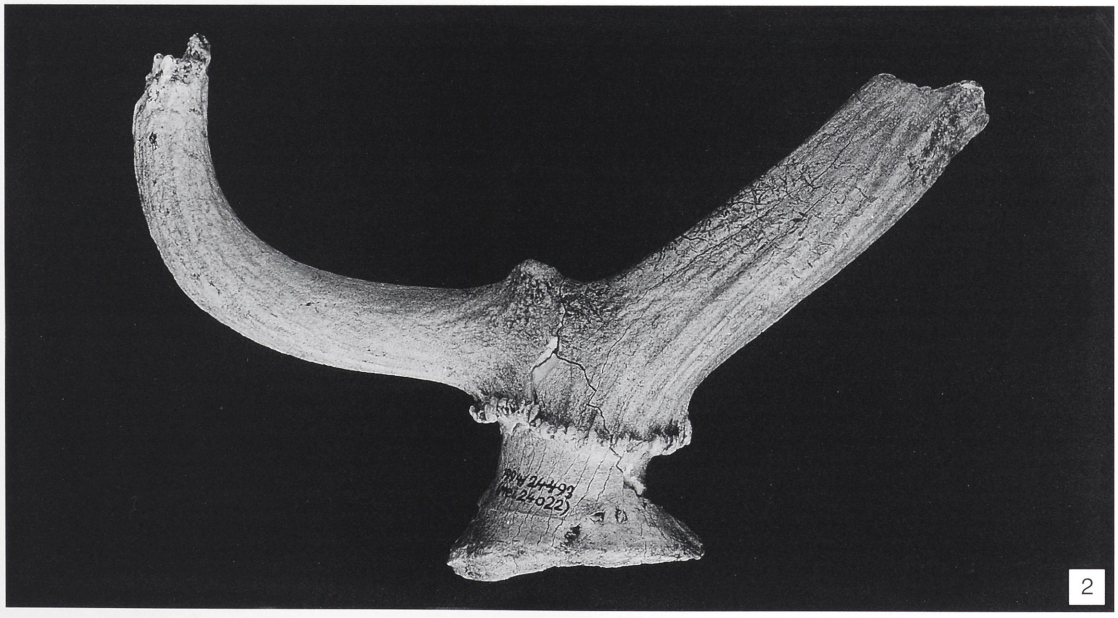


Eucladoceros giulii Kahlke, 1997, Untermaßfeld. – 1 Calvarium mit Geweih, rechte Stange nur teilweise erhalten, IQW 1990/23 672-75 (Mei 23 201-04). – 2 Oberkieferbezahnung IQW 1990/23 675 (Mei. 23 204). – 3 Calvarium mit Geweih in situ. 1, 3 Ohne Maßstab; 2 M = ca. 1:3.



Cervus s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988, Untermaßfeld. – 1-2 Zahnreihe P^2-M^3 sin. IQW 1994/24 451 (Mei. 23 980). – 3 Schädelbruchstück mit linker Stange IQW 1992/24 201 (Mei. 23 730). – 1-2 M = ca. 1:1; 3 M = ca. 1:4.





Cervus s. l. *nestii vallonnetensis* de Lumley, Kahlke, Moigne et Moullé, 1988, Untermaßfeld. – 1 Schädelechte Stange IQW 1989/23 251 (Mei. 22 770). – 2 Schädelechte Stange IQW 1994/24 493 (Mei. 24 022) mit accessorischem Knopf unmittelbar oberhalb der Basalsprosse. – 1 M = 1:4; 2 M = 1:2.



1



2



3

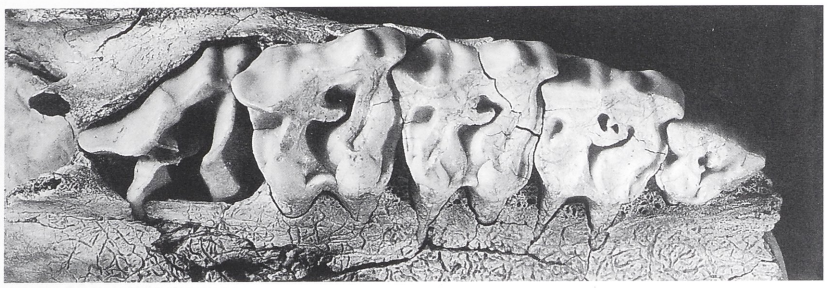
Hippopotamus amphibius antiquus Desmarest, Untermaßfeld. – 1 Gesichtsschädelfragment IQW 1991/23 909 (Mei. 23 438) mit Zahnreihen P^3, dM^4, M^1-M^3 sin. und P^3, dM^4/P^4, M^1-M^3 dex., von occlusal. – 2 Gehirnschädelfragment IQW 1991/23 909 (Mei. 23 438), von dorsal. – 3 Gesichtsschädelfragment IQW 1991/23 909 (Mei. 23 438), von dorsal. – M = ca. 1:4.

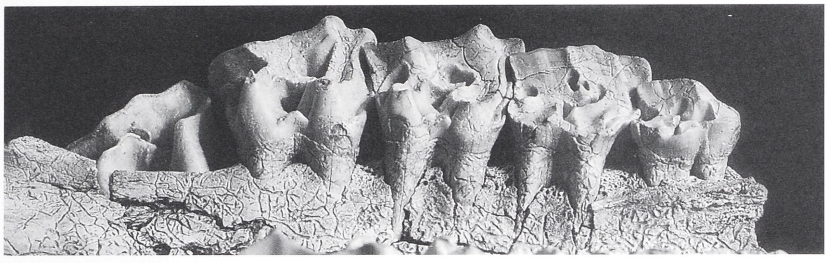


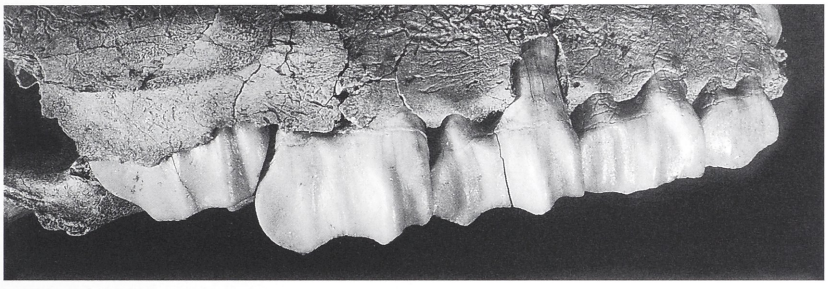
Hippopotamus amphibius antiquus Desmarest, Untermaßfeld. Montierter Schädelfund IQW 1991/23 909 (Mei. 23 438), leicht deformiert. – M = ca. 1:3.

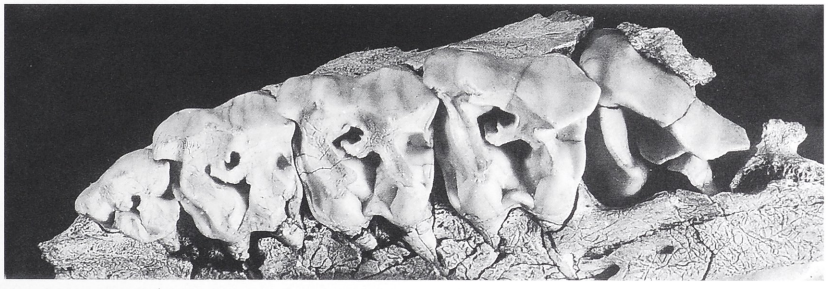


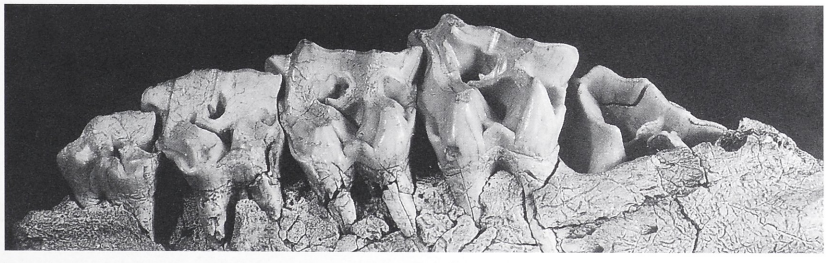
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Calvarium mit D^1-D^4 und M^1 dex. et sin. IQW 1985/20503 (Mei. 20023). M = ca. 1:2.

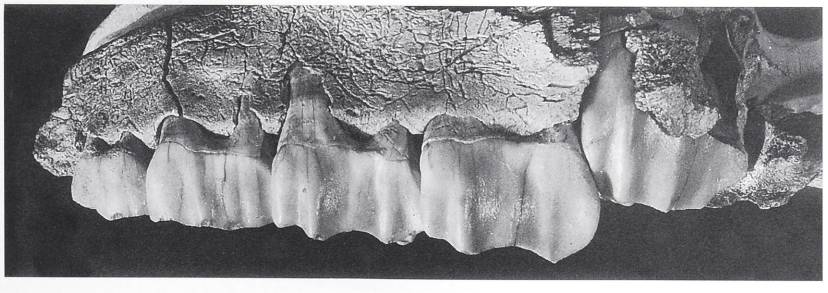

1


2


3


4


5


6

Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Schädel IQW 1985/20503 (Mei. 20023). – 1-3 D^1-D^4 und M^1 dex. – 4-6 D^1-D^4 und M^1 sin. – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1-3 Maxillarfragment mit D^1-D^4 sin. IQW 1990/23638 (Mei. 23167). – 4-5 Mandibelfragment mit D_1-D_4 sin. IQW 1982/18585 (Mei. 18105). – 6-7 Mandibelfragment mit D_1-D_4 und M_1-M_2 dex. IQW 1985/20424 (Mei. 19944). – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Mandibula mit D_1-D_4 und M_1 dex. et sin. IQW 1992/23 932 (Mei. 23 461). – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1-3 Mandibelfragment mit P_3, D_4 und M_1-M_3 dex. (M_3 noch in der Alveole) IQW 1992/23 863 (Mei. 23 392). – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1-3 Humerus dex. IQW 1980/15362 (Mei. 14874). – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1-4 Radius sin. IQW 1980/15866 (Mei. 15377). – 5-6 Patella sin. IQW 1980/16195 (Mei. 15706). – M = ca. 1:2.



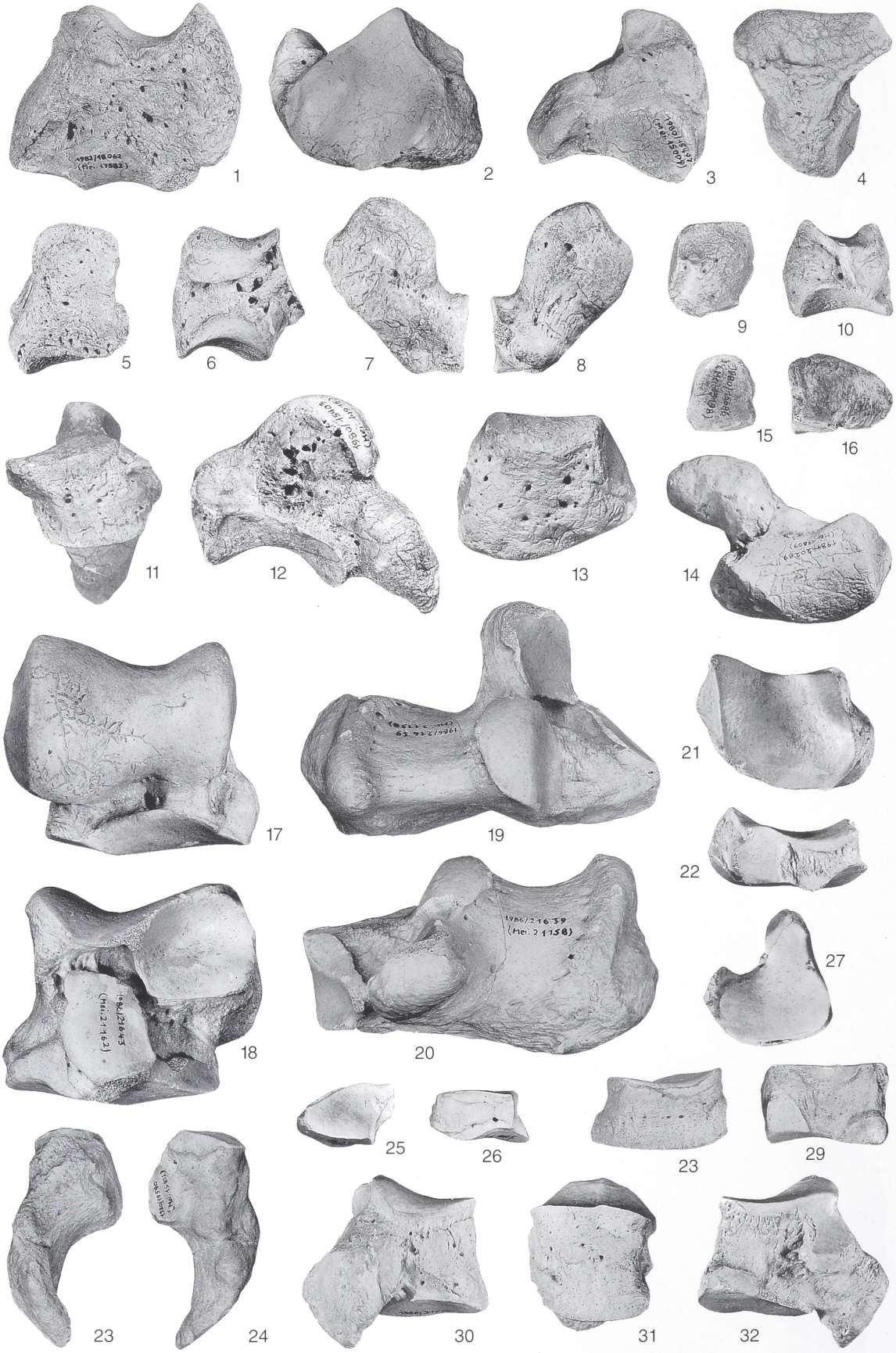
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1 Antebrachium sin. (funktionelle Fusion) IQW 1985/20360 (Mei. 19860). – 2 Antebrachium dex., proximale Partie mit Hyänenfraßspuren IQW 1980/15802-03 (Mei. 15313-14). – 3 Ulna sin. IQW 1989/23253 (Mei. 22772), proximale Partie. – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld – 1 Femur dex. IQW 1980/16047 (Mei. 15558). – 2 Tibia sin. IQW 1986/21300 (Mei. 20819). – 3 Fibula dex. IQW 1980/16339 (Mei. 15850). – M = ca. 1:2.



Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. – 1 Femur dex. IQW 1980/16047 (Mei. 15558). – 2 Tibia sin. IQW 1986/21300 (Mei. 20819). – 3 Fibula dex. IQW 1980/16339 (Mei. 15850). – M = ca. 1:2.

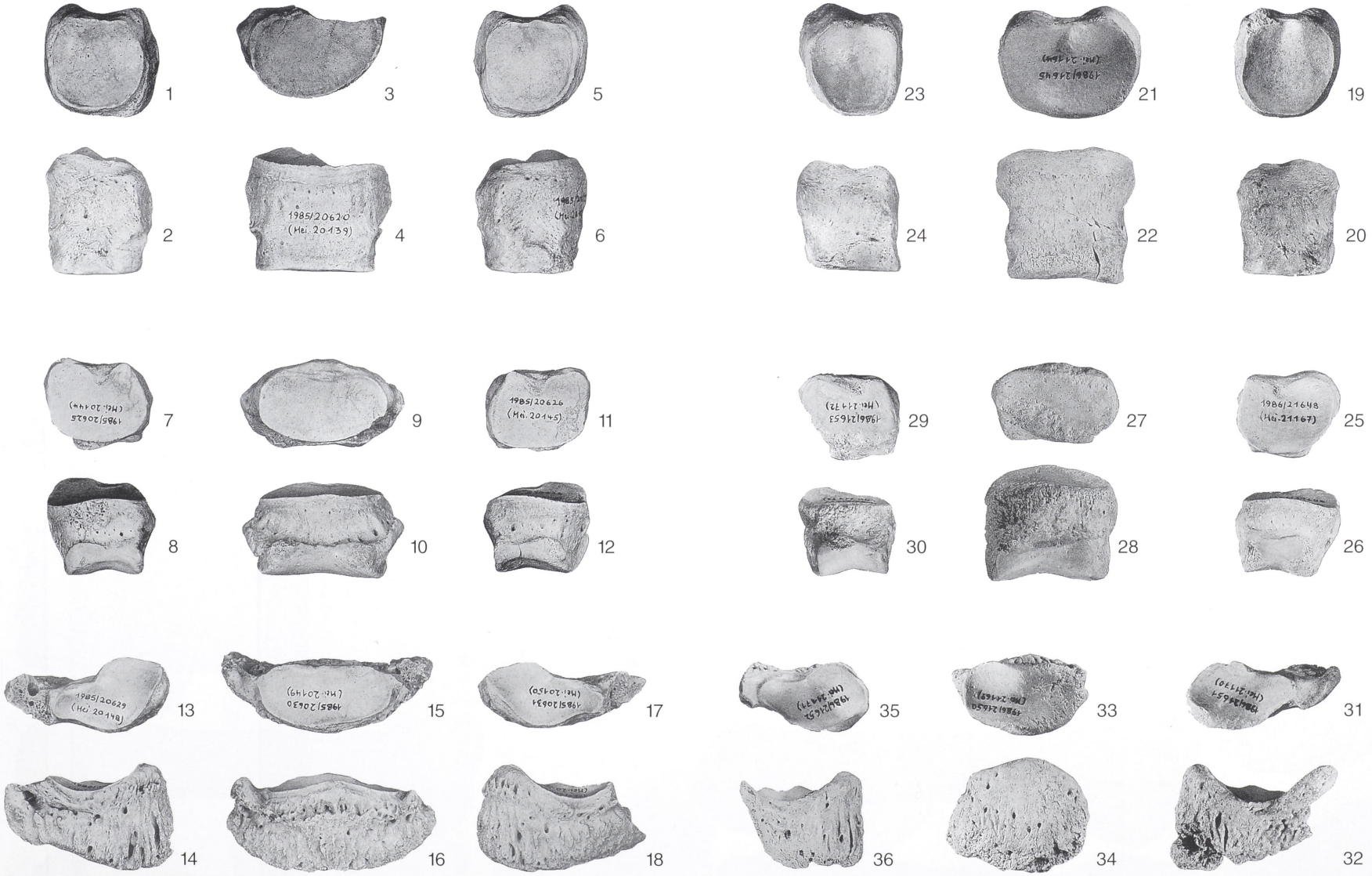


Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Carpus und Metacarpus. – 1-2 Cr dex. IQW 1982/18062 (Mei. 17582). – 3-4 Ci dex. IQW 1980/15497 (Mei. 15009). – 5-6 Cu dex. IQW 1982/18088 (Mei. 17608). – 7-8 Ca dex. IQW 1984/20290 (Mei. 19810). – 9-10 C2 dex. IQW 1984/20292 (Mei. 19812). – 11-12 C3 sin. IQW 1980/15403 (Mei. 14915). – 13-14 C4 dex. IQW 1984/20289 (Mei. 19809). – 15-16 Mc 5 sin. IQW 1980/15686 (Mei. 15198).

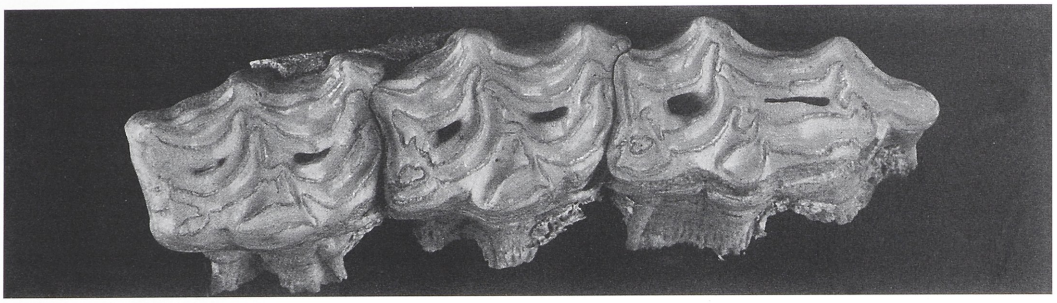
Tarsus. – 17-18 Tt dex. IQW 1986/21643 (Mei. 21162). – 19-20 Tf dex. IQW 1986/21639 (Mei. 21158). – 21-22 Tc dex. IQW 1986/21654 (Mei. 21173). – 23-24 T1 sin. IQW 1980/15590 (Mei. 15102). – 25-26 T2 dex. IQW 1986/21656 (Mei. 21175). – 27-29 T3 dex. IQW 1986/21655 (Mei. 21174). – 30-32 T4 dex. IQW 1986/21638 (Mei. 21157). – M = ca. 1:2.



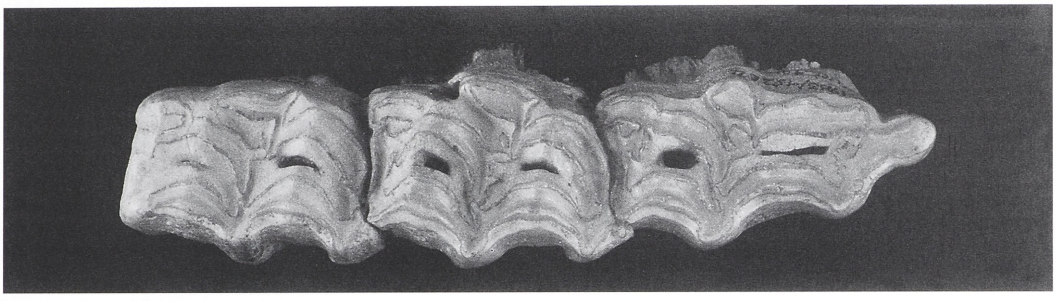
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Metacarpus. – 1-3 Mc 2 dex. IQW 1980/15882 (Mei. 15393). – 4-6 Mc 3 dex. IQW 1980/16503 (Mei. 16024). – 7-9 Mc 4 dex. IQW 1983/19030 (Mei. 18550).
Metatarsus. – 10-12 Mt 2 dex. IQW 1986/21641 (Mei. 21160). – 13-15 Mt 3 dex. IQW 1986/21642 (Mei. 21161). – 16-18 Mt 4 dex. IQW 1986/21640 (Mei. 21159). – M = ca. 1:2.



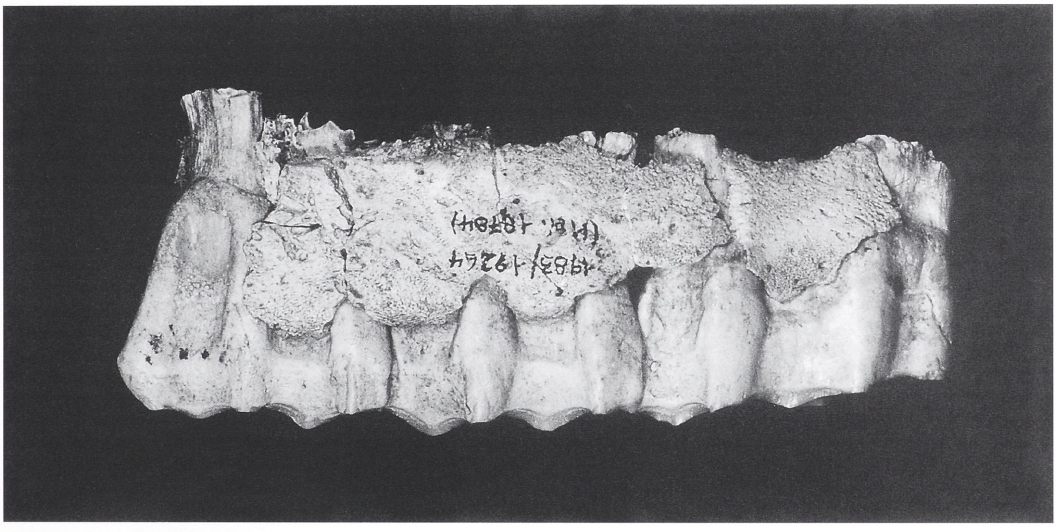
Stephanorhinus etruscus (Falconer), Untermaßfeld. Phalangen, Vorderextremität. – 1-2 PhI 2 sin. IQW 1985/20623 (Mei. 20142). – 3-4 PhI 3 sin. IQW 1985/20620 (Mei. 20139). 5-6 PhI 4 sin. IQW 1985/20622 (Mei. 20141). – 7-8 PhII 2 sin. IQW 1985/20625 (Mei. 20144). – 9-10 PhII 3 sin. IQW 1985/20621 (Mei. 20140). – 11-12 PhII 4 sin. IQW 1985/20626 (Mei. 20145). – 13-14 PhIII 2 sin. IQW 1985/20629 (Mei. 20148). – 15-16 PhIII 3 sin. IQW 1985/20630 (Mei. 20149). – 17-18 PhIII 4 sin. IQW 1985/20631 (Mei. 20150). Phalangen, Hinterextremität. – 19-20 PhI 2 dex. IQW 1986/21647 (Mei. 21166). – 21-22 PhI 3 dex. IQW 1986/21645 (Mei. 21164),. – 23-24 PhI 4 dex. IQW 1986/21646 (Mei. 21165). – 25-26 PhII 2 dex. IQW 1986/21648 (Mei. 21167). – 27-28 PhII 3 dex. IQW 1986/21649 (Mei. 21168). – 29-30 PhII 4 dex. IQW 1986/21653 (Mei. 21172). – 31-32 PhIII 2 dex. IQW 1986/21651 (Mei. 21170). – 33-34 PhIII 3 dex. IQW 1986/21650 (Mei. 21169). – 35-36 PhIII 4 dex. IQW 1986/21652 (Mei.21171). – M = ca. 1:2.



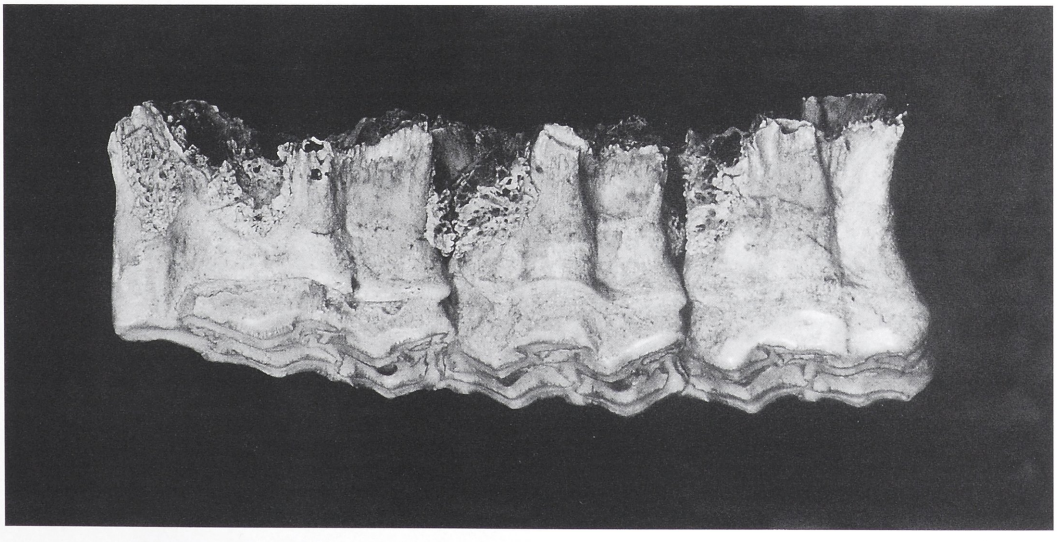
1



2



3

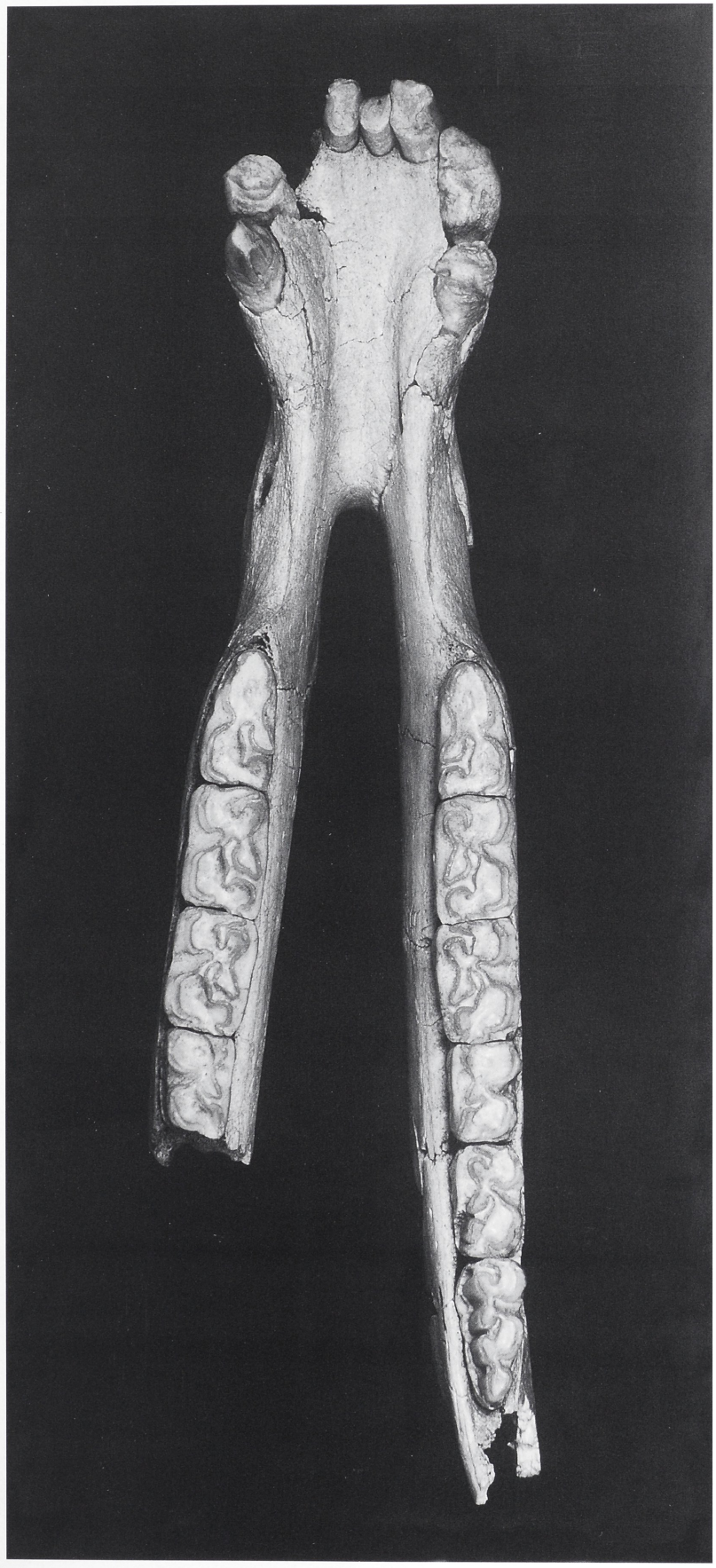


4

Equus wuesti n. sp., Untermaßfeld. Oberkiefergebiß dP^2-dP^4 dex. et sin. IQW 1983/19264 (Mei. 18784), Paratypus. – 1 dP^2-dP^4 sin., von occlusal. – 2 dP^2-dP^4 dex., von occlusal. – 3 dP^2-dP^4 sin., von buccal. – 4 dP^2-dP^4 dex., von buccal. – M = ca. 1:1.



Equus wuesti n. sp., Untermaßfeld. Unterkieferbruchstück mit dP_2-dP_4 und Alveolen/Zahnkeimen dP_1 dex. et sin. IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05), Paratypus, von occlusal. – M = ca. 1:1.



Equus wuesti n. sp., Untermaßfeld. Unterkieferbruchstück mit P_2-M_3 dex. und P_2-M_1 sin. IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141), Holotypus, von occlusal. – M = ca. 2:3.



1



2

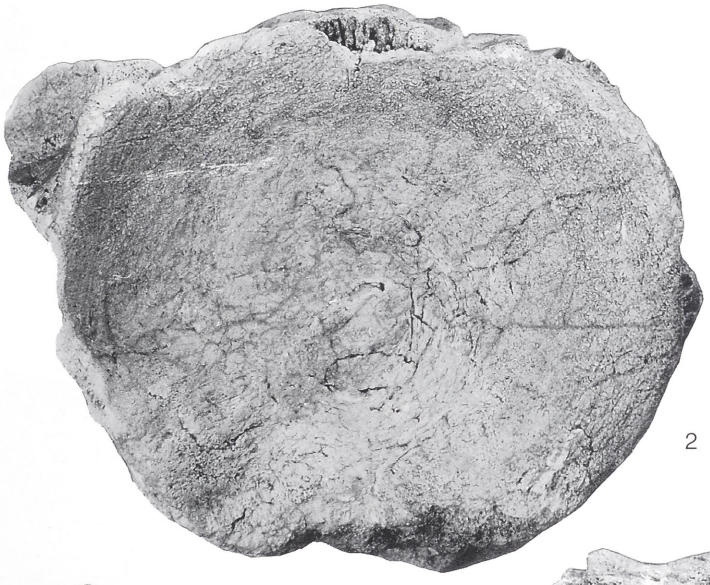


3

Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1-3 pd_4 IQW 1984/20052 (Mei. 19572); 1 occlusal view, 2 buccal view, 3 lingual view. – Scale = ca. 1:1.



1



2



3



4

Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1 Axis IQW 1980/16113 (Mei. 15624). – 2-4 Vertebra thoracica IQW 1980/15374 (Mei. 14886); 2 caudal view, 3 left side, 4 right side. – Scale = ca. 1:2.



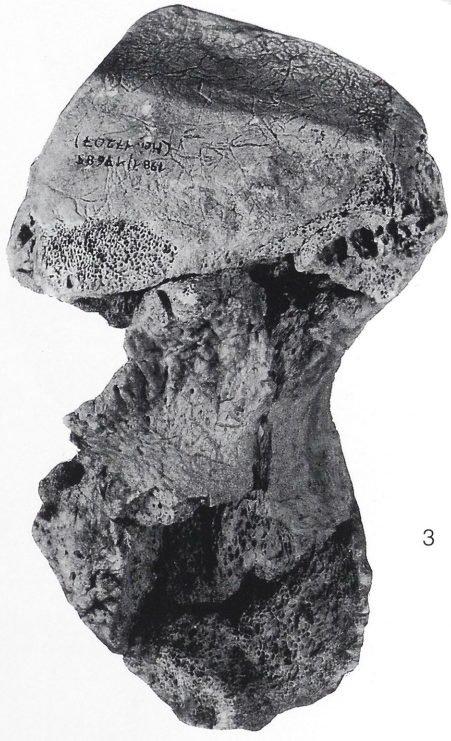
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1-2 Vertebra thoracica IQW 1980/15415 (Mei. 14927) + IQW 1980/15872 (Mei. 15383); 1 cranial view, 2 right side. – 3 Pelvis IQW 1980/16120 (Mei. 15631). – Scale = ca. 1:2.



1



2



3



4

Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1-2 Triquetrum IQW 1980/17154 (Mei. 16675); 1 frontal view, 2 dorsal view. – 3 Pisiforme IQW 1981/17685 (Mei. 17207). – 4 Lunatum IQW 1981/17686 (Mei. 17208). – Scale = ca. 1:2.



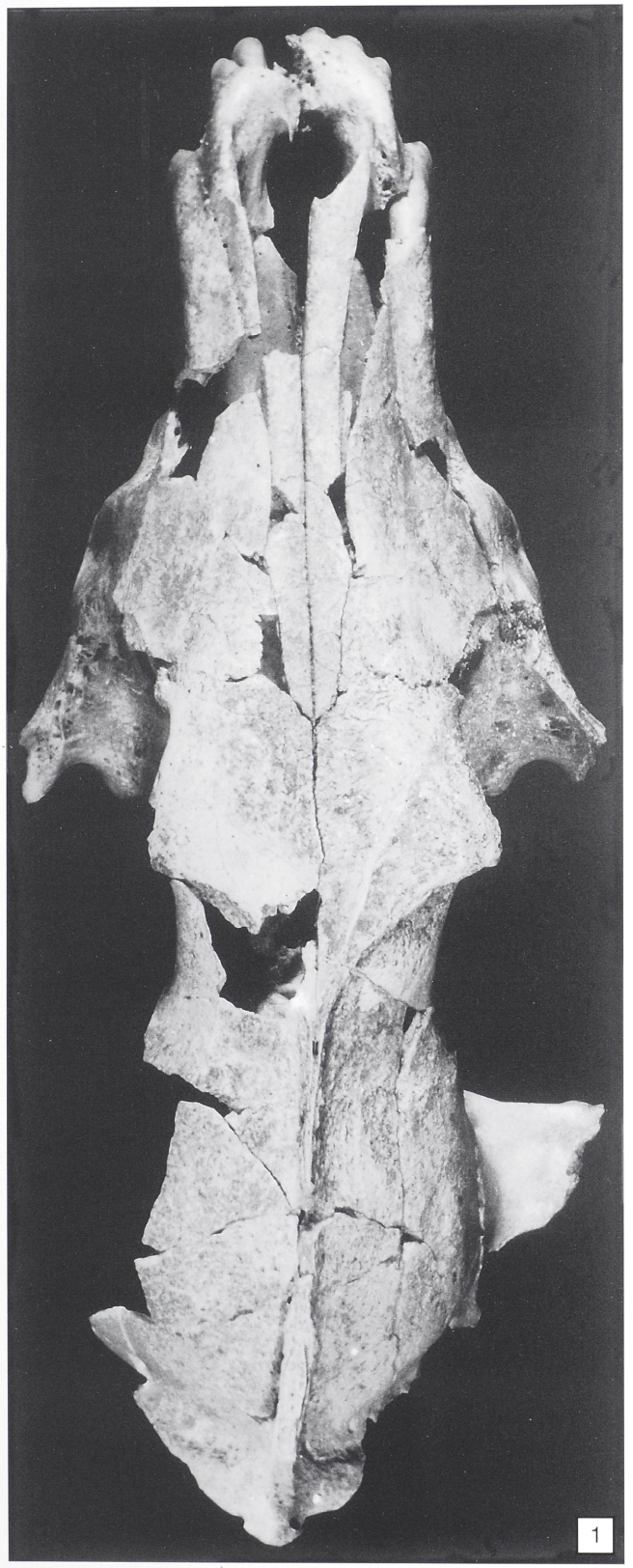
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1 Hamatum IQW 1982/18546 (Mei. 18066). – 2 Magnum IQW 1982/18545 (Mei. 18065). – 3-4 Trapezoideum IQW 1981/17683 (Mei. 17205); 3 frontal view, 4 lateral view. – 5 Trapezium IQW 1981/17684 (Mei. 17206). – 6 Phalanx II IQW 1980/16779 (Mei. 16300). – Scale = ca. 1:2.

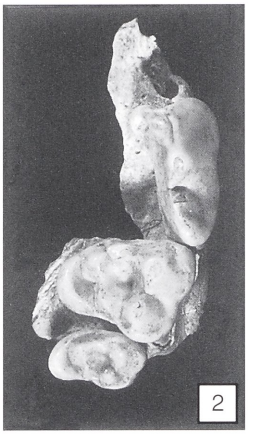


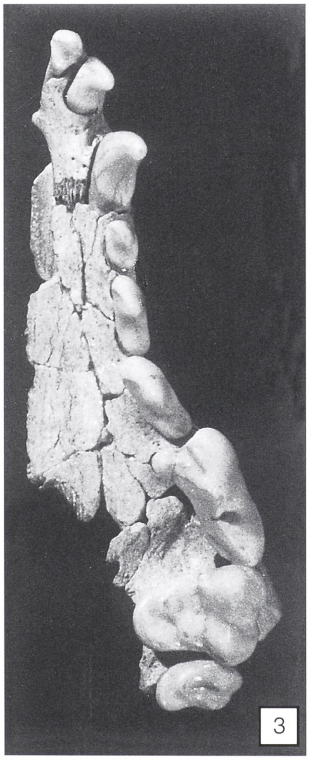
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1 Calcaneus IQW 1988/22488 (Mei. 22007). – 2 Naviculare IQW 1989/22846 (Mei. 22365). – 3 Phalanx II IQW 1982/18550 (Mei. 18070). – Scale = ca. 1:2.



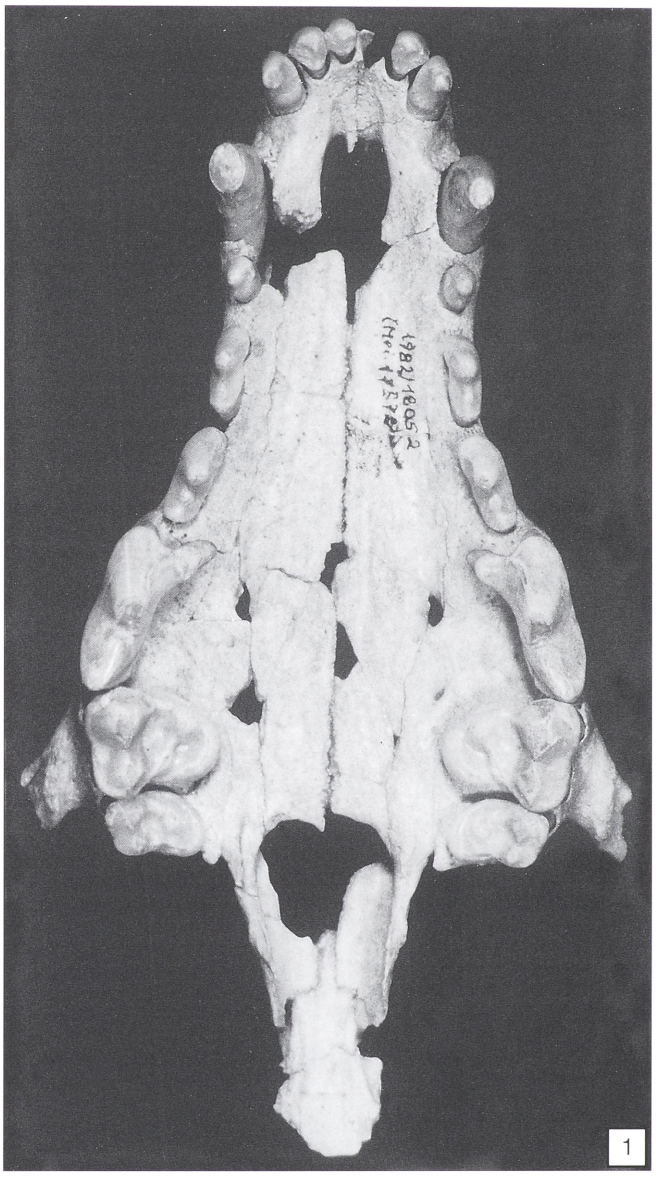
Mammuthus trogontherii trogontherii (Pohlig), Untermaßfeld. – 1 Humerus IQW 1988/22447 (Mei. 21966). – 2 Tibia IQW 1989/22849 (Mei. 22368). – Scale = ca. 1:5.







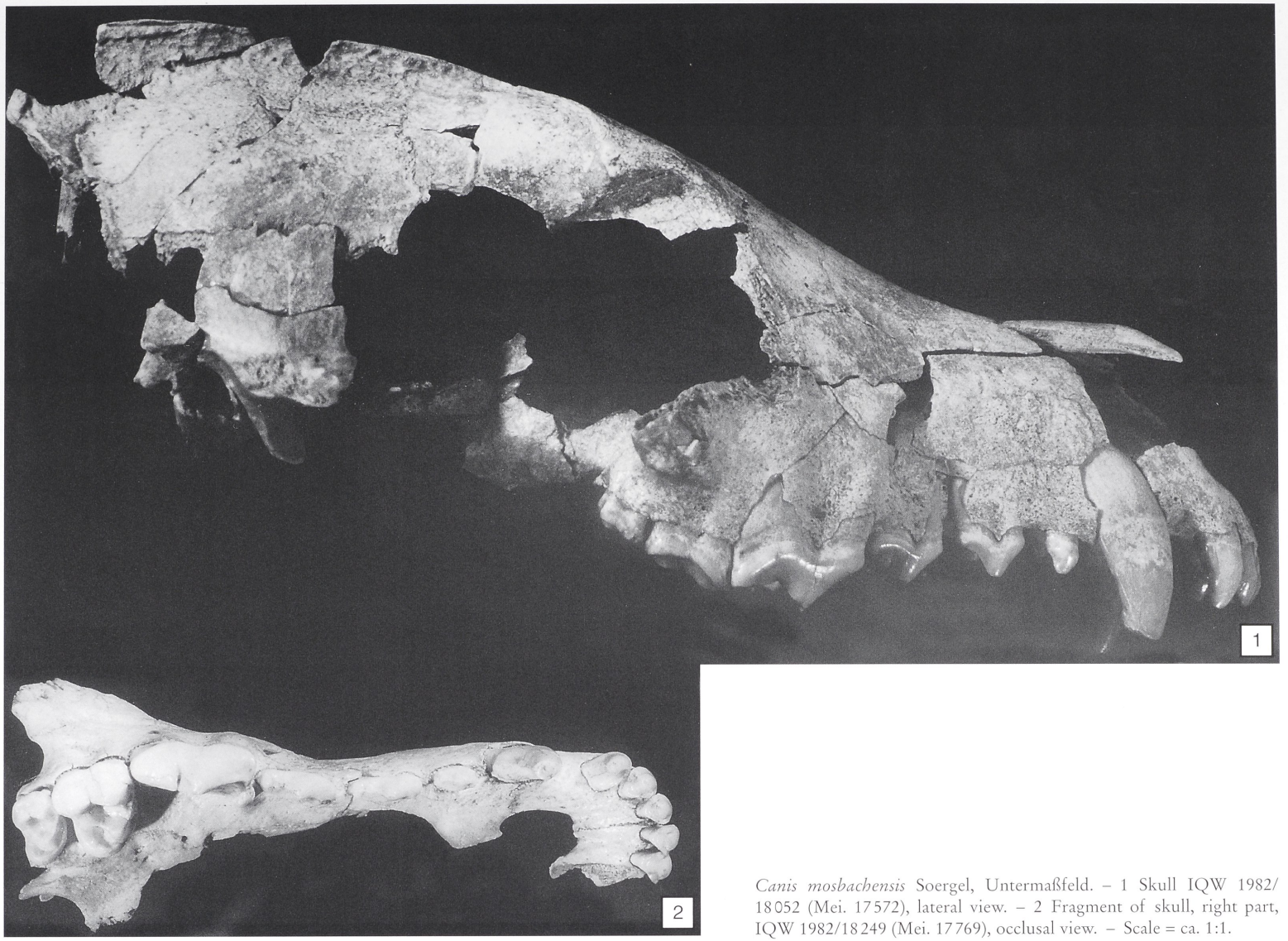
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Skull IQW 1982/18052 (Mei. 17572), dorsal view. – 2 Fragment of skull, left part, with P^4-M^2 IQW 1980/15328 (Mei. 14840), occlusal view. – 3 Fragment of skull, left part, with I^1-M^2 IQW 1984/20177 (Mei. 19697), occlusal view. – Scale = ca. 1:1.



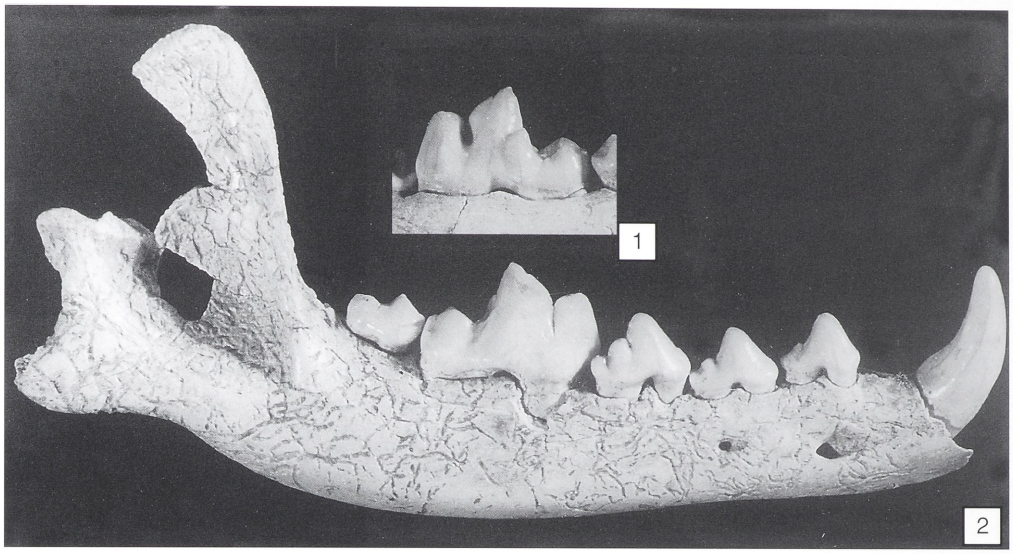


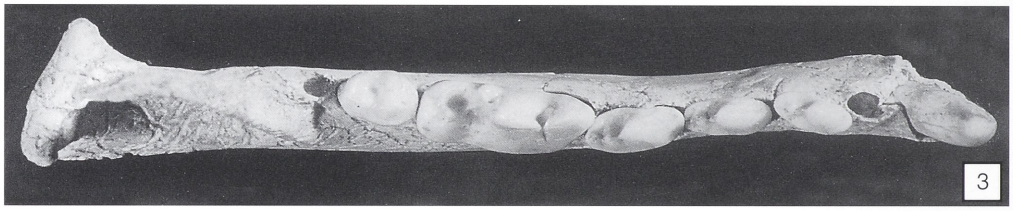


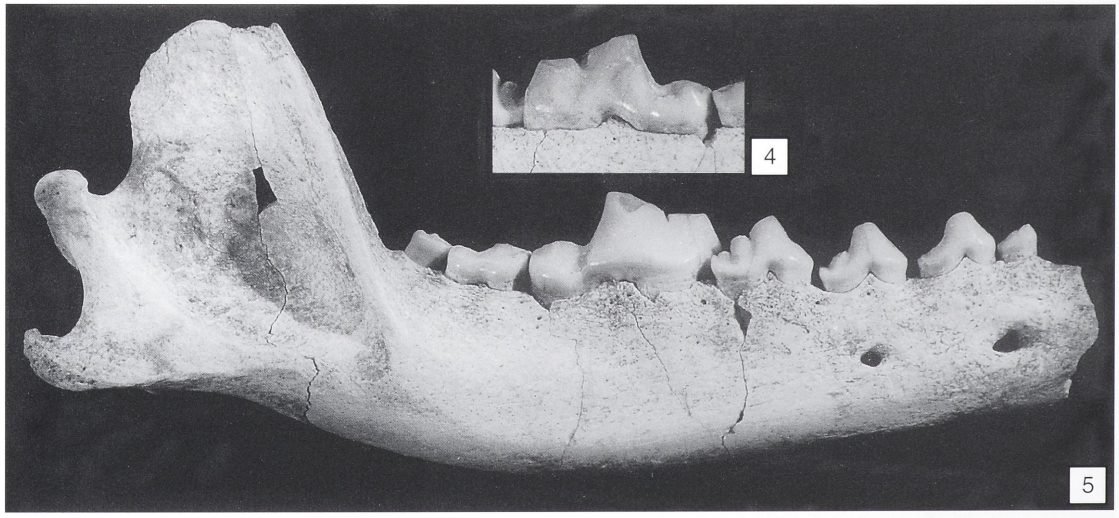
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Fragment of skull IQW 1982/18052 (Mei. 17572), occlusal view. – 2 Right mandible IQW 1980/16939 (Mei. 16460), occlusal view. – 3 Right mandible IQW 1980/16939 (Mei. 16460), lateral view. Scale = ca. 1:1.

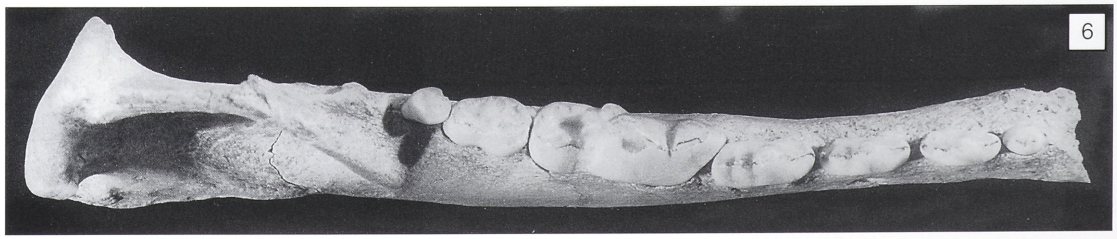


Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Skull IQW 1982/18052 (Mei. 17572), lateral view. – 2 Fragment of skull, right part, IQW 1982/18249 (Mei. 17769), occlusal view. – Scale = ca. 1:1.

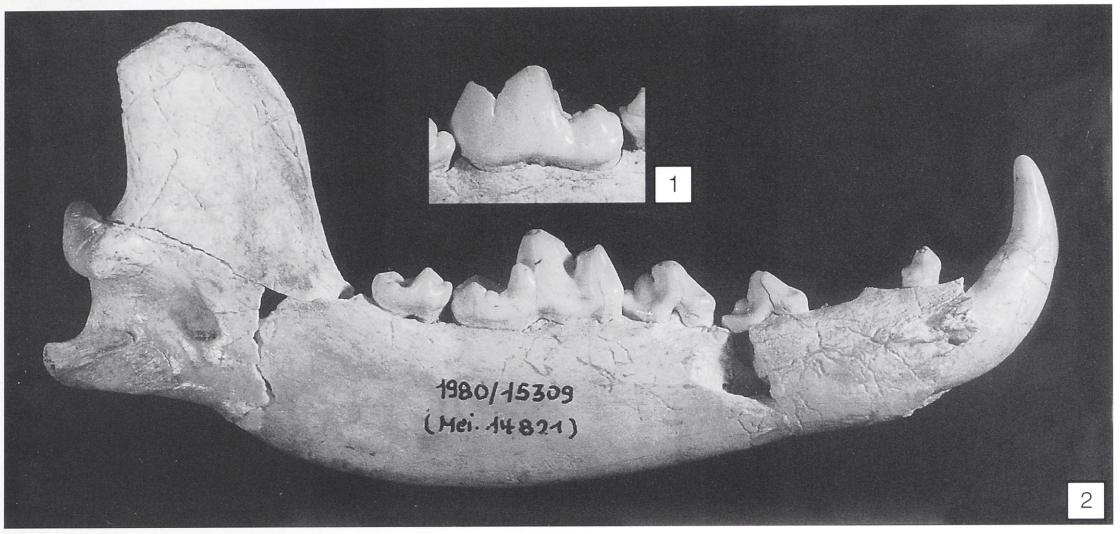


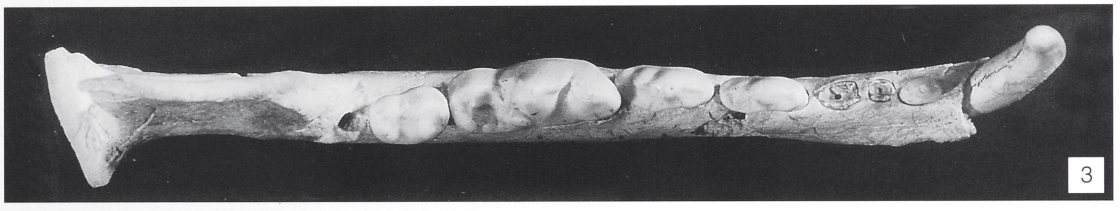


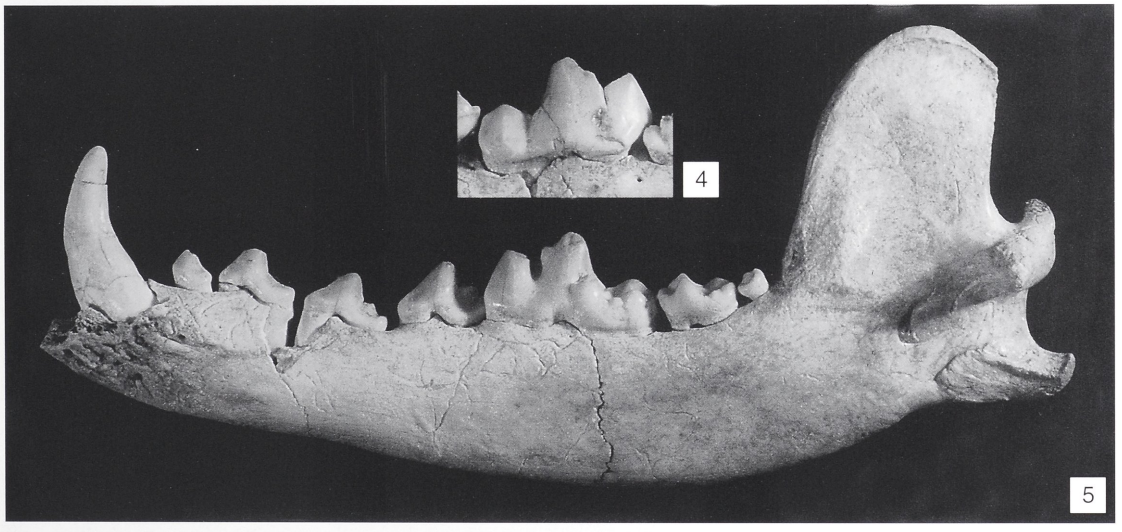




Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Right M_1 IQW 1980/16553 (Mei. 16074), lingual view. – 2 Right mandible IQW 1980/16553 (Mei. 16074), lateral view. – 3 Right mandible IQW 1980/16553 (Mei. 16074), occlusal view. – 4 Right M_1 IQW 1982/17995 (Mei. 17515), lingual view. – 5 Right mandible IQW 1982/17995 (Mei. 17515), lateral view. – 6 Right mandible IQW 1982/17995 (Mei. 17515), occlusal view. – Scale = ca. 1:1.

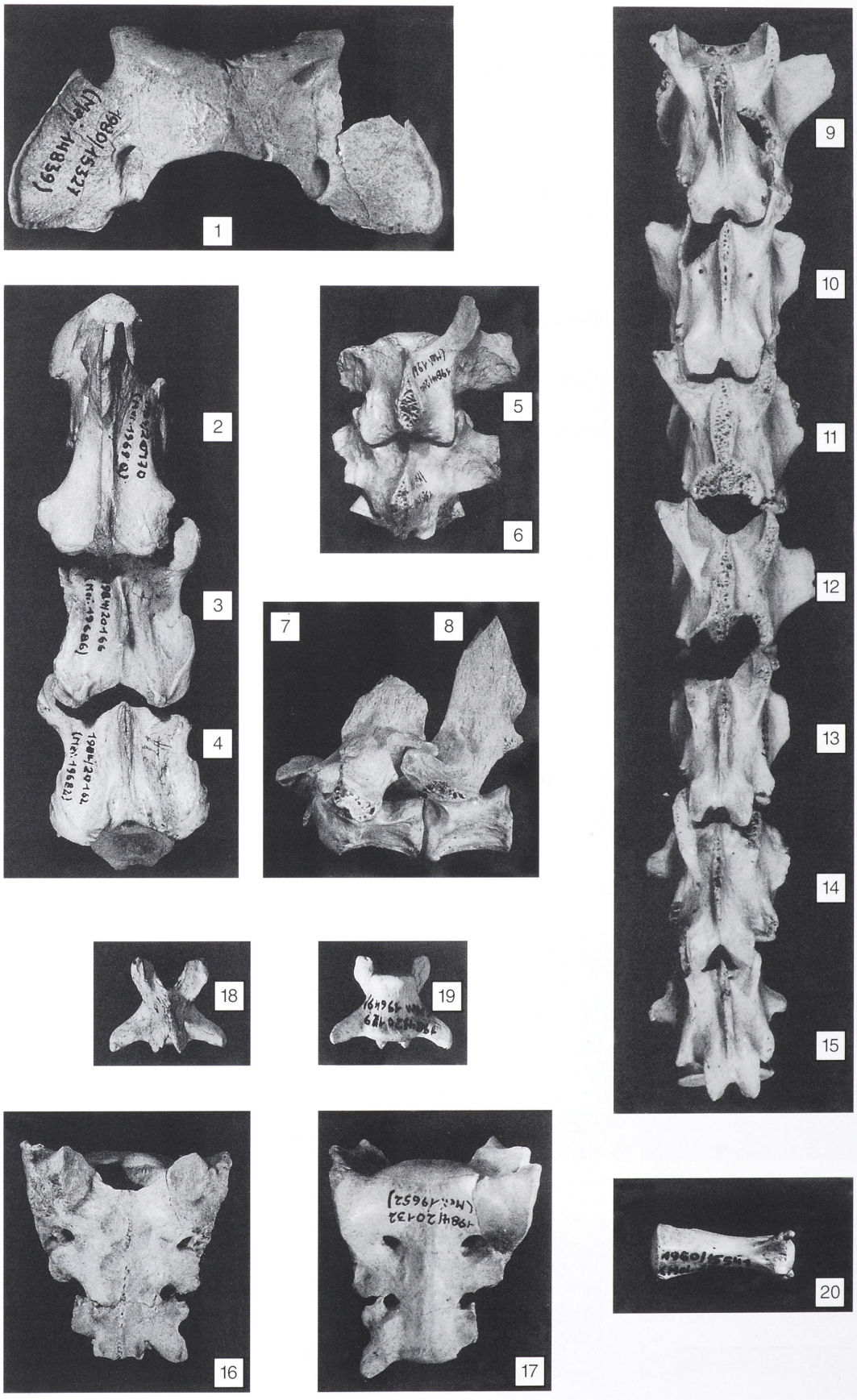




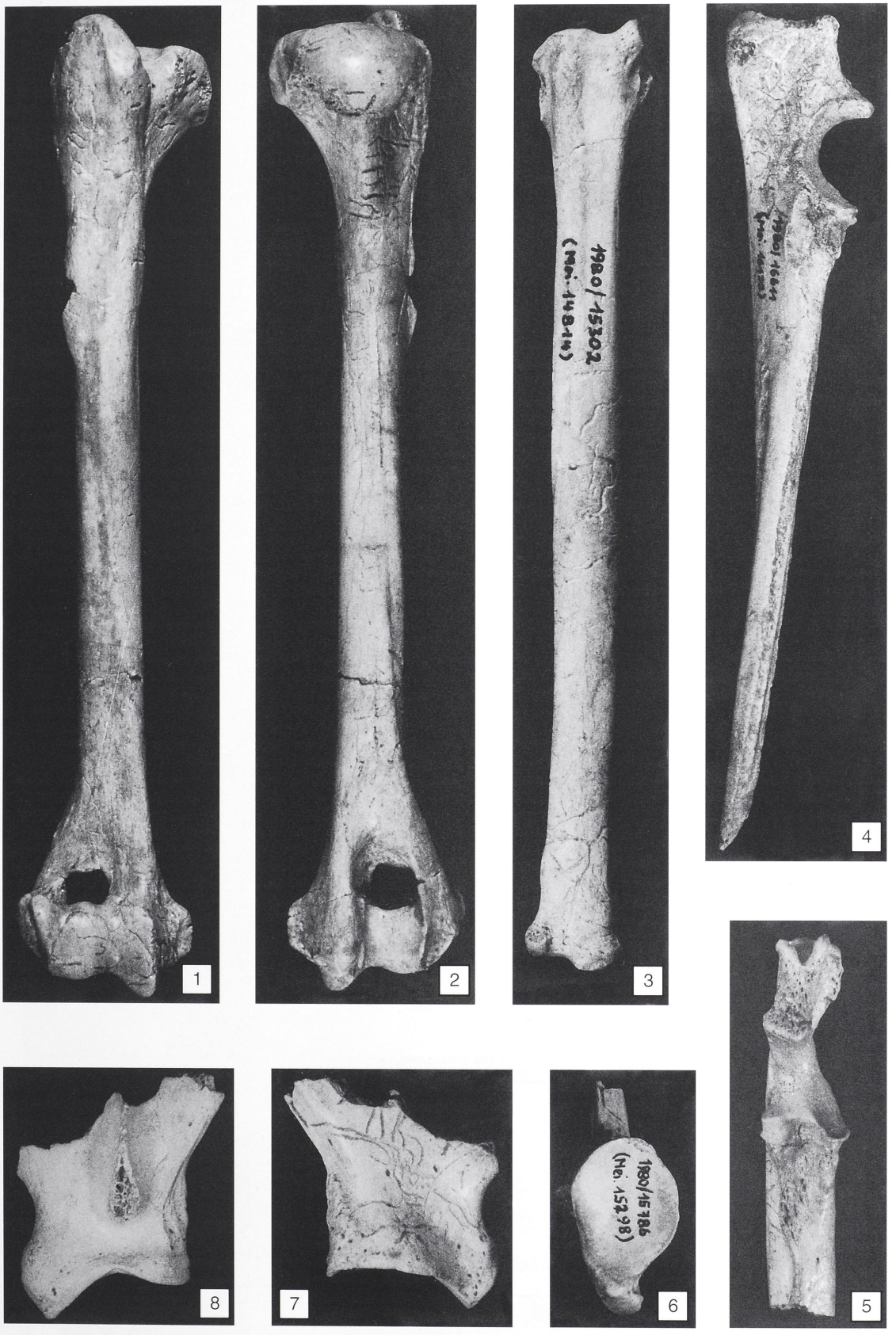




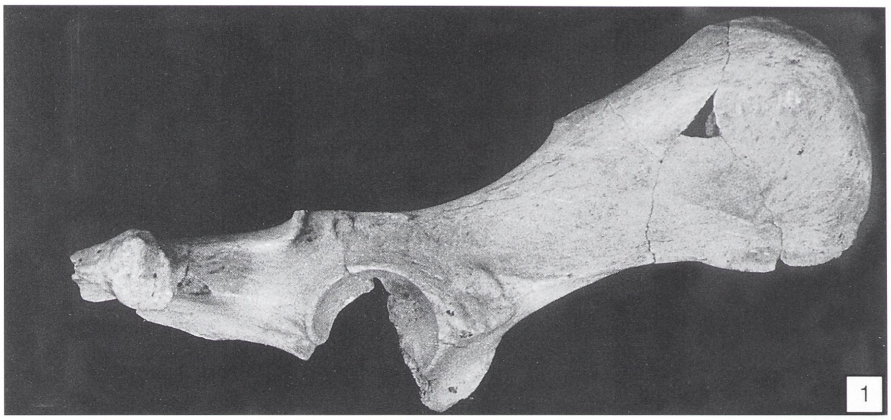
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Left M_1 IQW 1980/15309 (Mei. 14821), lateral view. – 2 Left mandible IQW 1980/15309 (Mei. 14821), lingual view. – 3 Left mandible IQW 1980/15309 (Mei. 14821), occlusal view. – 4 Right M_1 IQW 1980/ 15308 (Mei. 14820), lateral view. – 5 Right mandible IQW 1980/15308 (Mei. 14820), lingual view. – 6 Right mandible IQW 1980/15308 (Mei. 14820), occlusal view. – Scale = ca. 1:1.

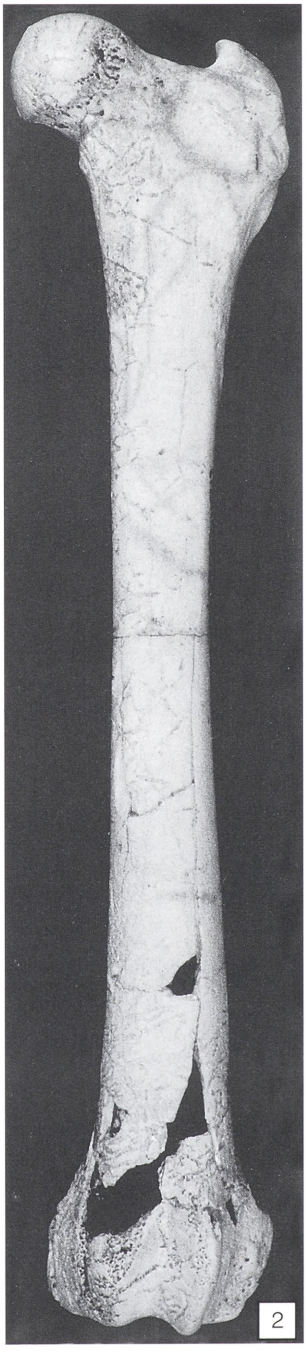


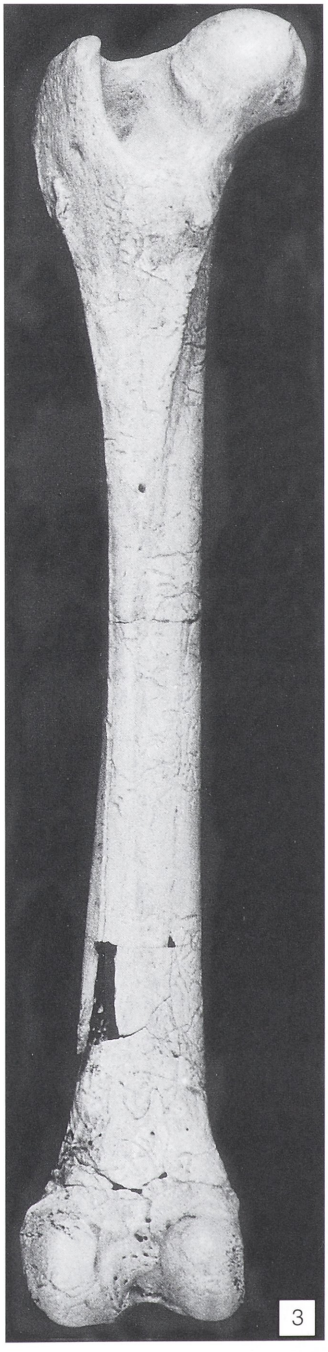
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Atlas IQW 1980/15327 (Mei. 14839), dorsal view. – 2 Axis IQW 1984/20170 (Mei. 19690), dorsal view. – 3-4 Cervical vertebrae IQW 1984/20166 (Mei. 19686), IQW 1984/20162 (Mei. 19682), dorsal view. – 5-8 Thoracic vertebrae IQW 1984/20165 (Mei. 19685), IQW 1984/20163 (Mei. 19683); 5-6 dorsal view; 7-8 lateral view. – 9-15 Lumbar vertebrae IQW 1984/20161 (Mei. 19681), IQW 1984/20160 (Mei. 19680), IQW 1984/20168 (Mei. 19688), IQW 1984/20159 (Mei. 19679), IQW 1984/20171 (Mei. 19691), IQW 1984/20167 (Mei. 19687), IQW 1984/20172 (Mei. 19692), dorsal view. – 16-17 Sacrum IQW 1984/20132 (Mei. 19652), dorsal and ventral view. – 18-20 Caudal vertebrae IQW 1984/20129 (Mei. 19649), dorsal and ventral view, IQW 1980/15541 (Mei. 15053), lateral view. – Scale = ca. 1:1.

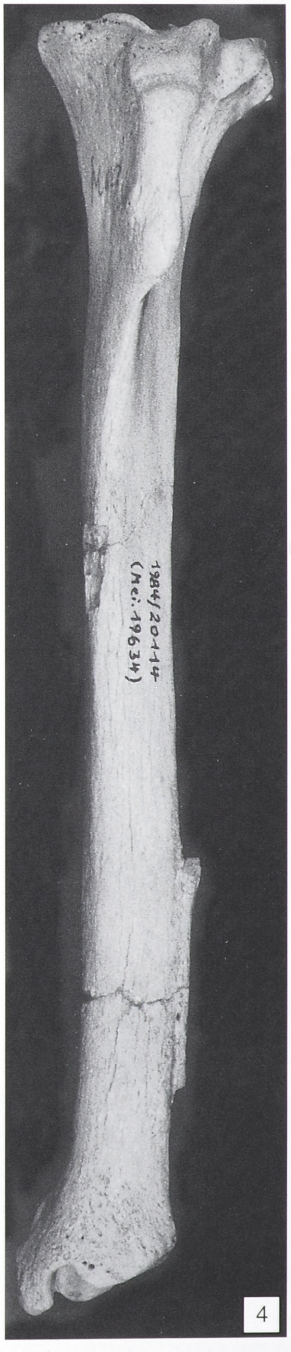


Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1-2 Right humerus IQW 1980/15303 (Mei. 14815), anterior and posterior view. 3 Left radius IQW 1980/15302 (Mei. 14814), anterior view. – 4 Right ulna IQW 1980/16611 (Mei. 16132), lateral view. 5 Left fragment of Ulna IQW 1980/15813 (Mei. 15324), anterior view. – 6-8 Left scapula IQW 1980/15786 (Mei. 15298), ventral, medial and lateral view. – Scale = ca. 1:1.

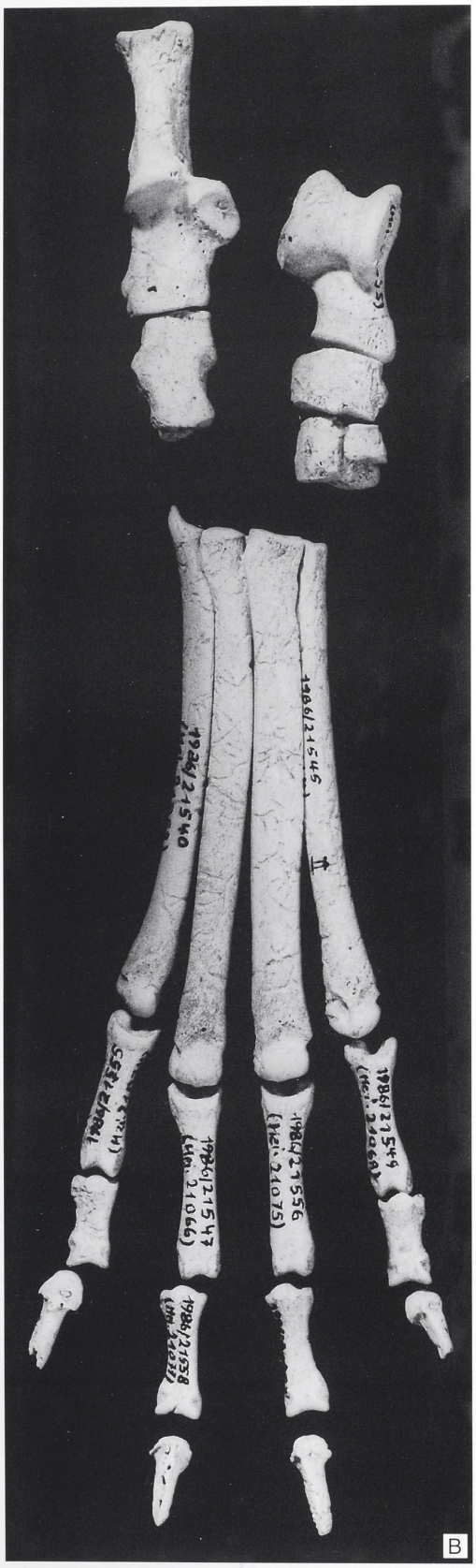


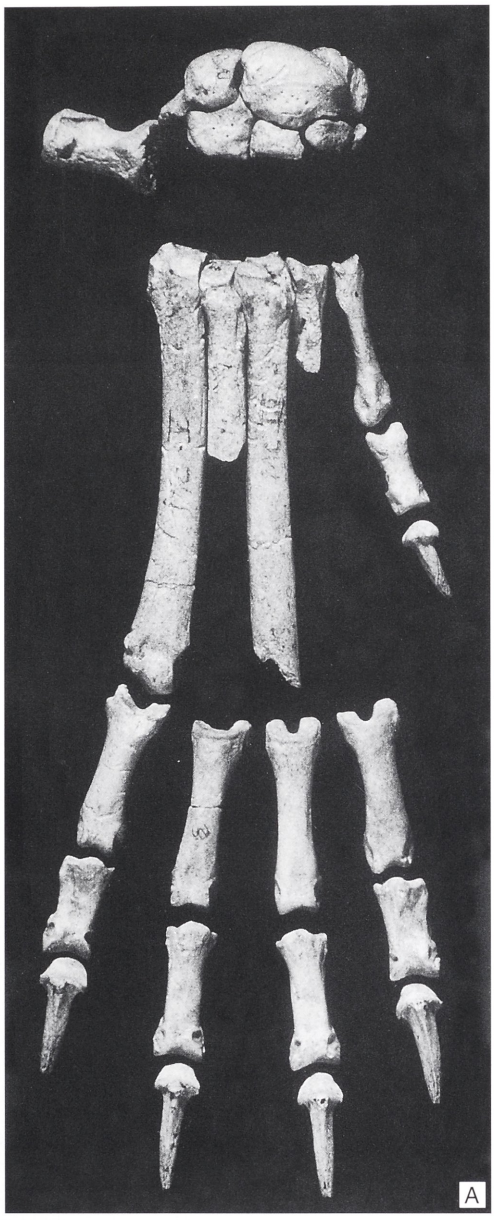






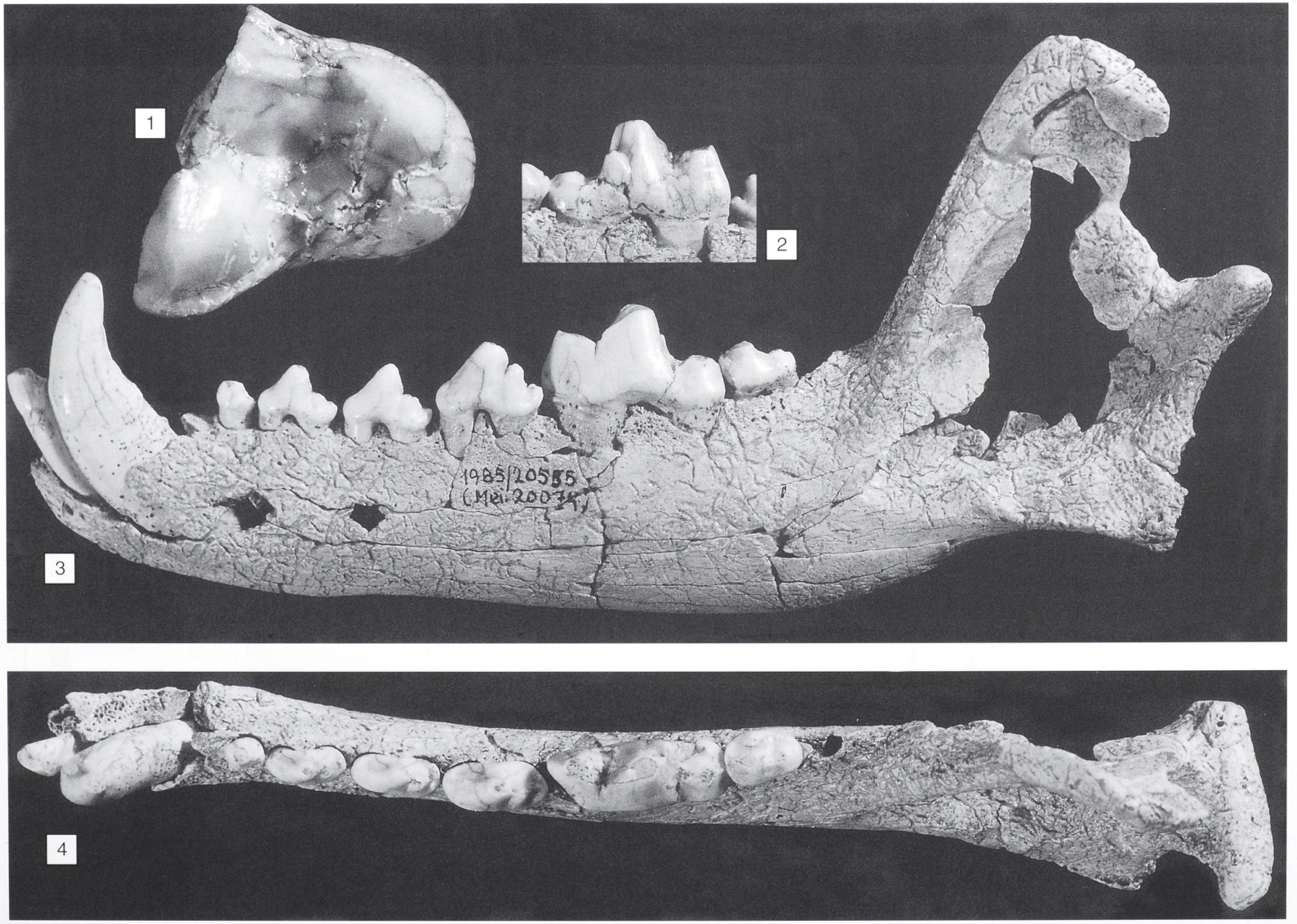
Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. – 1 Right pelvis IQW 1984/20133 (Mei. 19653), lateral view. – 2-3 Left femur IQW 1980/16313 (Mei. 15824), anterior and posterior view. – 4 Left tibia IQW 1984/20114 (Mei. 19634), anterior view. Scale = ca. 1:1.



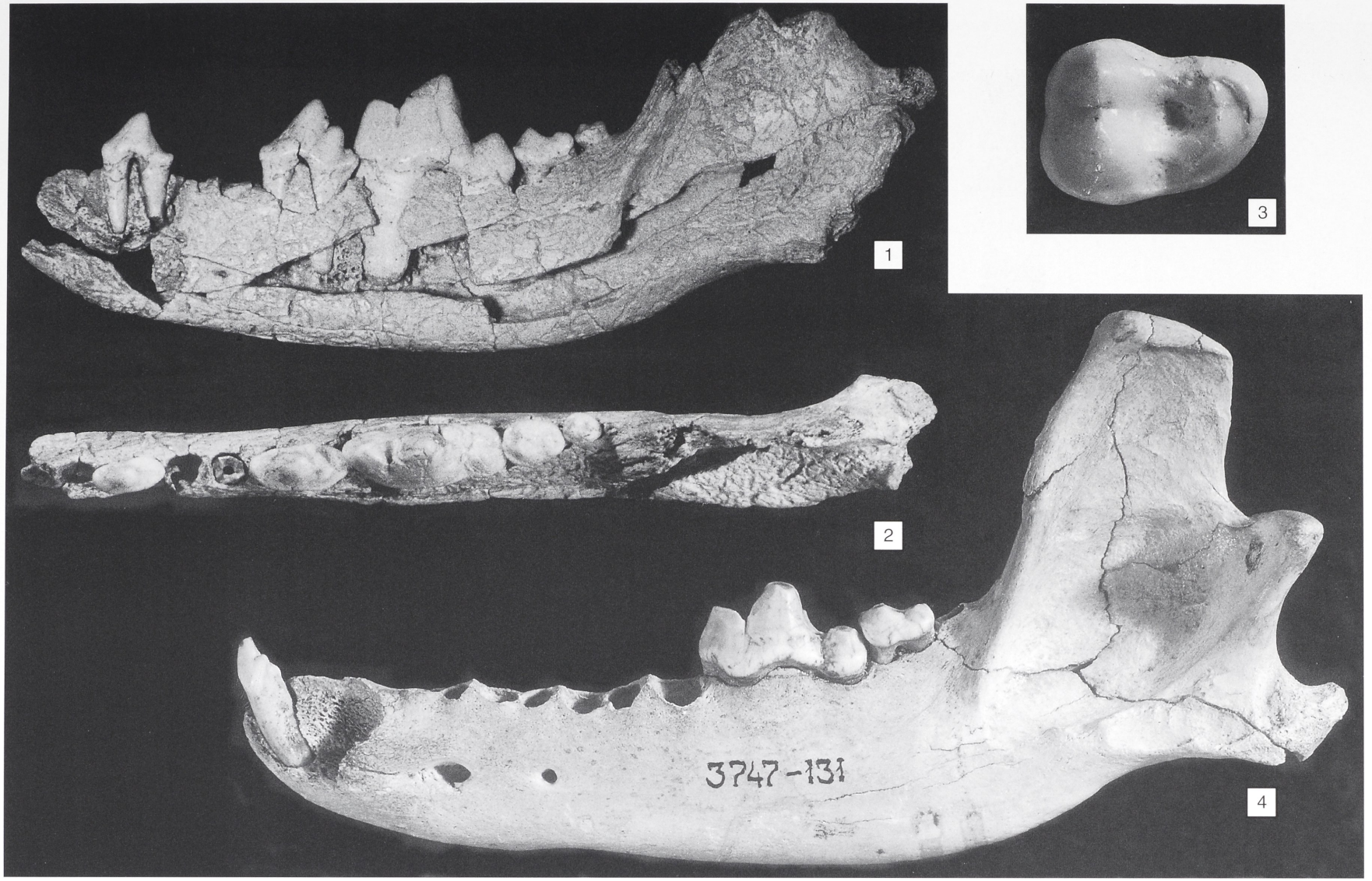


Canis mosbachensis Soergel, Untermaßfeld. 1-26 Right fore foot, anterior view. – 1 Pisiform IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 2 Cuneiform IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 3 Scapholunar IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 4 Unciform IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 5 Magnum IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 6 Trapezoid IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 7 Trapezium IQW 1980/15310 (Mei. 14822). 8 Metacarpal I IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 9 Metacarpal II IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 10 Metacarpal III IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 11 Metacarpal IV IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 12 Metacarpal V IQW 1980/15310 (Mei. 14822). – 13-17 Proximal phalanges IQW 1980/15310 (Mei. 14822). 18-21 Medial phalanges IQW 1980/15310 (Mei. 14822). 22-26 Distal phalanges IQW 1980/15310 (Mei. 14822).

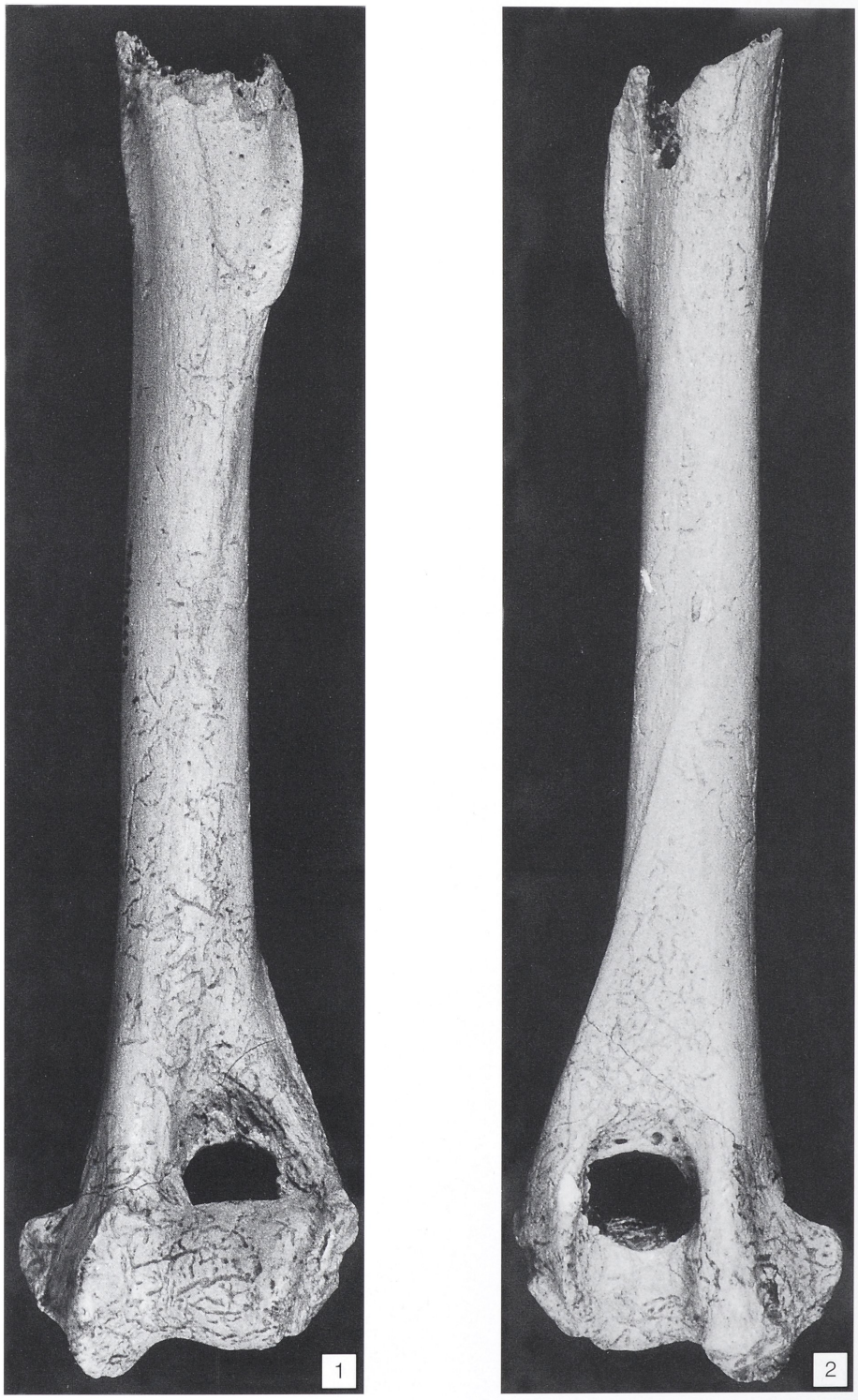
27-48 Right hind foot, right, anterior view. – 27 Calcaneus IQW 1986/21537 (Mei. 21056). – 28 Cuboid IQW 1986/21573 (Mei. 21092). – 29 Astragalus IQW 1986/21536 (Mei. 21055). – 30 Navicular IQW 1986/21571 (Mei. 21090). – 31 Cuneiform III IQW 1986/21572 (Mei. 21091). – 32 Cuneiform II IQW 1986/21577 (Mei. 21096). – 33 Metatarsal II IQW 1986/21545 (Mei. 21064). – 34 Metatarsal III IQW 1986/21538 (Mei. 21057). – 35 Metatarsal IV IQW 1986/21543 (Mei. 21062). – 36 Metatarsal V IQW 1986/21540 (Mei. 21059). – 37 Proximal phalanx IQW 1986/21549 (Mei. 21068). – 38 Proximal phalanx IQW 1986/21556 (Mei. 21075). – 39 Proximal phalanx IQW 1986/21547 (Mei. 21066). – 40 Proximal phalanx IQW 1986/21555 (Mei. 21074). – 41 Medial phalanx IQW 1986/21559 (Mei. 21078). – 42 Medial phalanx,IQW 1986/21553 (Mei. 21072). – 43 Medial phalanx IQW 1986/21558 (Mei. 21077). – 44 Medial phalanx IQW 1986/21562 (Mei. 21081). – 45 Distal phalanx IQW 1986/21580 (Mei. 21099). – 46 Distal phalanx IQW 1986/21566 (Mei. 21085). – 47 Distal phalanx IQW1986/21564 (Mei. 21083). – 48 Distal phalanx IQW 1986/21563 (Mei. 21082). – Scale = ca. 1:1.



Canis (Xenocyon) lycaonoides (Kretzoi), Untermaßfeld. – 1 Incomplete M^1 IQW 1984/20196 (Mei. 19716), occlusal view. – 2 Left M_1 and M_2 IQW 1985/20555 (Mei. 20074), lingual view. – 3 Left mandible IQW 1985/20555 (Mei. 20074), lateral view. – 4 Left mandible IQW 1985/20555 (Mei. 20074), occlusal view. – 1 Scale = ca- 3:1; 2-4 Scale = ca. 1:1.9



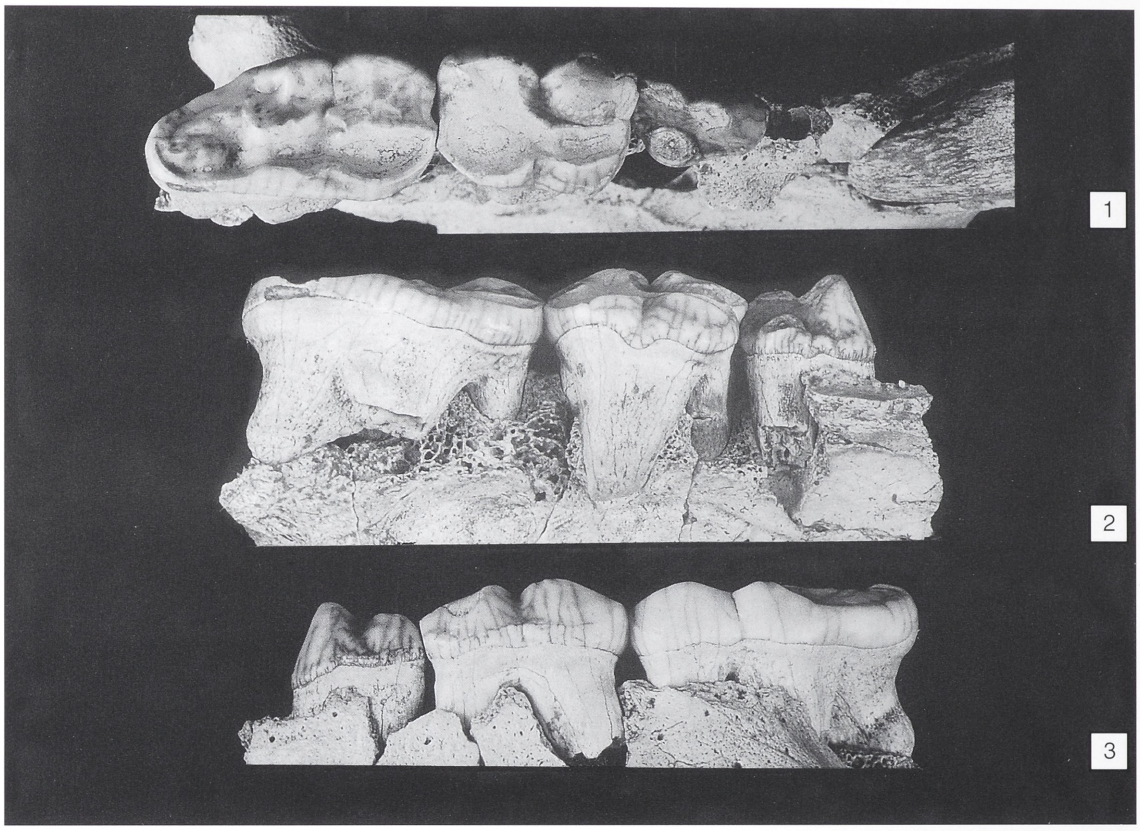
Canis (Xenocyon) lycaonoides (Kretzoi). – 1 Left mandible IQW 1985/21000 (Mei. 20519), lateral view, Untermaßfeld. – 2 Left mandible IQW 1985/21000 (Mei. 20519), occlusal view, Untermaßfeld. – 3 Left M^2 IQW 1986/21080 (Mei. 20599), occlusal view, Untermaßfeld. – 4 Left mandible PIN 3747-131, lateral view, Nalaikha (Mongolia). – 1-2, 4 Scale = ca. 1:1; 3 Scale = ca. 3:1.

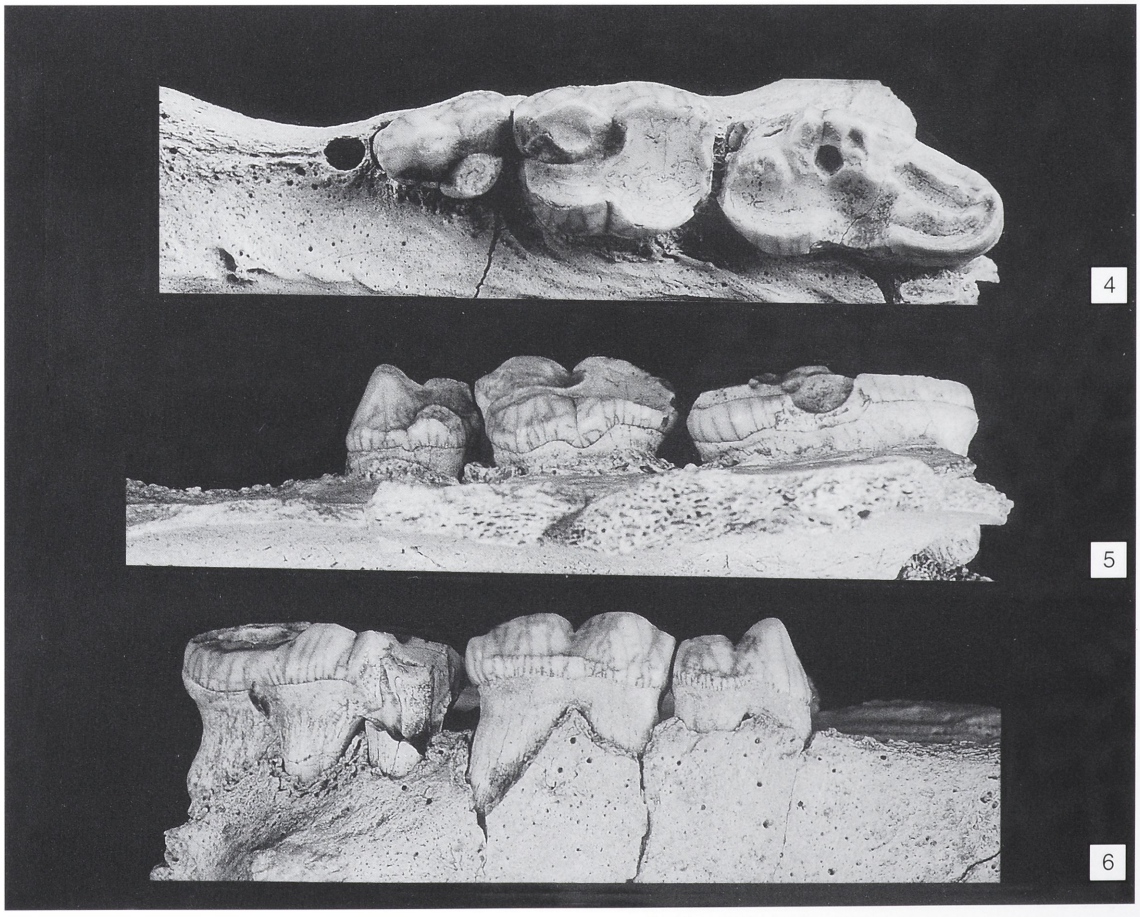


Canis (Xenocyon) lycaonoides (Kretzoi), Untermaßfeld. – 1-2 Left humerus IQW 1985/20693 (Mei. 20212), anterior and posterior view. – Scale = ca. 1:1.



Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. Schädelfund IQW 1983/19544 (Mei. 19064), Holotypus. – M = ca. 2:3.



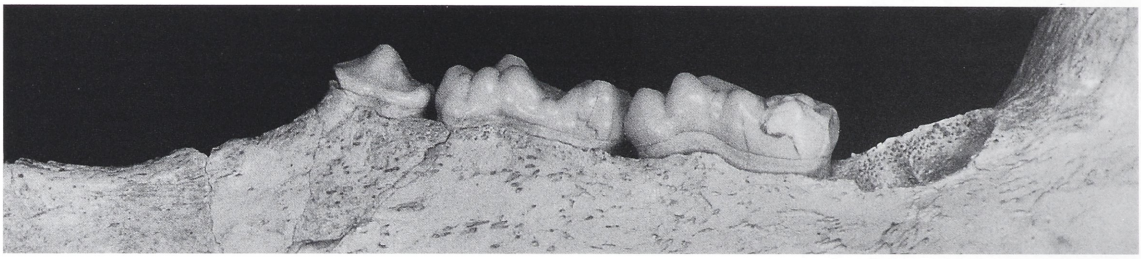


Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. Zähne des Schädels IQW 1983/19544 (Mei. 19064). – 1-3 dex. – 4-6 sin. – M = ca. 1:1.

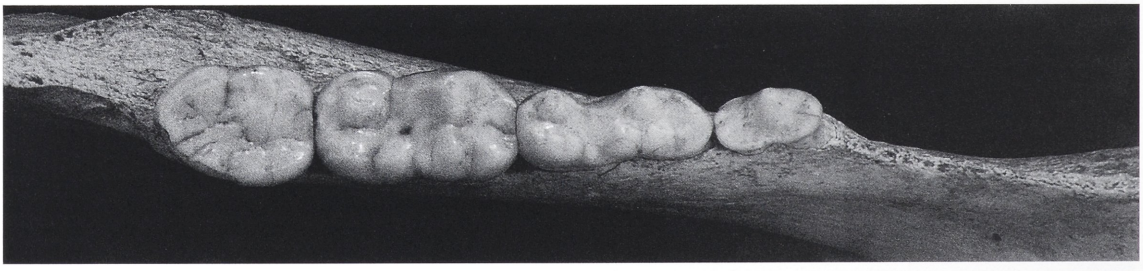


Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. Mandibel IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287). – M = ca. 2:3.


1


2

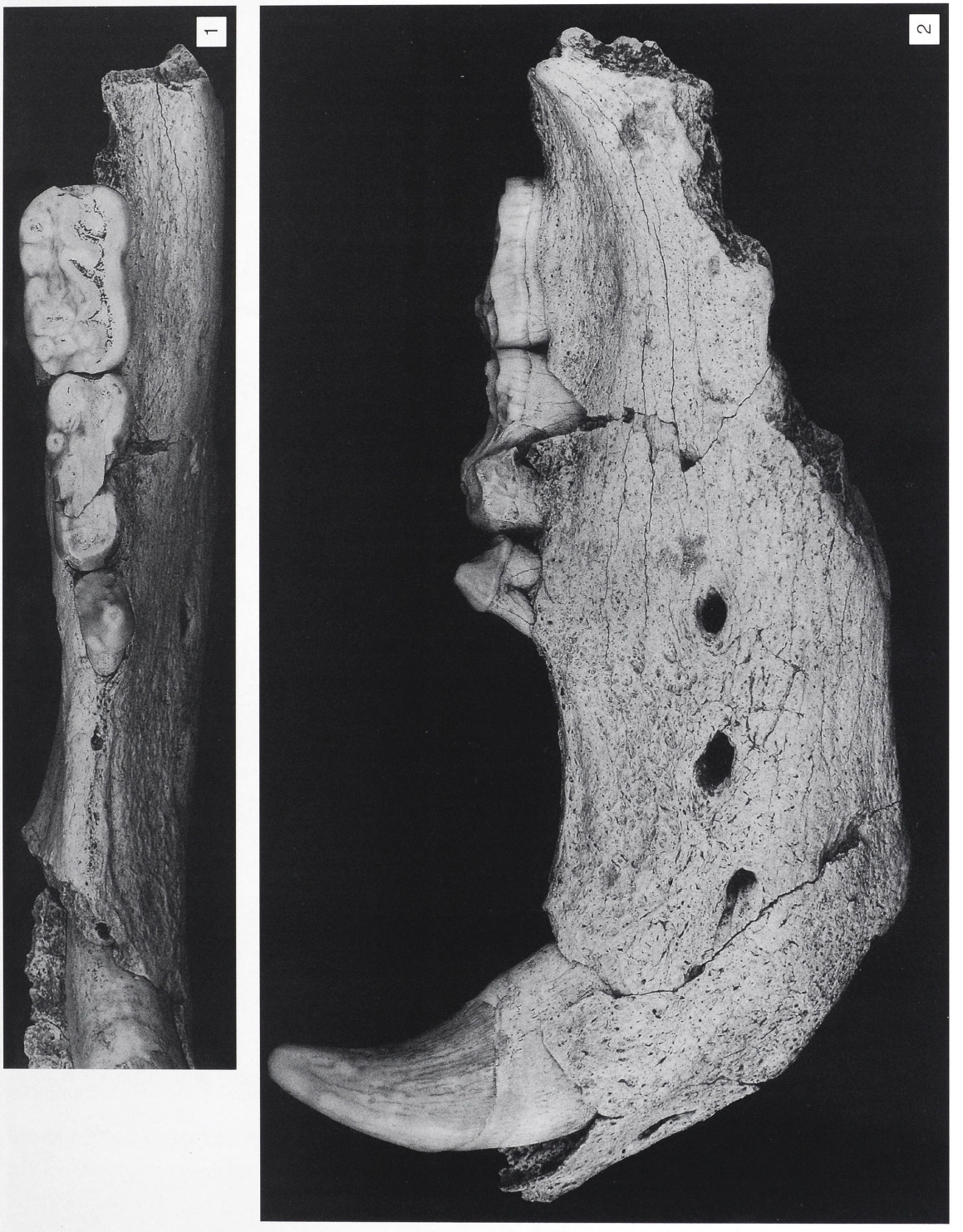

3


4


5


6

Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. Mandibel IQW 1980/15522 (Mei. 15034) + IQW 1980/15775 (Mei. 15287). – 1-3 Zahnreihe dex. – 4-6 Zahnreihe sin. – M = ca. 1:1.



Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. Mandibel IQW 1983/18901-02 (Mei. 18421-22), linke Mandibelhälfte. – M = ca. 1:1.

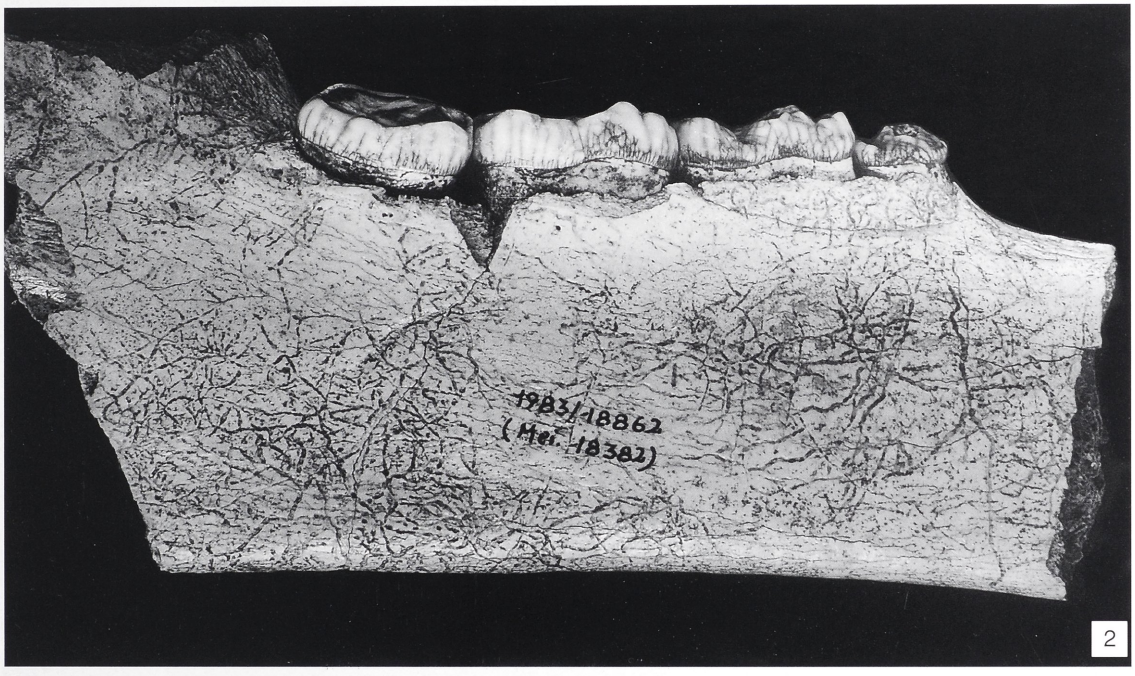


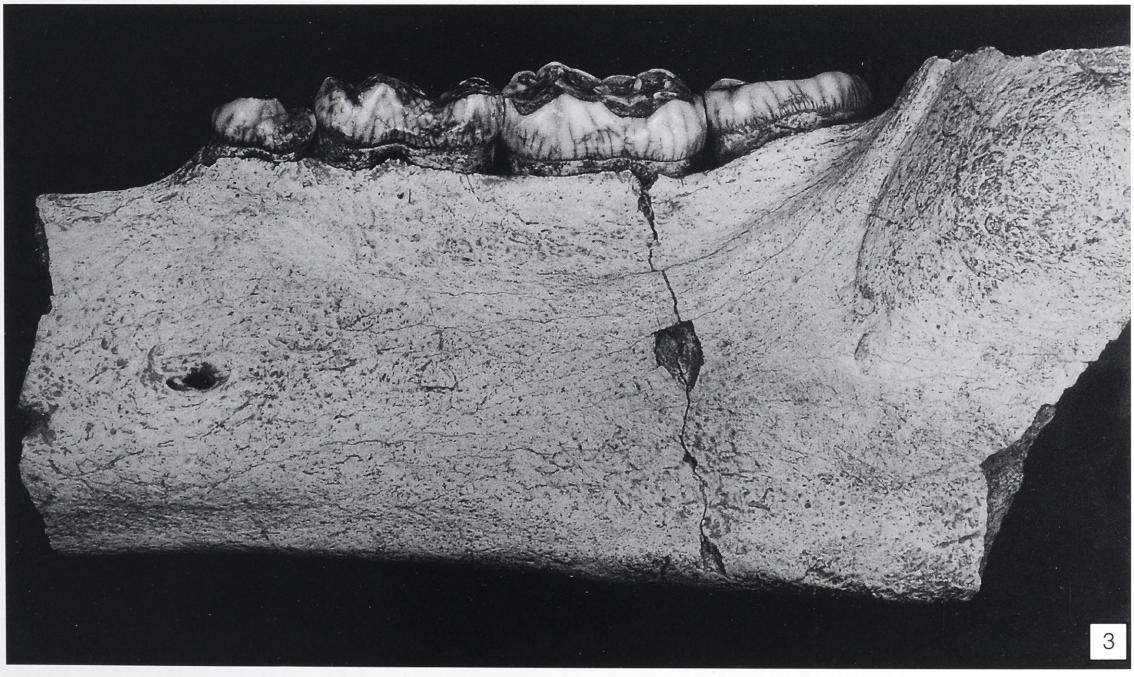




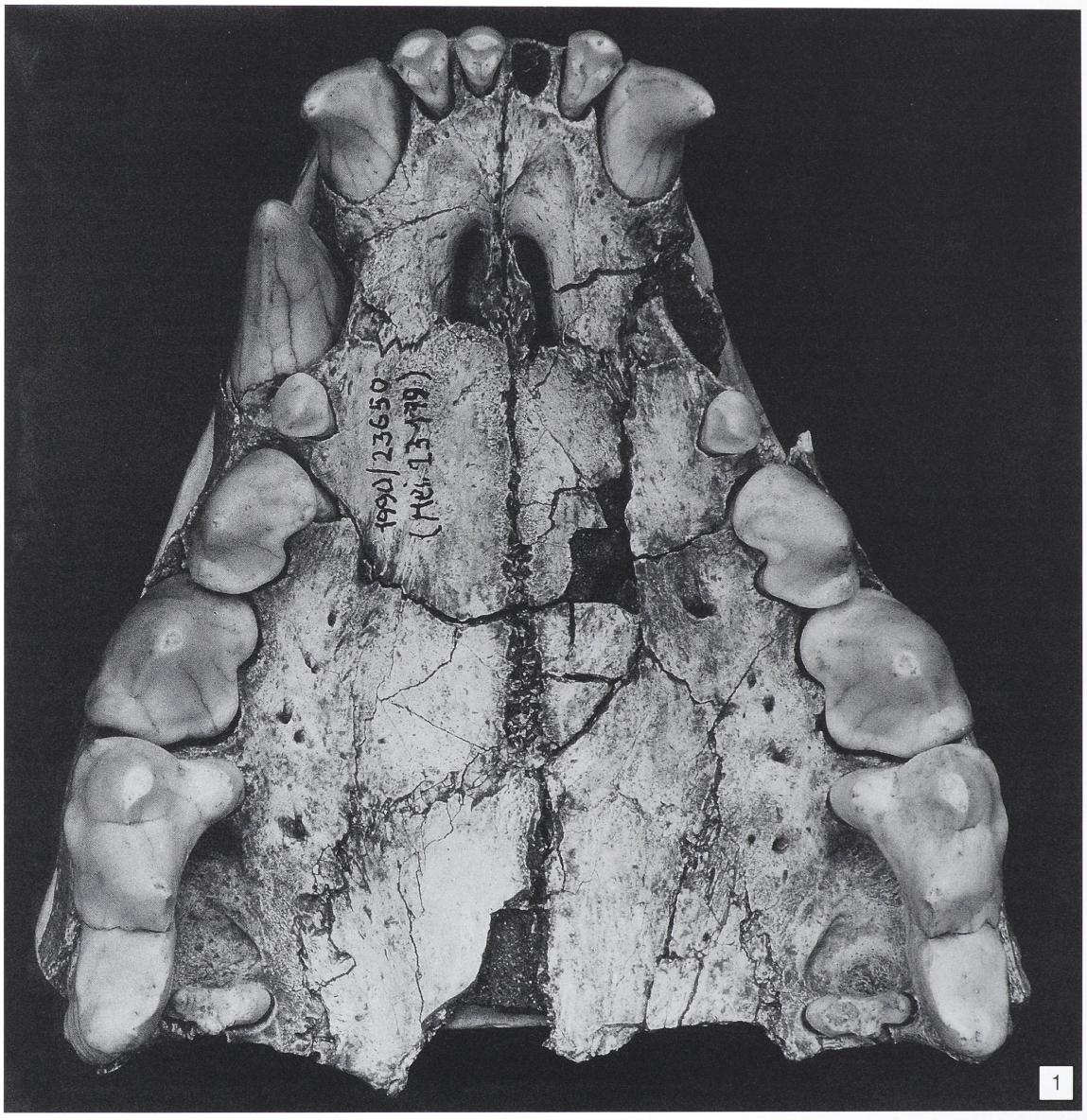
Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. – 1 Mandibel IQW 1988/22380 (Mei. 21899). – 2 M_3 dex. IQW 1983/19059 (Mei. 18579). 3 M_3 sin. IQW 1980/15523 (Mei. 15035). – M = ca. 1:1.





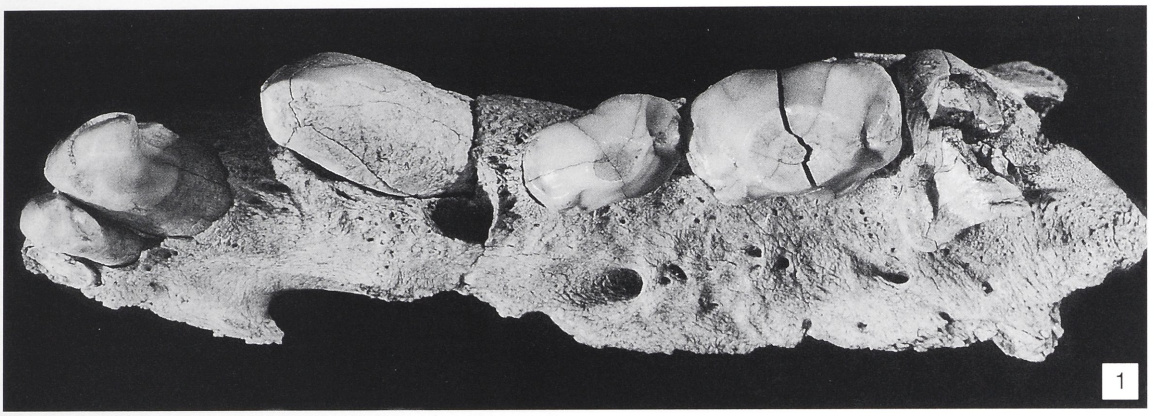


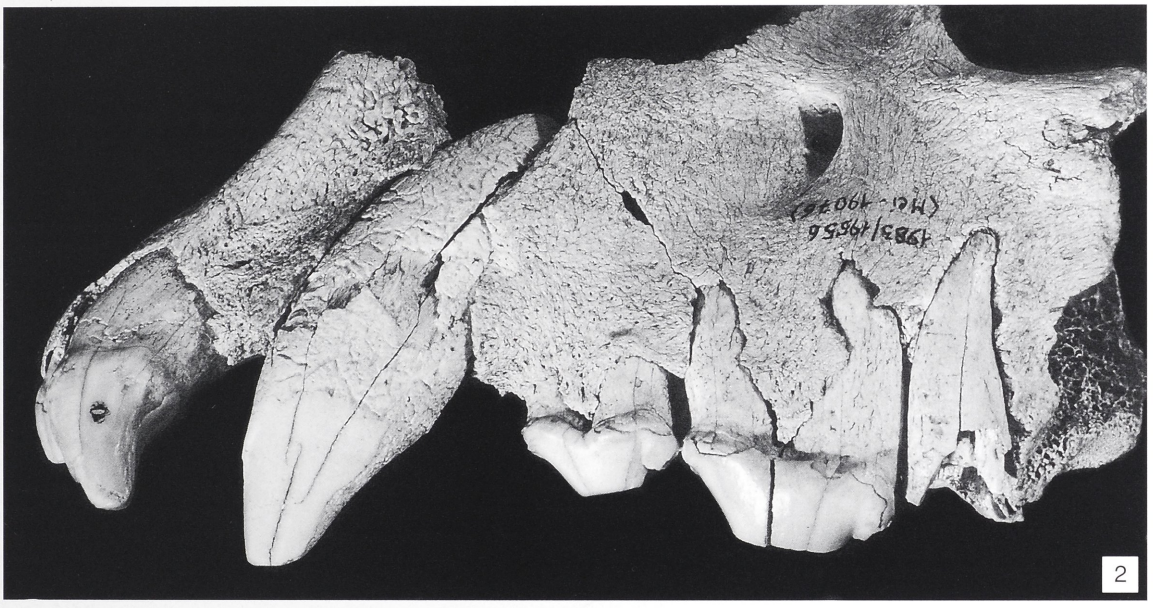
Ursus rodei n. sp., Untermaßfeld. – Mandibelbruchstück sin. IQW 1983/18862 (Mei. 18382). – M = ca. 1:1.

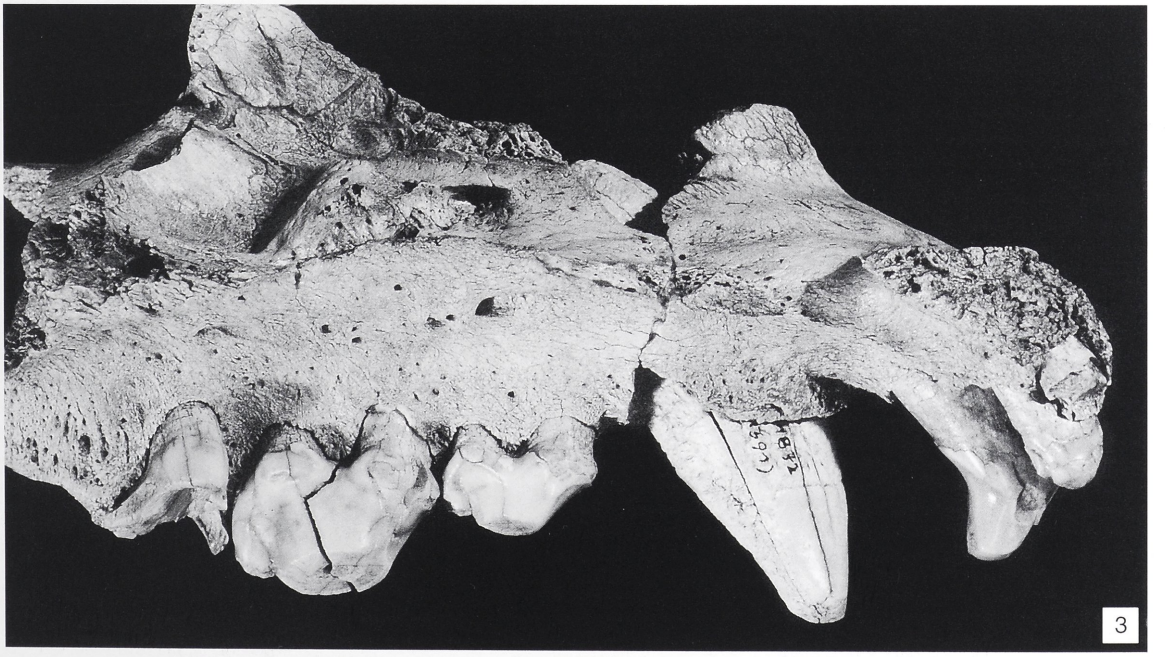




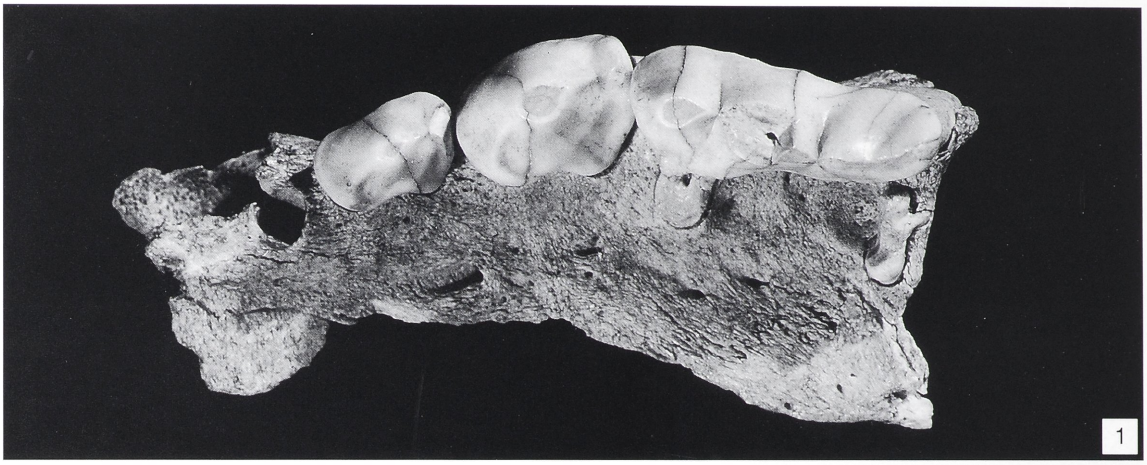
Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. Palate IQW 1990/23650 (Mei. 23179). – 1 occlusal view. – 2 buccal lateral view. – Scale = ca. 1:1.

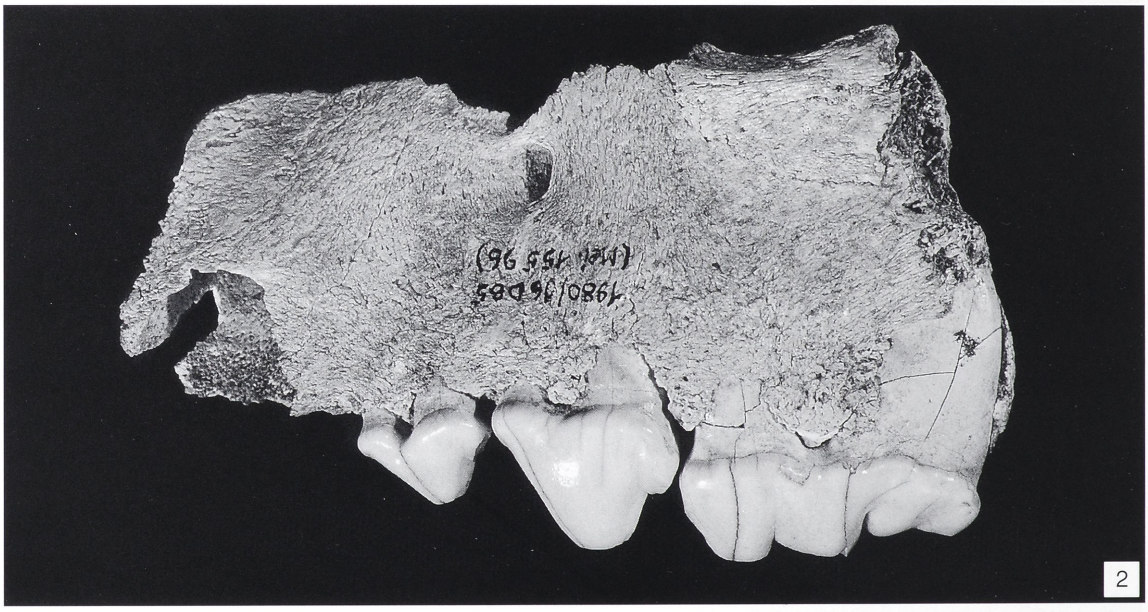






Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. Left maxilla and premaxilla IQW 1983/19556 (Mei. 19076) and canine IQW 1987/21872 (Mei. 21391). – 1 occlusal view. – 2 buccal view. – 3 lingual view. – Scale = ca. 1:1.





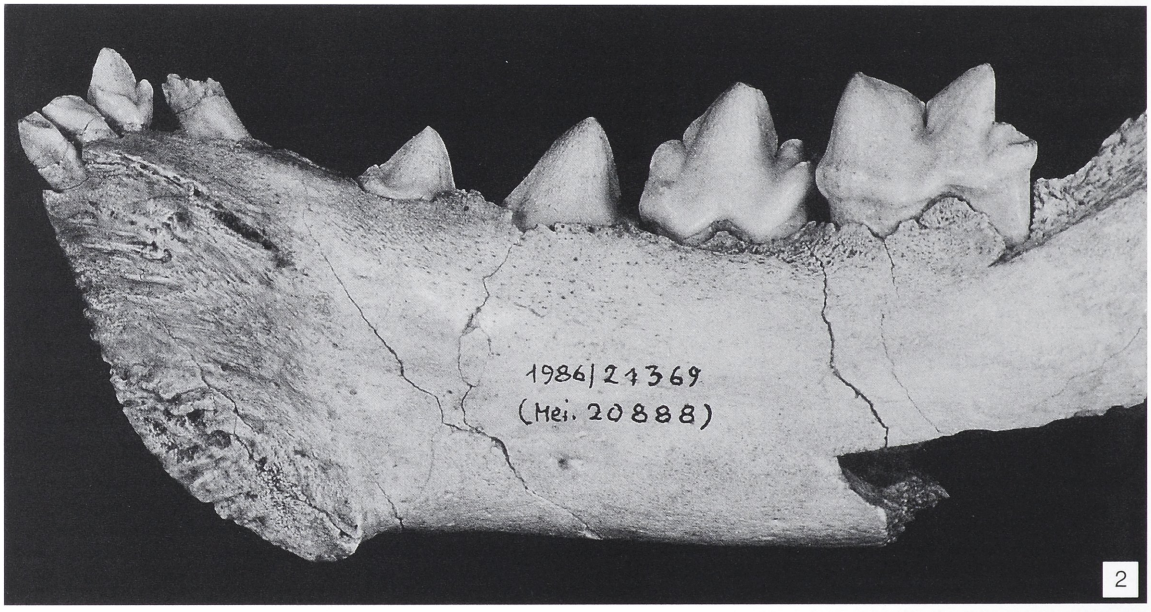


Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. Left maxilla IQW 1980/16085 (Mei. 15596). – 1 occlusal view. 2 buccal view. – 3 lingual view. – Scale = ca. 1:1.



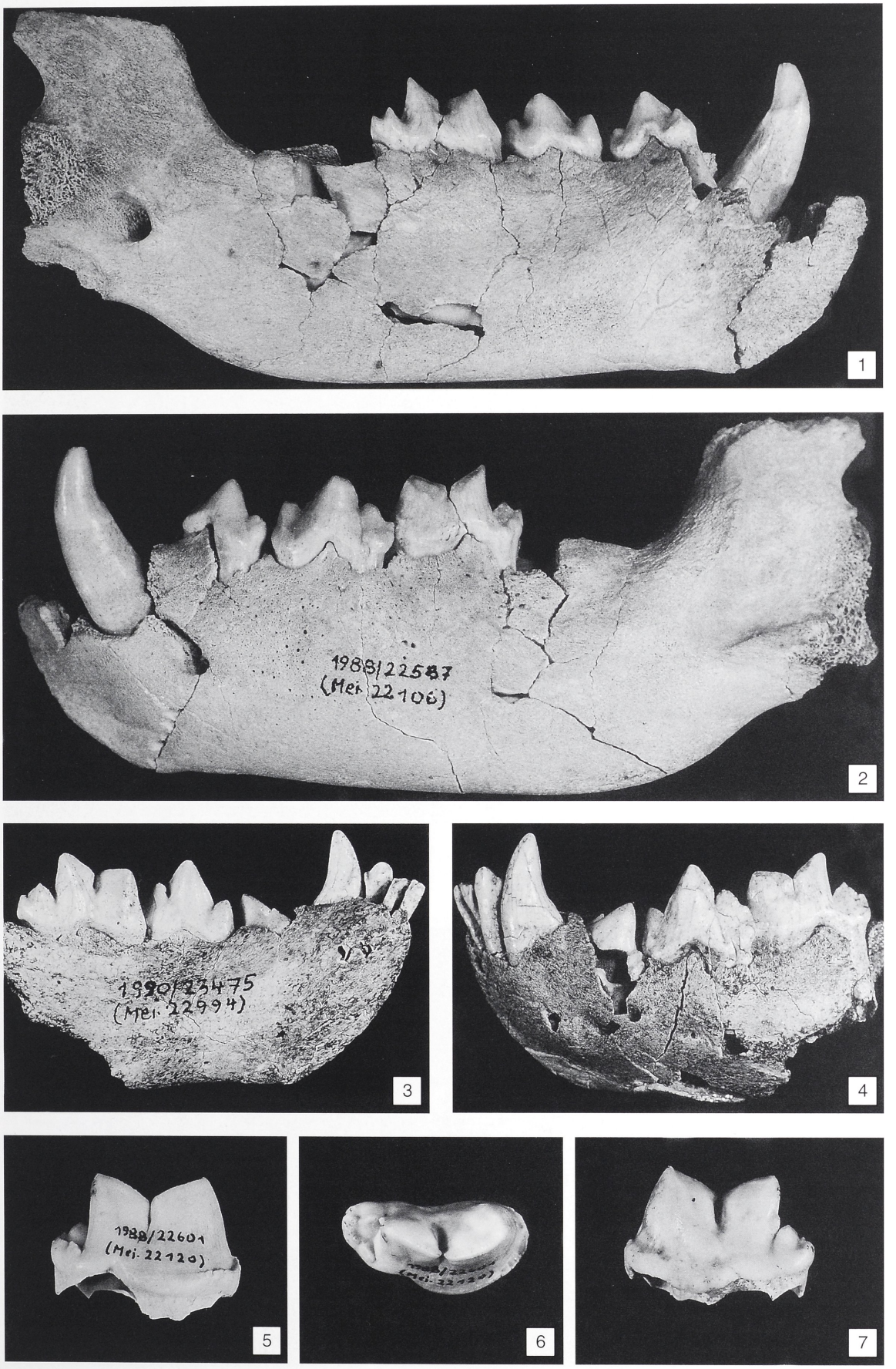
Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. Left mandible IQW 1980/15918 (Mei. 15429). – 1 buccal view. – 2 occlusal view. – Scale = ca. 1:1.







Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. Right mandible IQW 1986/21369 (Mei. 20888). – 1 occlusal view. 2 lingual view. – 3 buccal view. – Scale = ca. 1:1.



Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. – 1-2 Left juvenile mandible IQW 1988/22587 (Mei. 22106); 1 lingual view, 2 buccal view. – 3-4 Left juvenile mandible, IQW 1990/23475 (Mei. 22994); 3 lingual view, 4 buccal view. – 5-7 Right M_1 IQW 1988/22601 (Mei. 22120); 5 buccal view, 6 occlusal view, 7 lingual view. – Scale = ca. 1:1.

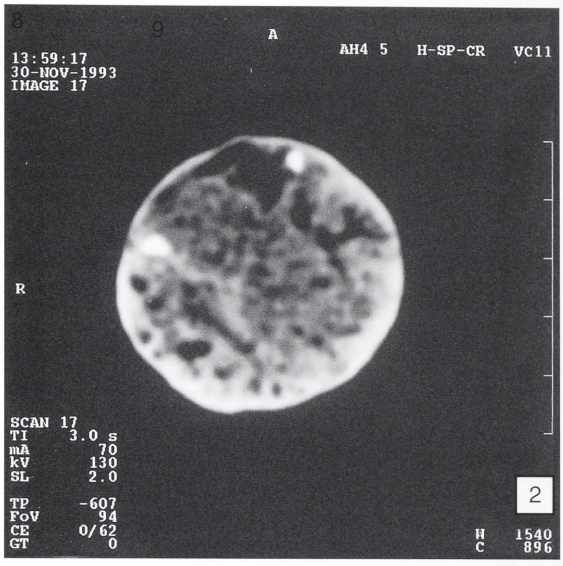


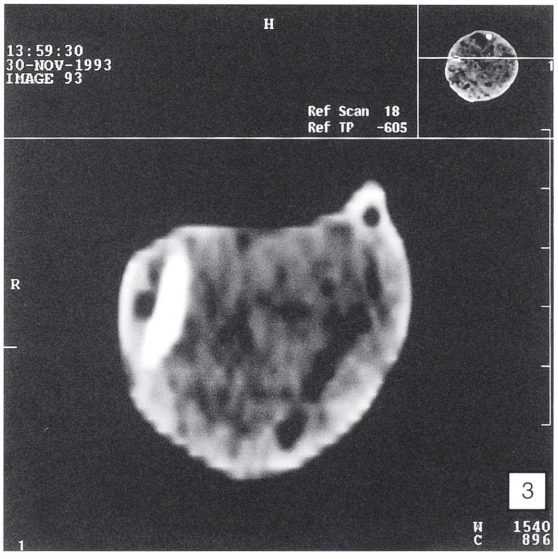
Pachycrocuta brevirostris (Aymard), Untermaßfeld. 1-2 Left humerus diaphysis IQW 1989/23120 (Mei. 22639); 1 lateral view, 2 medial view. – 3 Coprolite IQW 1984/20034 (Mei. 19554). – 4 Coprolite with bone fragment, IQW 1984/19938 (Mei. 19548). – 1-3 Scale = ca. 1:1.

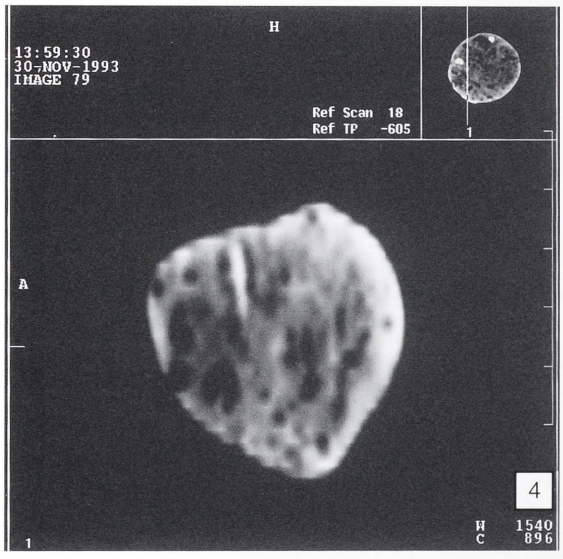


Koprolithen, Untermaßfeld. – 1 Koprolith, sphaeroider Typ, unter IQW 1996/25760 (Mei. 25289). – 2 Koprolith mit deutlicher Einschnürung, unter IQW 1996/25760 (Mei. 25289). – 3 Koprolith mit deutlichen Einschnürung, unter IQW 1996/25760 (Mei. 25289). – 4 Koprolith, sphaeroider Typ, IQW 1984/20038 (Mei. 19558). – 5 Koprolith, ovoider Typ, unter IQW 1995/25230 (Mei. 24759). – 6 Koprolith, ovoider Typ, IQW 1984/19938 (Mei. 19458). – 7 Koprolith, ovoider Typ, IQW 1982/17866 (Mei. 17386). – 8 Koprolith mit deutlicher Einschnürung IQW 1984/19936 (Mei. 19456). – 9 Koprolith mit zwei deutlichen Einschnürungen IQW 1984/19932 (Mei. 19452). – 10 Koprolith, sphaeroider Typ, IQW 1984/20034 (Mei. 19554). 11 Koprolith, wurstförmig, IQW 1984/19937 (Mei. 19457). – M = ca. 1:1.

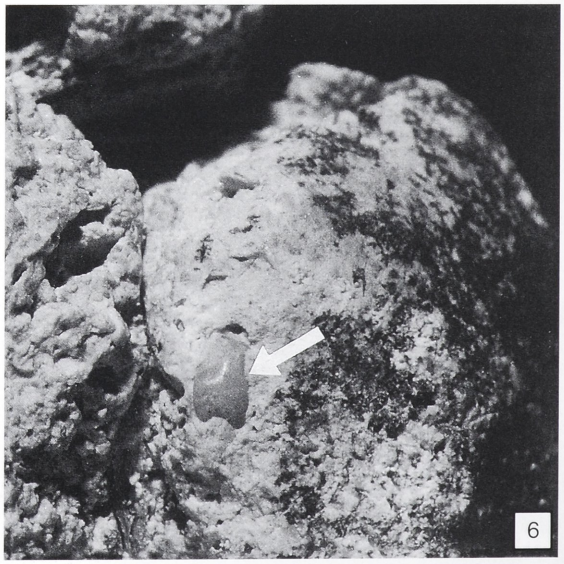




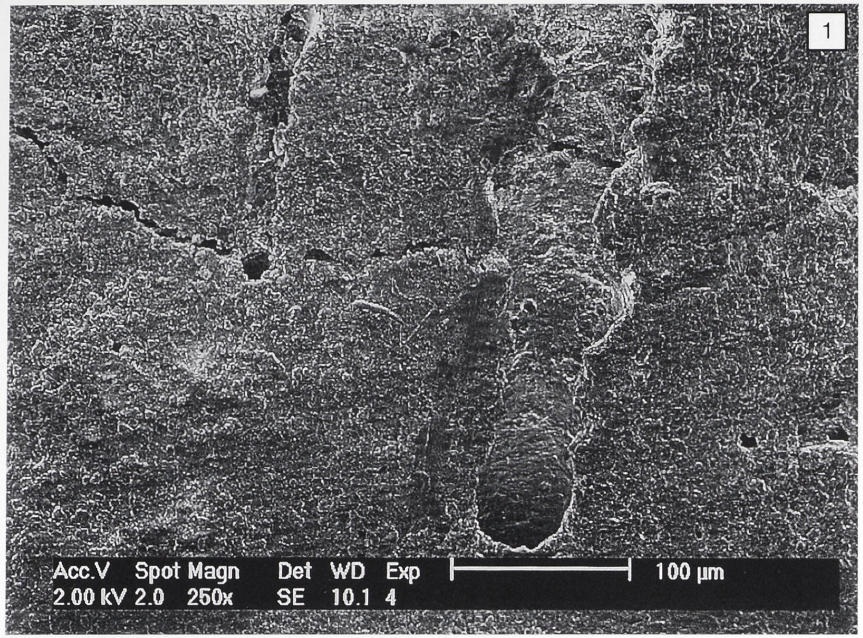


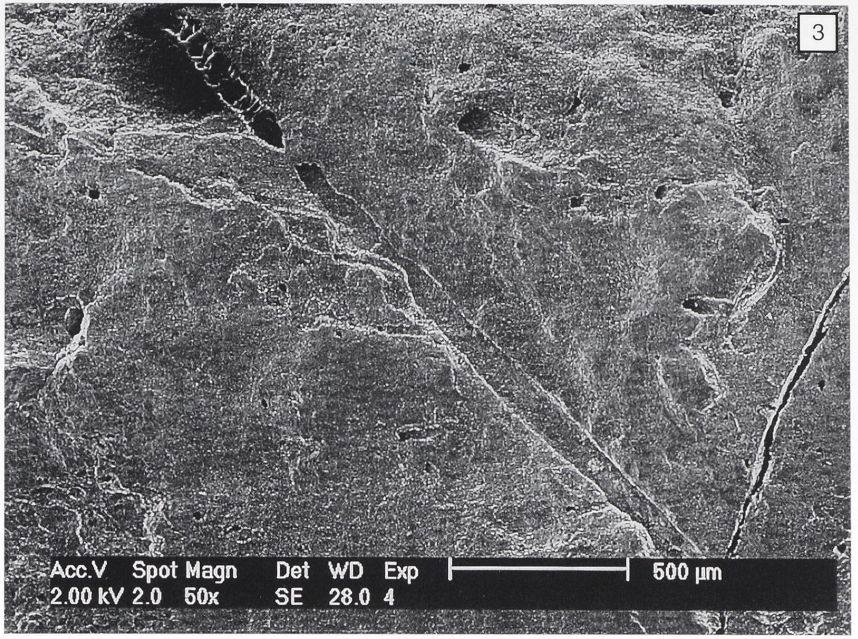


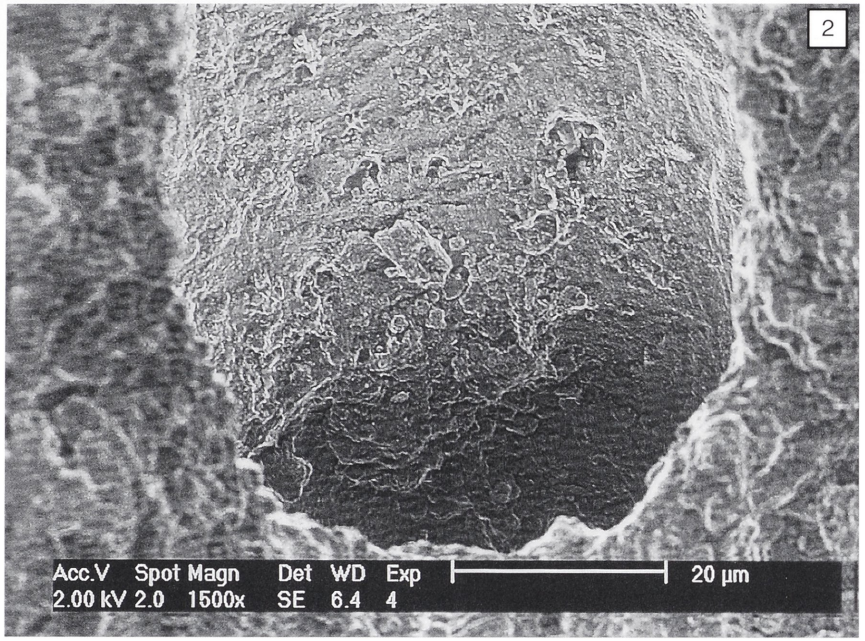


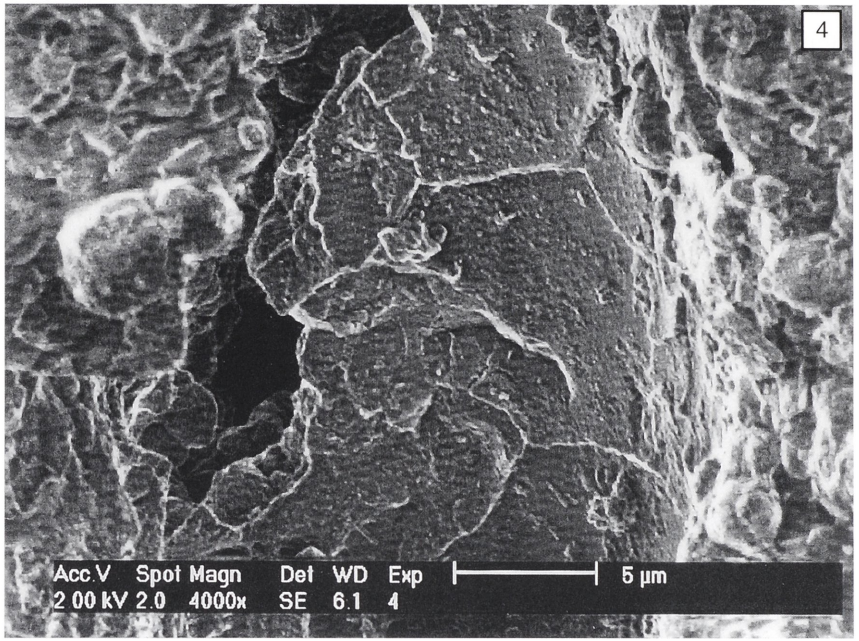


Koprolithen, Untermaßfeld. – 1-4 Koprolith IQW 1980/17238 (Mei. 16760); 1 Lateralansicht, 2 Computertomogramm, Querschnitt, 3 Computertomogramm, Längsschnitt, 4 Computertomogramm, Längsschnitt, um 90° gedreht. – 5 Drei Knochensplitter mit Ätzpolitur. – 6 Quarzkorn in Koprolithenmatrix IQW 1982/17866 (Mei. 17386). – 1-4 M = ca. 2:3; 5 M = ca. 1:1; 6 M = ca. 3,5:1.

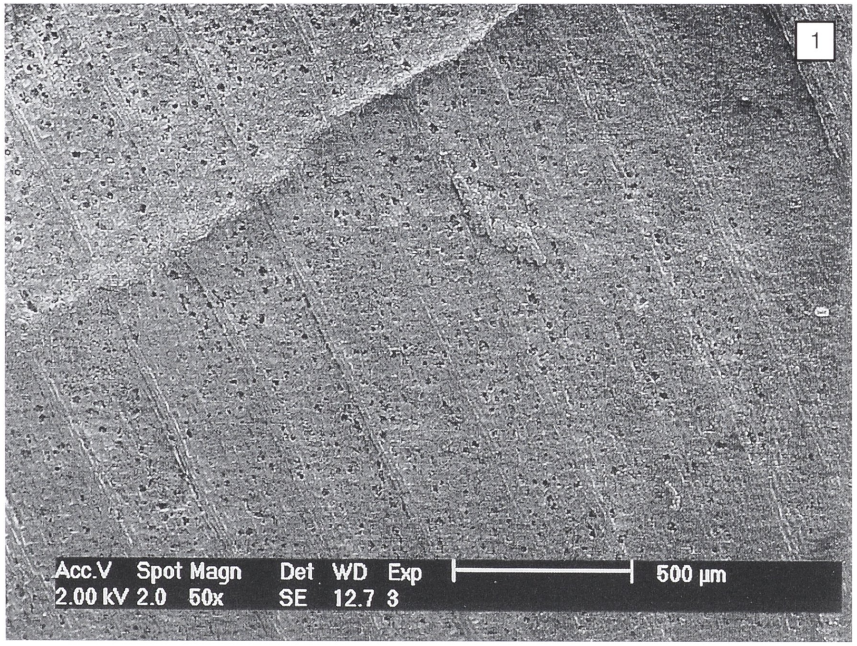


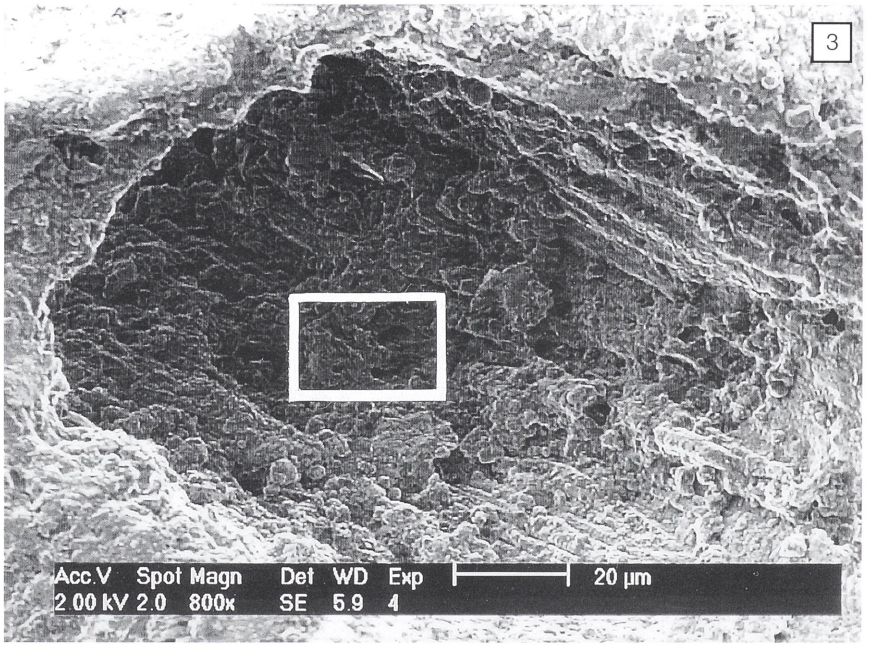


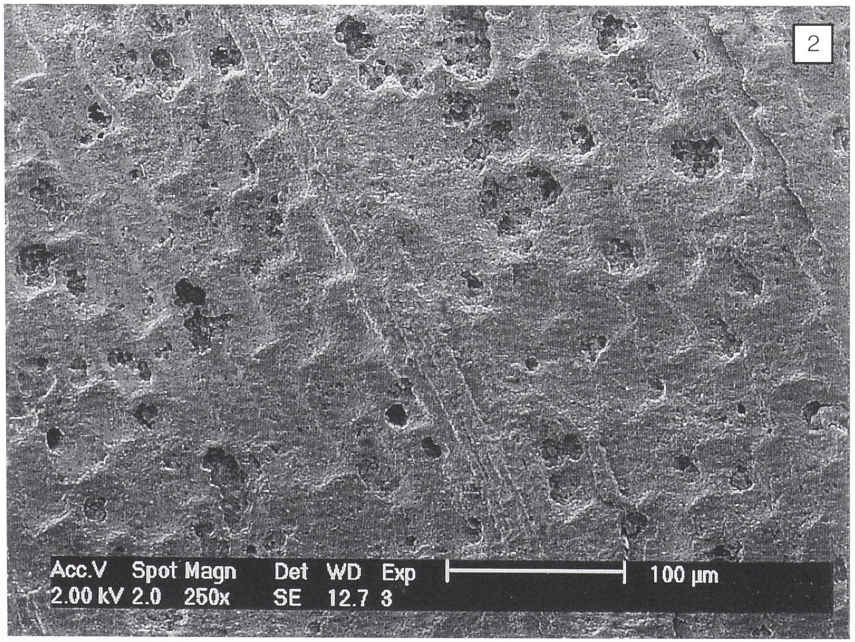


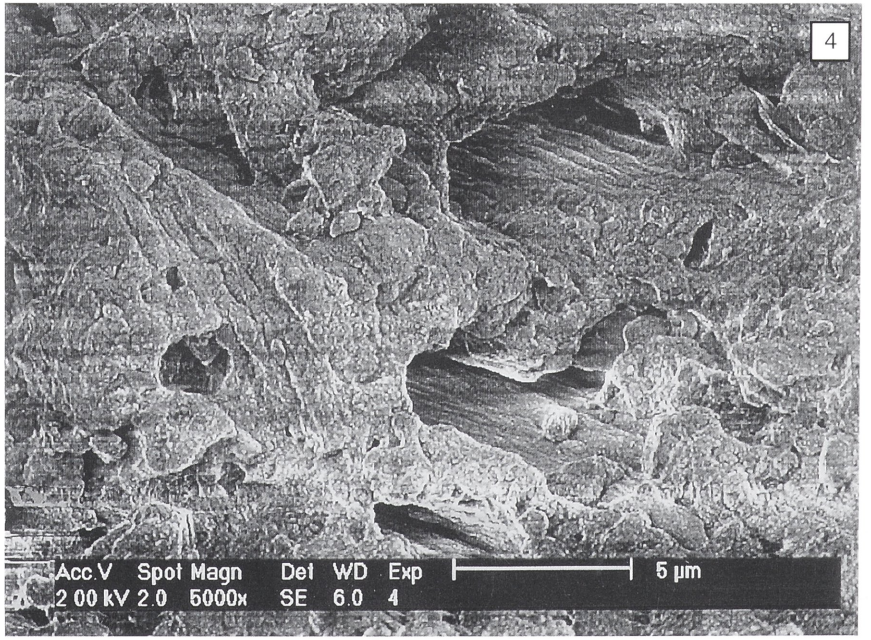


Koprolithen, Untermaßfeld. – 1-4 Koprolith IQW 1994/24612 (Mei. 24141), Negativabdrücke von Säugetierhaaren, elektronenmikroskopische Aufnahmen, verschiedene Ansichten.









Koprolithen, Untermaßfeld. – 1-2 Koprolith IQW 1980/16067 (Mei. 15578), Negativabdruck Blattspreitenfragment Gras, elektronenmikroskopische Aufnahmen. – 3 Koprolith IQW 1994/24612 (Mei. 24141), Wurzelätzkanal, elektronenmikroskopische Aufnahme. – 4 Vergrößerter Bildausschnitt aus 3.

ANSCHRIFTEN DER AUTOREN

Dr. I. A. Dubrovo
Paleontological Institute
Russian Academy of Sciences
Laboratory of Mammals
Profsoyuznaya, 123
117647 Moscow
Russia

Prof. Dr. Dr. H.-D. Kahlke
Hoher Weg 6
99425 Weimar
und
Forschungsstation für Quartärpaläontologie
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Steubenstraße 19a
99423 Weimar

Dr. habil. R.-D. Kahlke
Forschungsstation für Quartärpaläontologie
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Steubenstraße 19a
99423 Weimar

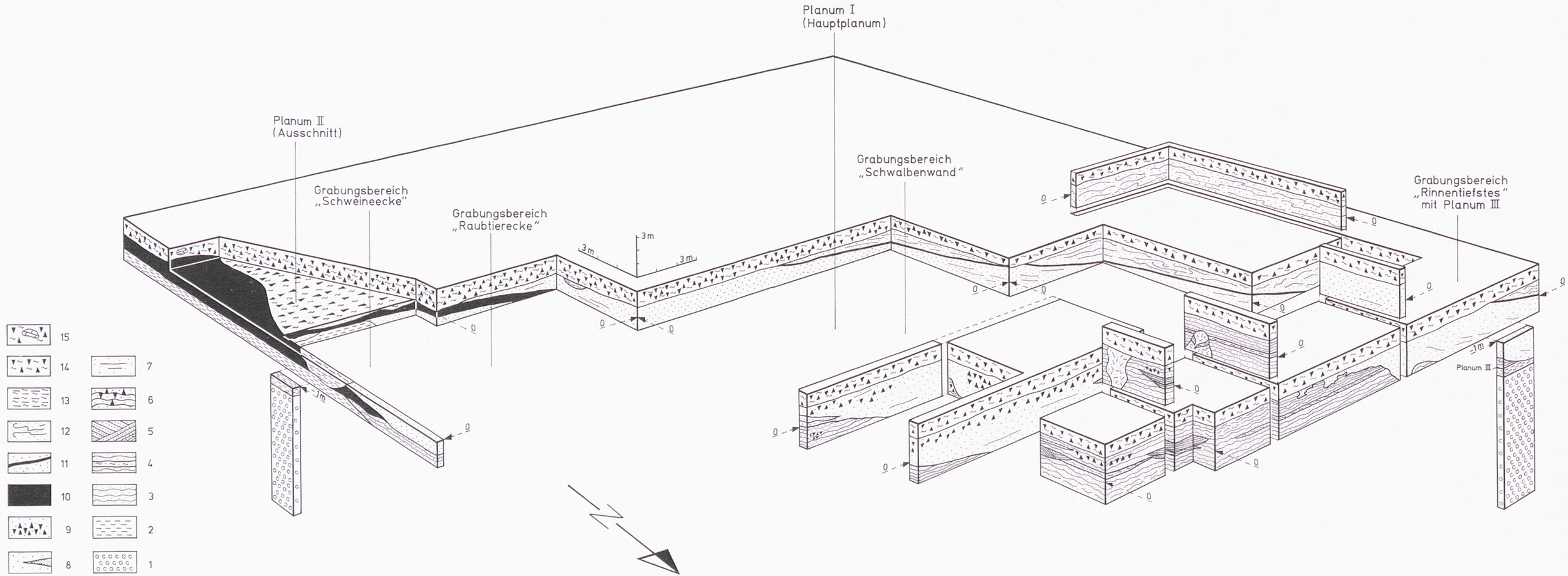
J.-A. Keiler
Forschungsstation für Quartärpaläontologie
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Steubenstraße 19a
99423 Weimar

Prof. Dr. R. Musil
Katedra Geologie a Paleontologie
Přirodovědecké faculty Masaykovy univerzity
Kotlářská 2
61137 Brno
Česka Republika

Dr. M. V. Sotnikova
Geological Institute
Russian Academy of Sciences
Pyshevsky, 7
109017 Moscow
Russia

Prof. Dr. A. Turner
School of Biological and Earth Sciences
Liverpool John Moores University
James Parsons Building
Byron Street
Liverpool L3 3AF
Great Britain

Prof. Dr. sc. M. Wolsan
Department of Vertebrate Paleontology
Institute of Paleobiology
Polish Academy of Sciences
Twarda 51/55
00-818 Warszawa
Poland



Leicht vereinfachte räumliche Darstellung der durch die Grabung Untermaßfeld aufgeschlossenen Schichtglieder (Stand Ende 1995). – 1 Jüngere Zersatzgrobschotter (JZ Grobsch.). – 2 Auesediment (A Sed). – 3 Untere Fluviatile Sande (UF Sd). 4 Sandiger Schluff in Unteren Fluviatilen Sanden. – 5 Hellgraubraune Fein- und Mittelsande in Schrägschichtung. – 6 Muschelkalkschutt in Unteren Fluviatilen Sanden. – 7 Obere Fluviatile Sande, unterer Teil (OF Sd (u)). – 8 Gelbrote Mittelsandeinschaltung in Oberen Fluviatilen Sanden. – 9 Muschelkalkschutt in Oberen Fluviatilen Sanden. – 10 Hangschuttfächer (HS Fä). – 11 »Schluffband«. – 12 Obere Fluviatile Sande, oberer Teil (OF Sd (o)). – 13 Schluffig-tonige Rinnenfüllung. 14 Deckschichten (D Sch). – 15 Großgeröll in Deckschichten. – (Entwurf: R.-D. Kahlke, Reinzeichnung: N. Fiebig).

ANLAGE I

zu: R.-D. Kahlke, Verbesserte geologische Standardprofile zur unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: R.-D. Kahlke, Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 2. Röm.-Germ. Zentralmus. Mainz, Monogr. 40,2 (2001), S. 433 ff.