

Mitteilungen aus dem Geologischen Institut
der Technischen Hochschule Hannover
Herausgeber: Prof. Dr. Konrad Richter

Heft 7



Die cromerzeitlichen Bären
aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld

von

Gerda Schütt

Hannover 1968

NG

3195 (7)

pl. Inst.
Hannover

Heft 7

121 S., 3 Abb.,
32 Tab., 6 Taf.

Hannover
März 1968

UB/TIB Hannover

89

115 746 420



Mitteilungen aus dem Geologischen Institut
der Technischen Hochschule Hannover

Herausgeber: Prof. Dr. Konrad Richter

Heft 7



Die cromerzeitlichen Bären
aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld

von

Gerda Schütt

Hannover 1968

Mitt. Geol. Inst. T. H. Hannover	Heft 7	121 S., 3 Abb., 32 Tab., 6 Taf.	Hannover März 1968
-------------------------------------	--------	------------------------------------	-----------------------

MG 3195 (7)

I N H A L T

0. Kurzfassung - Abstract - Résumé	5
1. Einleitung	8
2. Zur Geologie der Einhornhöhle	10
3. Der Bär	14
3.0. Vorbemerkungen	14
3.1. Gebiß	16
3.1.1. Incisiven und Caninen	16
3.1.2. Vierter oberer Prämolare	25
3.1.3. Erster oberer Molar	29
3.1.4. Zweiter oberer Molar	33
3.1.5. Vierter unterer Prämolare	37
3.1.6. Erster unterer Molar	40
3.1.7. Zweiter unterer Molar	44
3.1.8. Dritter unterer Molar	48
3.1.9. Vordere Prämolaren	53
3.1.10. Milchgebiß	55
3.2. Skelett	56
3.2.1. Schädel	56
3.2.2. Unterkiefer	62
3.2.3. Wirbelsäule	63
3.2.4. Schultergürtel, Beckengürtel und Os penis	65
3.2.5. Extremitätenskelett	66
3.2.5.1. Langröhrenknochen	66
3.2.5.2. Patella	70
3.2.5.3. Carpus	71
3.2.5.4. Tarsus	77
3.2.5.5. Metapodien	84
3.2.5.6. Phalangen	88
3.3. Pathologie	88
3.4. Ontogenie	89
3.5. Biologie	96
4. Begleitfauna	98
5. Schlußfolgerungen: Systematische Stellung des Bären und geologisches Alter der Fauna	101
6. Literaturverzeichnis	114
7. Erläuterungen zu Tafel I bis VI	119

Kurzfassung:

Die Bärenreste aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz wurden bisher der Art *Ursus spelaeus* zugeschrieben, ohne daß eine umfassende Bearbeitung stattfand. Auf Grund einer irr tümlichen Zuordnung der einen Teil der Höhlensohle bedeckenden Schotter zur Mittelterrasse der Oder wurden die fossilführenden Schichten ins Eem-Interglazial gestellt. RODE, der einen Teil der Scharzfelder Zähne in seine Arbeit über das Gebiß der Bären einbezog, stellte arктоide Züge neben gewissen Spezialisierungen im Gebiß fest. Er gelangte zu dem Ergebnis, daß der Scharzfelder Bär sich von allen von ihm untersuchten Höhlenbären Mitteleuropas stärker unterscheidet als diese sich untereinander, und nannte ihn: *Ursus spelaeus* var. *hercynica*.

Die 1967 von DUPHORN durchgeführte geologische Untersuchung der Einhornhöhle und ihrer Umgebung ergab die Zugehörigkeit der genannten Schotter zu einer prae-elsterzeitlichen Terrasse; die fossilführenden Sedimente wurden nach DUPHORN in einer prae-elsterglazialen Warmzeit abgelagert. Die sehr spärliche Begleitfauna enthält keine stratigraphische Leitform; arktische Elemente und Mitglieder einer interglazialen Waldfauna fehlen. Ihre Zusammensetzung spricht für eine trockene, nicht zu kühle Periode des Pleistozäns, die jünger als die Villafranca-Zeit ist. Die Höhle muß also im Cromer-Interglazial besiedelt worden sein.

Die Untersuchung der Bärenreste führte zu dem Ergebnis, daß der Scharzfelder Bär in allen systematisch wichtigen Gebiß- und Skelettmerkmalen entweder Übereinstimmung mit *Ursus deningeri* oder größere Ähnlichkeit mit diesem als mit *Ursus spelaeus* aufweist; in einigen Eigenschaften erscheint er sogar etwas primitiver als *Ursus deningeri*. Die Bären der Einhornhöhle gehören daher der Art *Ursus deningeri* v. REICHENAU 1906 an. Im Vordergebiß treten gewisse Spezialisierungen auf. Wegen der großen Variabilität des deningeri-Rassenkreises erscheint die Errichtung einer eigenen Unterart jedoch nicht gerechtfertigt. Während bisher über die Überwinterungsgewohnheiten von *Ursus deningeri* nichts bekannt war, ist hier zum ersten Mal der Nachweis erbracht, daß eine deningeri-Population ökologisch zu "Höhlenbären" geworden war. Diese Spezialisierung, als deren Beginn und Ursache bisher die Elster-Eiszeit angesehen wurde, muß daher bereits in älteren Kaltzeiten wurzeln.

Abstract:

Up to now the bear remains from the "Einhornhöhle" Cave near Scharzfeld at the foot of the Harz Mountains have been ascribed to the species "Ursus spelaeus" without undertaking comprehensive studies. Owing to an erroneous classification of the gravel deposits covering part of the cave floor into the Middle Terrace of the Oder Rivulet, the fossil-bearing strata have been assigned to the Eemian Interglacial. RODE, who included a part of the Scharzfeld teeth in his treatise on teeth of the bears, has stated arctoidal features in their formation apart from certain specializations. He arrived at the conclusion that the Scharzfeld Bear differs more pronouncedly from all Central European Cave Bears he had investigated than the same differ from each other, and he named the Scharzfeld Bear: "Ursus spelaeus var. hercynica".

The geological exploration of the Einhornhöhle Cave and of its environs carried out by DUPHORN in 1967 resulted in the aforesaid gravels pertaining to a terrace of a Pre-Elster-Glaciation age; according to DUPHORN the fossil-bearing sediments were deposited in a Pre-Elster-Glaciation Warm-Climature Period. The very sparse accompanying fauna does not contain any stratigraphic key form; arctic elements and members of an interglacial forest fauna are missing. Its composition tells in favour of a dry, yet not too cool period of the Pleistocene, which is younger than the Villafranchium. Consequently the cave must have been taken possession of for settling in the Cromerian Interglacial.

The investigation of the bear remains has led to the result that, in all systematically important teeth and skeleton characteristics, the Scharzfeld Bear shows either concordance with *Ursus deningeri* or greater analogy to the same than to *Ursus spelaeus*; in a few properties it even appears somewhat more primitive than *Ursus deningeri*. Therefore the bears of the Einhornhöhle Cave belong to the species "*Ursus deningeri* v. REICHENAU 1906". In the frontal teeth certain specializations occur. However, in view to the great variability of the *deningeri*-*"rassenkreis"* there does not seem to be a justification for establishing a subspecies of its own. Whereas up to now nothing had been known in respect of the hibernation habits of *Ursus deningeri*, there has for the first time been furnished proof that an *Ursus deningeri* population had oecologically become "cave" bears. Consequently this specialization, as the onset and cause of which the Elster Glaciation was up to now considered, must already be originating in older cold epochs.

Résumé:

Les restes d'ours de la Caverne "Einhornhöhle" près de Scharzfeld au pied de la chaîne de montagne de l'Harz ont été attribués jusqu'ici à l'espèce "Ursus spelaeus", sans qu'on ait entrepris des études d'une plus grande envergure. En effet, c'est dû à une classification erronée des dépôts de gravier couvrant une partie du plancher de caverne dans la Terrasse Médiane du ruisseau Oder que les strates fossilifères ont été assignées à l'interglaciaire émien. RODE, qui a mis en cause une partie des dents trouvées à Scharzfeld dans son traité sur la denture ursine, a constaté des traits arctoidaux dans la denture outre certaines spécialisations dans celle-ci. Il est arrivé à la conclusion que l'ours de Scharzfeld se distingue plus fortement de tous les autres ours des cavernes de l'Europe Centrale qu'il a recherchés que ceux-ci se distinguent entre eux-mêmes, et il a nommé l'ours de Scharzfeld "Ursus spelaeus var. hercynica".

L'exploration géologique de la Caverne Einhornhöhle et de ses environs exécutée par DUPHORN en 1967 a prouvé que les graviers précités appartiennent à une terrasse d'un âge relatif à une époque précédante l'Elstérien; selon DUPHORN les sédiments fossilifères ont été alluvionnés pendant une période chaude précédante l'époque glaciaire elstérienne. La faune concomitante très clairsemée ne contient aucune forme stratigraphique caractéristique; des éléments arctiques et des membres d'une faune forestière interglaciaire manquent. Sa composition porte à croire qu'il s'agit d'une période sèche et non trop froide du Pléistocène, laquelle est plus récente que le Villafranchien. Par conséquent la caverne doit avoir été peuplée dans l'interglaciaire cromerien.

L'investigation des restes d'ours a mené à la conséquence de ce que, dans tous les traits caractéristiques de denture et de squelette revêtant une importance du point de vue de systématisation, l'ours de Scharzfeld montre ou d'une part une concordance avec l'Ursus deningeri ou d'autre part une plus grande analogie avec celui-ci qu'avec l'Ursus spelaeus; dans quelques propriétés l'ours de Scharzfeld semble même être un peu plus primitif que l'Ursus deningeri. Pour cela les ours de la Caverne Einhornhöhle appartiennent à l'espèce "Ursus deningeri v. REICHENAU 1906". Dans la denture-avant certaines spécialisations deviennent apparentes. Eu égard pour la grande variabilité du "rassenkreis" deningeri il ne paraît pourtant pas être justifié d'établir une sous-espèce proprement dite. Tandis que jusqu'ici on était complètement à l'insu des habitudes d'hibernation de l'Ursus deningeri, on y a procuré, pour la première fois, la preuve de ce qu'une population deningeri s'est écologiquement faite des "ours des cavernes". Cette spécialisation, dont le commencement et la cause ont été attribués jusqu'ici à l'époque glaciaire elstérienne, doit donc déjà remonter à des périodes froides plus anciennes.

1. E I N L E I T U N G

Das meinen Untersuchungen zugrundeliegende umfangreiche paläontologische Material aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz befindet sich zum überwiegenden Teil im Besitz des Niedersächsischen Landesmuseums in Hannover (Abteilungen für Naturkunde und Urgeschichte) und entstammt den Grabungen, die STRUCKMANN, v. ALTEN, FAVREAU und WINDHAUSEN zwischen 1881 und 1905 sowie JACOB-FRIESEN 1925/26 mit vorwiegend archäologischer Zielsetzung durchführten. Man hoffte, die Benutzung der Höhle durch den Menschen während des Paläolithikums nachweisen zu können; die Anwesenheit des Menschen ist jedoch erst frühestens vom Neolithikum an belegt (WINDHAUSEN u. HAHNE 1908, JACOB-FRIESEN 1926). Das übrige Material (in erster Linie Zähne, Carpalia, Tarsalia und Metapodien; Original-Nr. 614) gehört dem Geologisch-Palaeontologischen Institut der Universität Göttingen und wurde 1956 und 1958 unter Leitung von Herrn Doz. Dr. MEISCHNER ausgegraben. Eine Aufzählung der älteren Literatur über die Einhornhöhle findet sich bei WINDHAUSEN u. HAHNE (1908).

Eine umfassende Bearbeitung des paläontologischen Materials erfolgte bisher nicht. Jedoch verwertete RODE (1935) in seiner Arbeit über das Gebiß der Bären eine Auswahl (etwa ein Drittel) der Scharzfelder Zähne. Er gelangt zu dem Ergebnis: "Der Bär aus der Einhornhöhle steht allen anderen Vertretern von *Ursus spelaeus* der verschiedensten mitteleuropäischen Fundorte ferner als diese untereinander" und schlägt vor, ihn als *Ursus spelaeus* var. *hercynica* zu bezeichnen. "Diagnose: Gebiß etwas kleiner und zierlicher als bei *Ursus spelaeus*, besonders die I und C sehr schwach. Die C haben einen rundlicheren Querschnitt als bei allen anderen Bären. Der Umriß der unteren M ist geschlossener als bei *Ursus spelaeus* und gemahnt an *Ursus arctos*." RODE (1935) geht bei der Zuordnung von der Voraussetzung aus, daß der Scharzfelder Bär im letzten Interglazial gelebt habe. (Vergl. S.12.)

Zur Bearbeitung dieses interessanten Materials wurde ich durch meinen verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. O. SICKENBERG, angeregt. Ihm gebührt vor allen mein herzlichster Dank für seinen Rat, viele wertvolle Anregungen und die mir ständig gewährte Unterstützung, mit denen er meine Untersuchungen in jeder Weise förderte.

Herrn Prof. Dr. K. RICHTER, Hannover, der mich in die Quartärgeologie einführte, bin ich ebenfalls zu großem Dank für die wohlwollende Unterstützung meiner Arbeit verpflichtet.

Herr Dr. FRIESE und Herr Dr. GENRICH, Hannover, sowie Herr Doz. Dr. MEISCHNER, Göttingen, überließen mir das gesamte Grabungsmaterial aus der Einhornhöhle zur Bearbeitung. Herr Dr. DUPHORN, Hannover, teilte mir die noch unveröffentlichten Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Geologie der Höhle mit und erleichterte mir dadurch die Altersbestimmung der Fauna. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Aus folgenden Sammlungen wurde Material von *Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* und *Ursus arctos* zum Vergleich herangezogen:

Naturhistorisches Museum, Mainz
Städtisches Museum, Wiesbaden
Paläontologisches Institut der Universität Wien
Staatliches Naturhistorisches Museum, Braunschweig
Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Münster
Roemer-Pelizaeus-Museum, Hildesheim
Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover
Niedersächsisches Landesverwaltungsamt
(Abt. Bodendenkmalpflege), Hannover
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.

Für die Überlassung von Vergleichsmaterial aus den genannten Sammlungen bin ich folgenden Herren sehr zu Dank verpflichtet:

Prof. Dr. BRAUNS, Braunschweig
Prof. Dr. BRÜNING, Mainz
Dr. DEICHMÜLLER, Hannover
Dr. GENRICH, Hannover
Dr. GROß, Wiesbaden
Dr. F. SCHMID, Hannover
Dr. SEEGER, Hildesheim
Prof. Dr. SIEGFRIED, Münster
Prof. Dr. THENIUS, Wien.

Herrn Prof. Dr. EHRENBERG, Wien, Frau Dr. MOTTL, Graz, Herrn Prof. Dr. BRÜNING, Mainz, und Herrn Dr. MUSIL, Brünn, habe ich ausführliche und mir sehr wertvolle briefliche Auskünfte zu verdanken.

2. ZUR GEOLOGIE DER EINHORNHÖHLE

Die Einhornhöhle liegt am Südrand des Harzes bei Scharzfeld im Zechsteindolomit in einer Höhe von 367 bis 391 m über NN, etwa 125 m über der Talsohle. Sie erstreckt sich über eine Länge von 250 m von NE nach SW; die stark wechselnde Breite beträgt 2 bis 25 m.

Die Höhlensohle ist im nordöstlichsten Teil, dem Weißen Saal, von bis zu 3 m mächtigen Schottern bedeckt; in den übrigen Räumen findet sich zuunterst eine Dolomimbrekzie. Darüber folgen in der gesamten Höhle die in den unteren Lagen fossilführenden Sedimente mit einer Mächtigkeit von ca. 1 bis 5 m (s. S.12). Sie bestehen aus eingeschwemmtem Ton und Lehm sowie Dolomitasche, die ein Verwitterungsprodukt der Decken und Wände ist. Stellenweise werden sie durch eine Kalksinterschicht unterbrochen, die ebenfalls Knochen einschließt. Nach oben wird das Profil im größten Teil der Höhle durch eine weitere Sinterdecke abgeschlossen, der eine geringmächtige Schicht mit rezenten Tier- und Pflanzenresten aufliegt. Sie enthält in der Nähe eines Deckeneinsturzes im S der Höhle außerdem Artefakte, die aus dem Neolithikum, der Bronze- und Eisenzeit und dem Mittelalter stammen.

Von WINDHAUSEN u. HAHNE (1908), die eine ausführliche Beschreibung der Höhlensedimente geben, werden die Schotter der Saale-Eiszeit zugeordnet und die fossilführenden Schichten ins Eem gestellt, wobei eine Parallelisierung mit den Travertinen von Ehringsdorf versucht wird. Eine Zugehörigkeit der Schotter zur Mittelterrasse ist jedoch wegen ihrer Höhenlage ausgeschlossen. Die der Einhornhöhle am nächsten liegenden Reste der Mittelterrasse der Oder erreichen nach HÖVERMANN (1950) und DUPHORN (mündliche Mitteilung) nur eine Höhe von 270 m über NN. BIESE (1933) rechnet die Schotter der Oberterrasse zu und stellt die fossilführenden Sedimente in den Beginn des Holstein-Interglazials; später war seiner Ansicht nach eine Einschwemmung des Lehms nicht mehr möglich, da die durch die fortschreitende Erosion bedingte Zertalung der vorher geschlossenen Oberfläche die Höhle von ihrem früheren Einzugsgebiet abschnitt.

Diese Einstufungen, die auf der Zuordnung der Schotter zur Mittel- bzw. Oberterrasse basieren, wurden vorgenommen, ohne daß die Bearbeiter sich über die Gliederung des Terrassensystems am Südharzrand im klaren waren. Sie entbehren damit der einzig sicheren Grundlage, die die Voraussetzung für die Altersbestimmung der fossilführenden Schichten ist.

Die von Herrn Dr. DUPHORN, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, 1967 in der Einhornhöhle und ihrer Umgebung durchgeführten geologischen Untersuchungen, deren Resultate an anderer Stelle ausführlich veröffentlicht werden, führten zu folgenden Ergebnissen:

Die Oberterrasse, die als deutliche Stufe in der Landschaft in Erscheinung tritt, erreicht bei Scharzfeld nur eine Höhe von 320 m über NN. In 380 - 400 m Höhe, also auf gleichem Niveau mit der Einhornhöhle, finden sich Reste einer älteren Terrasse, die durch die Erosion in einzelne Riedel aufgelöst ist. Diese Schotter sind bis zu 2 km vom heutigen Flußlauf der Oder entfernt. Die Auszählung der in der Höhle genommenen Schotterproben ergab einen großen Anteil von Felsitporphyr und Rotliegend-Sedimenten (zusammen 41 %). Die heute bis auf ganz geringfügige Reste abgetragenen Porphyrydecken im Einzugsgebiet der Oder müssen also zur Zeit der Schotterablagereung noch eine beträchtliche Ausdehnung gehabt haben; außerdem läßt die geringe Zurundung der Porphyrygerölle in den unteren Teilen der Schotterlage auf einen kurzen Transportweg schließen, der nicht der heutigen Entfernung entspricht. Rotliegenden steht jetzt im Einzugsgebiet der Oder gar nicht mehr an. Auffallend ist ferner das Fehlen von Leitgeröllen aus dem oberen Odertal. Die Ur-Oder muß also damals in der Gegend des heutigen Oder-Stausees oberhalb von Bad Lauterberg ihren Anfang genommen haben. Es dürfte sich bei dieser obersten Terrasse und ihren Äquivalenten in der Einhornhöhle um eine prae-elsterglaziale, höchstwahrscheinlich kaltzeitliche Bildung handeln.

Da die Schotter nur im Weißen Saal gefunden wurden, besteht Grund zu der Annahme, daß während der Bildung dieser obersten

Terrasse keine Verbindung vom Weißen Saal zu den im SW anschließenden Räumen bestand oder daß die Oder aus anderen Gründen nicht die gesamte Höhle durchflossen hat. In den übrigen Räumen tritt an Stelle der Schotter meist eine Dolomitrekzie als Folge von Frostverwitterung auf; dies ergab außer DUPHORN's Untersuchung auch eine von MEISCHNER, Göttingen, 1958 durchgeführte Profilaufnahme (unveröffentlicht). Die übrigen Schichten durchziehen in ähnlicher Ausbildung, aber sehr verschiedener Mächtigkeit die gesamte Höhle.

Auf die Schotter folgt im Weißen Saal ein von zwei dunklen Bändern eingerahmter toniger Schluff und darüber ein fetter Ton. Beide Lagen erreichen zusammen eine Mächtigkeit von knapp 0,5 m und sind nach DUPHORN als warmzeitliche Sedimente anzusprechen. Der darüber liegende braune Höhlenlehm, der aus eingeschwemmtem Lehm und aus Dolomitgrus besteht, dürfte wegen der von DUPHORN an verschiedenen Stellen beobachteten Verwitterung des Dolomits in situ ebenfalls unter warmzeitlichen Bedingungen entstanden sein. Der dunkle Lehm ist von dem folgenden helleren, in erster Linie aus Dolomitasche bestehenden Lehm in den übrigen Räumen der Höhle stellenweise durch eine Sinterdecke getrennt. Die Gesamtmächtigkeit des dunklen und hellen Lehms, die im Weißen Saal 2 bis 2,5 m beträgt, wächst im S der Höhle bis auf 5 m an.

Mit Ausnahme des hellen Lehms (s.u.) enthalten alle genannten Schichten einschließlich der Sinterdecke Knochenreste. Die Fossilführung beginnt direkt über den Schottern. Da kein Grund besteht, zwischen der Ablagerung der Schotter und der der fossilführenden Sedimente einen längeren Hiatus anzunehmen, wären diese die Bärenfauna enthaltenden Schichten in eine prae-elsterglaziale Warmzeit einzustufen.

In den Seitengängen des Weißen Saales und in der Armesünderkammer fand DUPHORN als Fortsetzung des ungeschichteten hellen Lehms einen feinsandigen Schluff mit Warwen und schmalen, syngenetischen Eiskeilen, die z. T. bis in den dunklen Lehm hineinreichen. Es liegt nahe, diese Frostspalten der Elster-Eiszeit zuzuordnen.

Im Weißen Saal erwies sich der obere helle Lehm als fossilfrei, in den übrigen Teilen der Höhle hingegen nicht. Die dort gefundenen Knochen und Zähne weisen jedoch den gleichen Erhaltungszustand wie die aus dem dunklen Lehm auf und sind nach WINDHAUSEN u. HAHNE (1908) durch fluviatile Umlagerung in den hellen Lehm gelangt. Die Zusammensetzung der Fauna (s.S.99) und der phylogenetische Entwicklungszustand des Bären sind in beiden Schichten gleich. Auch RODE (1935) konnte keine Unterschiede zwischen den Zähnen aus verschiedenen Niveaus feststellen. Bei MEISCHNER's Grabung im Virchow-Gang wurden im hellen Lehm nur Knochensplitter gefunden, während das Vorkommen von besser erhaltenem Material sich auf den braunen Lehm und die hier die Oberfläche des anstehenden Dolomits bedeckende Dolomitasche beschränkte. Die von WINDHAUSEN u. HAHNE (1908) vertretene Ansicht, daß die in den hellen Lehm eingebetteten Funde sich auf sekundärer Lagerstätte befänden, erfährt eine weitere Stütze durch die Tatsache, daß durch die Ablagerung des hellen Lehms die Höhleneingänge zugeschwemmt wurden und ein Eindringen größerer Tiere zu dieser Zeit unmöglich wurde. (Erst der im Jung-Pleistozän oder Holozän erfolgte Deckeneinsturz stellte wieder eine geräumige Verbindung zur Außenwelt her.) Nach WINDHAUSEN u. HAHNE (1908) sind auch die im dunklen Lehm gefundenen Fossilien fluviatil umgelagert; denn es wurden nirgends Knochen im natürlichen Verband angetroffen, sondern das Material war stellenweise zu wirren Haufen zusammengeschwemmt.

3. D E R B Ä R

3.0. V o r b e m e r k u n g e n

Zum Vergleichsmaterial:

Ursus deningeri aus den Mosbacher Sanden:

Es wurde das gesamte im Naturhistorischen Museum, Mainz, und im Städtischen Museum, Wiesbaden, befindliche Material vermessen und eingehend mit den Scharzfelder Funden verglichen. Da es sich in Mainz um Funde handelt, die nach 1945 gemacht wurden - das Vorkriegsmaterial fiel den Bomben zum Opfer - , wurden bei der Auswertung der Meßergebnisse auch die von ZAPPE (1946) angegebenen Maße mit Ausnahme der Wiesbadener berücksichtigt. Die Maßstabellen enthalten daher außer der Spalte "Mosbach" bzw. "Mosbach eigene Messungen" eine Zusammenfassung von ZAPPE's und meinen Ergebnissen in der Rubrik "Mosbach gesamt".

Ursus deningeri hundsheimensis:

Die Maße wurden ZAPPE's Arbeit (1946) entnommen. Für einen morphologischen Vergleich standen mir die Carpalia und Tarsalia aus den Sammlungen des Paläontologischen Institutes der Universität Wien zur Verfügung.

Ursus cf. deningeri:

Herr Prof. Dr. SICKENBERG überließ mir alle von ihm an Bärenresten mittelpleistozänen Alters aus einer Höhle bei Petralona (Griechenland) genommenen Maße.*) Das Material befindet sich in den Sammlungen der Universität von Saloniki.

Ursus spelaeus:

Zum Vergleich wurde Material aus den Höhlen des Sauerlandes sowie einige Stücke aus Gailenreuth (Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Münster), eine Auswahl der Funde aus der Schreiberwandhöhle im Dachsteingebirge (EHRENBERG u. SICKENBERG 1929) (Paläontologisches Institut der

*) Vorläufige Faunenliste und zeitliche Einstufung bei SICKENBERG (1966).

Universität Wien) und ein Teil des umfangreichen Materials aus den Höhlen bei Rübeland im Harz (Staatliches Naturhistorisches Museum, Braunschweig) herangezogen. BIESE, der die Geologie der letztgenannten Höhlen gründlich untersuchte, vertritt die Ansicht (1933), daß der Rübeländer Bär aus geologischen Gründen im Holstein-Interglazial gelebt haben müsse. Eine systematische Bearbeitung der Fauna steht noch aus. Ferner stand mir ein beschädigter Unterkiefer mit M_2 und M_3 aus Wunstorf bei Hannover zur Verfügung (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, Original-Nr. qd 14); die Fauna von Wunstorf (unveröffentlicht) ist aus geologischen und paläontologischen Gründen ins ausgehende Holstein, eventuell in den Beginn der Saale-Eiszeit einzustufen (mündl. Mitt. von Herrn Prof. Dr. SICKENBERG).

Einige Reste von *Ursus deningeri* und *Ursus arvernensis* aus Mosbach und Mauer sowie von *Ursus spelaeus* aus Jerzmanowice (Polen) untersuchte ich im Roemer-Pelizaeus-Museum, Hildesheim.

Ursus arctos:

Der größte Teil des leider nicht sehr umfangreichen Braunbärenmaterials entstammt einer neolithischen Siedlung am Dümmer See (Urgeschichtsabt. des Nieders. Landesmuseums und Abt. Bodendenkmalpflege des Nieders. Landesverwaltungsamtes, Hannover); ferner standen mir ein nicht ganz vollständiger Skelettfund aus einem Torfmoor bei Braunschweig (Nieders. Landesamt für Bodenforschung) sowie Schädel und Unterkiefer eines rezenten Braunbären aus Rußland (Naturkunde-Abt. des Nieders. Landesmuseums, Hannover) zur Verfügung.

Zur Methodik:

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht der Vergleich des Scharzfelder Bären mit *Ursus deningeri* aus Mosbach. Sie enthält daher außer der Beschreibung der Scharzfelder Funde auch alle Ergebnisse meiner Untersuchungen am Mosbacher *deningeri*-Material. Diesem Aufbau der Arbeit entspricht die in den Maßtabellen eingehaltene Reihenfolge: Scharzfeld - Mosbach - Hundsheim - *Ursus spelaeus* (Jung-Pleistozän) - *Ursus arctos*.

In die Gebißtabellen wurden zum Vergleich außerdem die Höhlenbären des Holstein-Interglazials aufgenommen. Es handelt sich um die Lokalitäten: Steinheim (RODE 1933), Heppenloch, Swanscombe (beide nach KURTÉN 1959) und Wunstorf (s.S.15).

In der Bearbeitung der Zähne und in der Gebißterminologie folge ich RODE (1935); lediglich die Bezeichnung "fazial" wurde durch das gebräuchlichere "labial" ersetzt. Um Verwechslungen zu vermeiden und Vergleiche zu erleichtern, wird die von RODE (1935) gebrauchte SCOTT'sche Terminologie der Prämolarenhöcker angewandt, die häufig - und wohl mit Recht - kritisiert worden ist. Zuletzt hat THENIUS (1960) die Ansicht geäußert, daß die Höcker der Prämolaren denen der Molaren homolog sind und eine eigene Terminologie somit überflüssig wird. RODE selbst (1935) will diese Namen nur als "Positionsbezeichnungen" verstanden wissen, und in diesem Sinne werden sie auch hier gebraucht.

In den Maßtabellen werden - soweit es sich nicht um Einzelwerte handelt - stets Variationsbreite und Mittelwert in mm sowie die Zahl der Messungen angegeben. Die von EHRENBERG (1966) "allgemeine Schwankungsbreite" genannte Variationsbreite einer Reihe von Höhlenbären-Populationen führt in den Tabellen der Einheitlichkeit halber die Bezeichnung "U. spelaeus (EHRENBERG 1966)".

Hinter den in Text und Tabellen immer wiederkehrenden Autornamen RODE und ZAPFE wurden die Jahreszahlen 1935 bzw. 1946 fortgelassen.

3.1. G e b i ß

3.1.1. Incisiven und Caninen

Die Werte in Tab.1, 2 u.3 (S.17-19) zeigen, daß die Schneide- und Eckzähne aus Scharzfeld erheblich kleiner als die von U. spelaeus ausfallen. Die C- und I³-Längen sind sogar geringer als bei U. deningeri aus Mosbach, den der Scharzfelder Bär sonst in fast allen Gebiß- und Skelettdimensionen übertrifft. Diese auffallende Kleinheit des ganzen Vordergebisses wurde von

<u>I^{1/2}</u>	n	Länge *) med.-lat.	Breite **) ant.-post.	Breite in % der Länge	Gesamt- länge	
Scharzfeld	89	7,6-11,4 <u>9,4</u>	9,6-14,0 <u>11,2</u>	103-143 <u>119</u>	26,0-36,5 <u>32</u>	
Hundsheim (ZAPFE)	3	10,1 8,6 7,5	10,8 10,0 10,9	107 116 145	- - -	I ₁
U. spelaeus (RODE)	41	7,1-12,7 <u>10,4</u>	- (11,9)***)	101-136 <u>114</u>	-	
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		8,0-11,8 9,4-13,4	10,3-13,7 10,7-14,4	- -	26,6-+36,6 33,8- 44,3	I ₁ I ₂
U. arctos (RODE)	54	5,2- 8,0 <u>6,6</u>	-	110-138 <u>123</u>	-	

I³

Scharzfeld	108	12,0-19,2 <u>15,4</u>	11,7-17,4 <u>13,7</u>	77-100 <u>89</u>	39,2-61,4 <u>47</u> (n=76)	
Mosbach	4	13,4-17,7 <u>15,8</u>	12,0-14,7 <u>13,0</u>	76- 93 <u>83</u>	-	
Hundsheim (ZAPFE)	4	12,5-18,0 <u>14,9</u>	11,0-14,0 <u>12,3</u>	78- 92 <u>83</u>	29,0-48,0 <u>39</u>	
U. spelaeus (RODE)	18/21	13,3-23,3 <u>18,1</u>	- (14,1)***)	71- 94 <u>81</u>	-	
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		13,0-19,4 -	11,8-16,2 -	-	43,1-62,5 -	
U. arctos (RODE)	30/31	10,9-15,9 <u>13,6</u>	-	64- 81 <u>70</u>	-	

*) RODE: Länge, EHRENBERG: medio-laterale Breite.

**) RODE: Breite, EHRENBERG: anterior-posteriore Breite.

***) Die eingeklammerten Mittelwerte wurden aus RODE's Angaben errechnet.

I_1	n	Länge *)	Breite**)	Breite in % der Länge	Gesamt- länge
Scharzfeld	36	5,5-8,4 <u>6,5</u>	7,8-10,9 <u>8,7</u>	108-155 <u>134</u>	26,8-37,0 <u>31</u> (n=29)
Mosbach	1	5,8	9,4	162	+28,5
Hundsheim (ZAPFE)	1	6,0	8,9	148	-
U. spelaeus (RODE)	20/23	5,4-8,0 <u>7,1</u>	7,9-10,0 <u>9,2</u>	116-148 <u>132</u>	-
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		5,0-8,0 -	8,0-12,0 -	-	-27,0-40,0 -
U. arctos (RODE)	23	3,1-5,4 -	5,1-7,5 -	137-177 <u>149</u>	-
I_2					
Scharzfeld	60	7,3-11,3 <u>9,0</u>	8,8-13,5 <u>10,6</u>	101-137 <u>118</u>	31,0-41,9 <u>36</u> (n=33)
Hundsheim (ZAPFE)	1	8,8	10,0	114	-
U. spelaeus (RODE)	17/18	8,8-10,0 <u>9,8</u>	9,8-12,3 <u>11,3</u>	111-124 <u>115</u>	-
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		7,7-12,0 -	9,8-13,9 -	-	-35,0-45,1 -
U. arctos (RODE)	41	4,8-7,2 -	6,6-9,2 -	111-154 <u>131</u>	-
I_3					
Scharzfeld	81	9,7-14,0 <u>12,0</u>	9,8-14,2 <u>11,5</u>	79-109 <u>96</u>	34,7-46,3 <u>40</u> (n=46)
Hundsheim (ZAPFE)	1	12,0	11,8	98	33,9
U. spelaeus (RODE)	26/29	11,4-15,2 <u>13,2</u>	- (11,9)***)	80-102 <u>90</u>	-
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		11,2-26,1 -	10,8-24,8 -	-	39,1-50,6 -
U. arctos (RODE)	40/41	6,5-10,0 <u>8,4</u>	-	86-112 <u>95</u>	-

*) **) ***) Siehe Fußnoten auf S. 17.

C max.	n	Länge	Breite	Breite in % der Länge	Gesamt- länge
Scharzfeld	70	16,6-29,3 <u>20,3</u>	13,5-20,5 <u>16,2</u>	70,0-92,7 <u>79,8</u>	76-114 -
Mosbach	10	18,2-24,0 <u>20,6</u>	13,7-18,0 <u>15,6</u>	66 - 80 ca. <u>76</u>	-
Hundsheim (ZAPFE)	4	17,1-23,0 <u>20,2</u>	13,6-19,5 <u>15,8</u>	71 - 87 <u>78,3</u>	94,5;104
U. spelaeus (RODE)	22	21,1-30,5 <u>25,9</u>	- (<u>19,8</u>)*	71,3-84,8 <u>76,3</u>	-
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		20,9-40,0 -	15,7-30,0 -	-	89,0-132,7 -
U. arctos (RODE)	57/58	14,7-22,7 <u>19,0</u>	-	60,5-81,8 <u>70,2</u>	-
<u>C mand.</u>					
Scharzfeld	70	17,0-29,5 <u>21,1</u>	13,3-21,8 <u>16,4</u>	69,5-85,5 <u>77,4</u>	81-117 -
" ♂♂	14	23,2-29,5 <u>25,7</u>	18,7-21,8 <u>19,7</u>	<u>76,8</u>	100-117 -
" ♀♀	56	17,0-22,4 <u>20,0</u>	13,3-18,0 <u>15,5</u>	<u>77,5</u>	81-102 -
Mosbach	10	19,3-27,0 <u>22</u>	13,6-21,0 <u>16</u>	68 - 81 ca. <u>73</u>	-
Hundsheim (ZAPFE)	8	18,4-26,0 <u>22,5</u>	13,2-19,0 <u>16,4</u>	71 - 81 <u>73</u>	70 - 98 -
U. spelaeus (RODE)	85/89	20,1-34,5 <u>23,4</u>	- (<u>17,0</u>)*	62,7-81,0 <u>72,6</u>	-
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		20,8-39,1 -	14,3-26,5 -	-	+78-120 -
U. arctos (RODE)	72/76	15,7-26,3 <u>20,0</u>	-	60,8-76,8 <u>67,9</u>	-
Steinheim (RODE 1933)	2	30,0 30,3	21,9 21,9	73,0 72,3	- -

*) Siehe Fußnote auf S. 17.

RODE als Spezialisierung mit hyperspelaeoider Tendenz gedeutet. Dem widerspricht jedoch, daß das Längenbreitenverhältnis bei den ersten und zweiten Incisiven keineswegs hyperspelaeoid ausfällt, sondern eher zwischen arktoiden und spelaeoiden Werten vermittelt, während sich für den I_3 sogar ein ausgesprochen arktoider Mittelwert ergibt. Hyperspelaeoide Breiten treten nur bei den Eckzähnen und dem caniniformen I_3^2 auf, der jedoch infolge der schwachen Ausbildung des Cingulums morphologisch eher subspelaeoid wirkt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß das Längenbreitenverhältnis des Scharzfelder I_3^2 durch den vom normalen spelaeoiden Verhalten etwas abweichenden Verlauf der distalen Kronenbasis beeinflusst wird (RODE) und daß auch *U. deningeri* eine größere relative Breite aufweist als RODE für *U. spelaeus* aus 18 Messungen ermittelt hat.

In der Zusammenfassung auf S.25 wird versucht, diese Mischung aus arktoiden, spelaeoiden und hyperspelaeoiden Zügen im Vordergebiss zu erklären.

Die große relative Breite der Scharzfelder Eckzähne, die deutlich über die spelaeus-Werte hinausgeht und die von RODE bei der Aufstellung der Varietät "hercynica" besonders betont wird, sollte man systematisch nicht zu hoch bewerten. Ein solcher mehr rundlicher Querschnitt der Krone scheint beim Höhlenbären gar nicht selten zu sein:

So gibt MUSIL (1965) für die einzelnen weichseleiszeitlichen Schichtgruppen der Höhle Pod hradem folgende Mittelwerte an:
♂♂: 82,6 79,9 74,2 (n=26); ♀♀: 76,5 78,0 73,0 (n=33).

Für die Eckzähne aus der Höhle Barová (MUSIL 1959), die höchstwahrscheinlich im Eem vom Höhlenbären besiedelt wurde (MUSIL 1965, S.61), ergeben sich noch höhere Werte:

C max. : 75,7 - 103,9 m = 86,8 (n = 6);
C mand.: 75,2 - 85,0 m = 81,3 (n = 5).

Zwei in Bohunice bei Brünn gefundene Höhlenbären-Caninen aus einer Schicht, die als zeitgleich mit dem unteren Travertin von Ehringsdorf bezeichnet wird, besitzen eine relative Breite von 80,1 und 75,2 % (MUSIL 1960 b).

Diese Werte liegen fast alle über RODE's Mittelwerten und fallen z. T. sogar aus der von ihm angegebenen Variationsbreite heraus. (Herr Dr. MUSIL bestätigte mir brieflich, daß er die Maße in der von RODE beschriebenen Weise genommen habe.)

An 7 Eckzähnen aus Rübeland im Harz ermittelte ich das gleiche Breitenlängenverhältnis wie beim Scharzfelder Material.

Ein als *U. taubachensis* beschriebener mittelböhmischer Bär aus dem Eem (MOSTECKY 1963), der - wenn auch der Artname "*taubachensis*" vielleicht nicht berechtigt ist - doch sicher der *arctos*-Gruppe angehört, weist relative Eckzahnbreiten von 77,5 %, 75 % und 79,8 % auf, während *U. arctos* und *U. taubachensis* nach RODE Mittelwerte von 70 % (C sup.) bzw. 68 % (C inf.) haben.

Ferner sei auf die große Breite der oberen Eckzähne von *U. deningeri hundsheimensis* hingewiesen, die den Terminus "*hyperspelaeoid*" besonders fragwürdig erscheinen läßt, da hier wohl eher *hypospelaeoide* Merkmale zu erwarten wäre.

Die genannten Beispiele, von denen MUSIL's Ergebnisse aus Podhradem auf einer größeren Zahl von Messungen beruhen, als RODE's Oberkieferwerte, zeigen, wie groß die Variabilität der Form beim Bäreneckzahn ist, und daß die relative Breite als Unterscheidungsmerkmal nicht überschätzt werden sollte.

Geschlechtsdimorphismus:

Wenn man das Produkt aus Länge und Breite der unteren Eckzahnkronen bildet, ergeben sich der zweigipfligen Verteilung der Werte im Häufigkeitspolygon zufolge für das Scharzfelder Material folgende Spielräume (Abb.1, S.23):

♂♂ 435 - 605 mm², ♀♀ 224 - 402 mm².

RODE ermittelte beim Höhlenbären 483 - 785 mm² für die ♂♂ und 280 - 435 mm² für die ♀♀.

Während die Unterschiede zwischen dem Scharzfelder Bären und dem Höhlenbären bei den weiblichen Eckzähnen nicht stärker sind als jene, die uns im Verlauf dieser Arbeit bei Größenvergleichen immer wieder begegnen werden, zeigt sich an den männlichen Eckzähnen aus Scharzfeld doch ein auffälliges Zurückbleiben hinter den vollspelaeoiden Werten und eine sehr viel geringere Variabilität.

Dies wird bestätigt durch die von KOPY (1949) an 682 Zähnen durchgeführten Messungen, die für die männlichen Exemplare eine mittlere Eckzahnbreite von 22 mm (Scharzfeld 19,7) und eine Variationsbreite bis 24 mm (Scharzfeld 20,5 bzw. 21,5, ergeben (KOPY 1949, Fig. 1).

Wenn man RODE's graphische Darstellungen des Geschlechtsdimorphismus beim Braunbären und beim Höhlenbären vergleicht (RODE Abb. 4 u. 5), zeigt sich, daß die exzessive Entwicklung der männlichen Eckzähne und die größere Variabilität dem Höhlenbären vorbehalten sind. Dieser Befund stimmt mit der Feststellung von RENSCH (1954) überein, "daß die relative Sexualdifferenz mit steigender Körpergröße zunimmt" (auf Grund positiv allometrischen Wachstums).

Es ist demnach berechtigt, die im Vergleich zu *U. spelaeus* viel geringere Größe und Variabilität der Scharzfelder ♂-Eckzähne und den dadurch schwächeren Geschlechtsdimorphismus*) als primitives Merkmal zu deuten, zumal ich auch im Mosbacher Material Geschlechtsunterschiede an den Eckzähnen nur wenig ausgeprägt fand. Ein Zunehmen des Geschlechtsdimorphismus von älteren zu jüngeren Schichten stellten BACHOFEN-ECHT (1931) in Mixnitz und EHRENBURG (1935 a) in Hastière (Belgien) fest.

*) Im übrigen läßt sich der Geschlechtsdimorphismus an keinem anderen Gebiß- oder Skelettelement einwandfrei nachweisen, obwohl die Zahl der I_2^2 und der Metapodien zu einer diesbezüglichen statistischen Auswertung der absoluten Maße und ihrer Relationen zueinander völlig ausreichen würde.

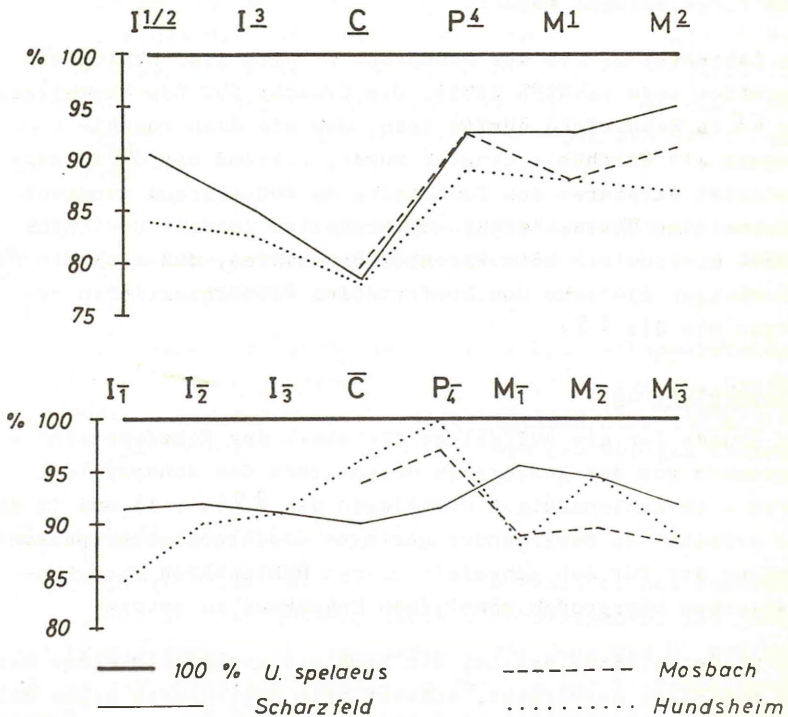
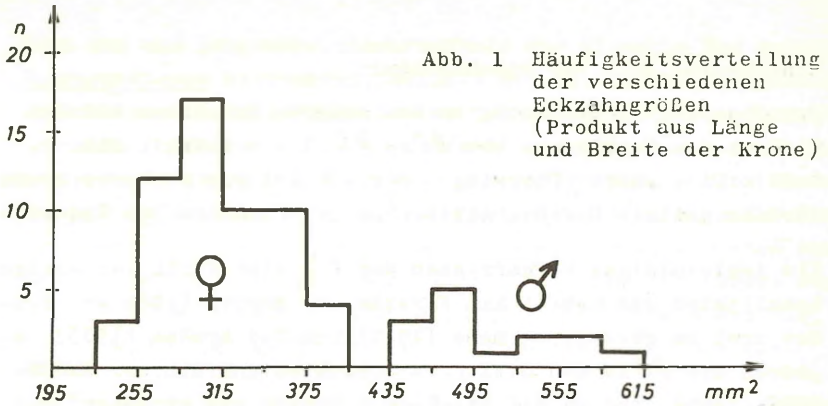


Abb. 2 Zahngrößen der Bären aus Scharzfeld, Mosbach und Hundsheim (Mittelwerte) in % der von RODE für *U. spelaeus* angegebenen Durchschnittslängen.

Zahlenverhältnis der Geschlechter:

Der Geschlechtsbestimmung an den unteren Eckzähnen zufolge beträgt das Verhältnis von ♂♂ zu ♀♀ 1 : 4 (vergl. Abb. 1, S.23). Dies starke Überwiegen der ♀♀ ist ein weiterer Grund für die geringe Durchschnittsgröße der Eckzähne aus Scharzfeld.

Ein zahlenmäßiges Vorherrschen der ♀♀ gibt MUSIL für einige Lokalitäten des Mährischen Karstes an: Barová (1960 a), Sveduv stul in geringerem Maße (1961) und Pod hradem (1965), wo jedoch die ♂♂ in den mittleren Schichten dominieren. EHRENBURG (1966) fand in den belgischen Höhlen ein annähernd ausgeglichenes Verhältnis oder ein Überwiegen der ♂♂ mit Ausnahme des Trou de l'Hyène, wo die Bärenreste jedoch höchstwahrscheinlich eingeschleppt wurden.

Das Zahlenverhältnis der Geschlechter wird i.a. ökologisch begründet sein (KURTÉN 1955). Die Ursache für das Überwiegen der ♀♀ in Scharzfeld dürfte sein, daß die Einhornhöhle vorwiegend als Wurfhöhle benutzt wurde, während die ♂♂ im zerklüfteten Gipskarst des Zechsteins am Südhazrand genügend anderweitige Überwinterungsmöglichkeiten fanden. COUTURIER (1954) beobachtete beim Pyrenäen-Braunbären, daß sich die ♂♂ mit weniger sicheren und komfortablen Winterquartieren begnügen als die ♀♀.

Zusammenfassung:

Die Gründe für die auffällige Kleinheit der Eckzähne sind - abgesehen von der geringeren Gesamtgröße des Scharzfelder Bären - im zahlenmäßigen Überwiegen der ♀♀ (4 : 1) und in dem als primitiv zu bewertenden geringen Geschlechtsdimorphismus (Fehlen der für den jungpleistozänen Höhlenbären charakteristischen übergroßen männlichen Eckzähne) zu suchen.

Die große relative Breite, die RODE als hyperspelaeoides Merkmal besonders hervorhebt, scheint beim Höhlenbären keine Seltenheit zu sein. Inzwischen wurden in der Literatur eine Reihe von Formen beschrieben, die ähnliche - und z. T. noch höhere - Werte aufweisen. Dadurch wird der Breitenunterschied zwischen dem Scharzfelder Bären und *U. spelaeus* gemildert.

Wenn man das Längenbreitenverhältnis der Elemente des gesamten Vordergebisses betrachtet, gelangt man zu folgendem Ergebnis: Die relative Breite, die bei den Eckzähnen und allen Schneidezähnen des Scharzfelder Bären deutlich größer als beim Höhlenbären ausfällt, erweist sich an den ersten und zweiten Incisiven und am I_3 subspelaeoid bis arktoid, am I^3 und an den Caninen dagegen hyperspelaeoid. Der gleiche Widerspruch wird uns bei den letzten Prämolaren begegnen, von denen der obere wegen seiner großen relativen Breite in den Proportionen arktoid, der untere hingegen aus demselben Grunde spelaeoid wirkt.

Dieser Gegensatz ist in allen Fällen in der Kürze der genannten Zähne begründet. Im Vordergebiß sind die Längendifferenzen gegenüber U. spelaeus prozentual größer als bei den Molaren - mit Ausnahme des M_3 (vergl. S.50). Wie das Diagramm (Abb. 2, S.23), in dem die Zahnlangen der Bären aus Scharzfeld, Mosbach und Hundsheim in % der Zahnlangen von U. spelaeus aufgetragen sind, zeigt, treten die größten Unterschiede bei den C und I^3 auf, gegenüber U. deningeri auch am P_4 , während der P^4 am wenigsten betroffen ist.

Wenn man nicht eine mosaikartige Mischung arktoider und spelaeoider bis hyperspelaeoider Züge im Vordergebiß annehmen will, bietet sich demnach nur folgende Lösung dieses Problems:

Entweder kam es in der Stammesentwicklung des Scharzfelder Bären zu einer sekundären Verkürzung der Incisiven, Caninen und Prämolaren oder zu einem Zurückbleiben ihrer Längen hinter der phylogenetischen Größenzunahme des übrigen Körpers.

3.1.2. Vierter oberer Prämolare

In der Länge stimmt der vierte obere Prämolare aus Scharzfeld völlig mit dem aus Mosbach überein. Überraschend ist jedoch die ausgesprochen arktoider Breite, die jene des U. deningeri bei weitem übertrifft (Tab.4, S.26). In der Verschmälerung des P^4 , die auf der zum Höhlenbären hinführenden Entwicklungslinie stattfindet, hat U. deningeri das spelaeoide Stadium fast erreicht. Diese scharfe Trennung zwischen arctos - Scharzfeld

\bar{p}^4	n	Länge	Breite	Breite in % der Länge
Scharzfeld	78	16,0-22,2 <u>18,8</u>	11,0-17,5 <u>13,9</u>	64,2-86,1 <u>73,9</u>
Mosbach (eig. Mess.)	21	16,0-20,3 <u>18,3</u>	10,9-15,0 <u>12,8</u>	63,5-76,5 <u>70,0</u>
Mosbach (gesamt)	28	16,0-21,0 <u>18,8</u>	10,9-15,3 <u>12,9</u>	63,5-80,5 <u>70,3</u>
Hundsheim (ZAPFE)	6	16,5-21,0 <u>18,1</u>	11,0-14,0 <u>12,8</u>	64,7-80,6 <u>70,7</u>
U. spelaeus (RODE)	83/87	17,2-23,7 <u>20,3</u>	-	59,4-84,3 <u>69,5</u>
U. arctos (RODE)	80	13,2-18,2 <u>15,6</u>	-	62,3-92,2 <u>73,8</u>
Steinheim (RODE 1933)	1	21,4	15,1	70,6
Heppenloch (KURTÉN 1959)	6	18,5-21,2 <u>20,0</u>	11,2-15,1 <u>13,2</u>	59,0-71,2 <u>66,0</u>

T a b e l l e 4

einerseits und deningeri - spelaeus andererseits steht in Widerspruch zu den am übrigen Backenzahngebiß gewonnenen Ergebnissen. Der Scharzfelder Bär weist sonst entweder Übereinstimmung mit U. deningeri oder eine intermediäre Stellung zwischen U. deningeri und U. spelaeus oder in Ausnahmefällen ein etwas primitiveres Verhalten als U. deningeri auf. Zu der auf S. 25 versuchten Lösung dieses Problems trägt ein Vergleich der absoluten Längen bei. Während die Scharzfelder Backenzähne sonst immer etwas länger als die aus Mosbach und Hundsheim ausfallen, ist dies bei den vierten Prämolaren nicht der Fall. Dies ist eine weitere Stütze der Annahme, daß es bei den Prämolaren - entsprechend den Befunden an den Schneide- und Eckzähnen - zu einer Längenreduktion oder einem Zurückbleiben in der Längenentwicklung gekommen ist. Auf diese Weise ließe sich die große relative Breite, die aus dem phylogenetischen Rahmen der deningeri-spelaeus-Gruppe herausfällt, erklären.

Zur Höckerbenennung:

RODE nennt den Innenhöcker Tetartocon. Die Bezeichnung Deuterocon lehnt er ab mit der Begründung, daß der Innenhöcker der Gattung Ursus nicht dem viel weiter vorn liegenden Deuterocon von Ursavus homolog sei. "Zwischen Ursavus und Ursus fehlt in dieser Beziehung ein morphologisches Bindeglied vollständig." Nach THENIUS (1960) ist dieses Bindeglied jedoch vorhanden in Gestalt der pliozänen Ursavus- und Ursus-Arten, die eine Verlagerung des Innenhöckers nach hinten zeigen: Bei Ursavus elmensis (Unter-Miozän) liegt der Deuterocon noch weit vorn und bei Ursavus brevirhinus (=primaevus, Mittel- und Ober-Miozän) nicht viel weiter hinten. Ursavus depereti und Ursavus ehrenbergi (Unter-Pliozän) tragen ihn in der vorderen und Ursus böckhi (Ober-Pliozän) in der hinteren Mitte. Die drei letztgenannten Formen stellen also die Verbindung zu Ursus etruscus und seiner Aszendenz her. (ERDRINK 1953, FRICK 1926, SCHLOSSER 1899, THENIUS 1947 und 1949, THENIUS u. HOFER 1960, VIRET 1954.) Die Bezeichnung Deuterocon für den Innenhöcker der Gattung Ursus ist demnach gerechtfertigt und wird im folgenden angewandt.

Der Umriß der Zahnkrone ist durch ein Merkmal gekennzeichnet, das nach RODE beim Höhlenbären eine Seltenheit darstellt: Bei 95 % der Mosbacher und 65 % der Scharzfelder P^4 bilden die Längsachsen von Protocon und Tritocon einen stumpfen Winkel miteinander, die Kerbe zwischen ihnen ist linguad verschoben und die Kronenbasis an dieser Stelle häufig eingebuchtet (Taf. I, Fig. 2-4 und v. REICHENAU 1906, Taf. IV, Fig. 1 u. Taf. IX, Fig. 6). Da dieser Knick in der von Protocon und Tritocon gebildeten Schneide auch bei U. etruscus vorkommt (RODE 1935, VIRET 1954) und bei Ursavus offenbar die Regel ist (FRICK 1926, SCHLOSSER 1899, THENIUS 1947), handelt es sich um ein primitives Merkmal. MOTTI (1964) fand solche "herzförmigen" P^4 beim eemzeitlichen U. spelaeus deningeroides aus der Replusthöhle (Steiermark) und stellte ihre zahlenmäßige Zunahme von den jüngeren zu den älteren Schichten fest.

Die P^4 aus Scharzfeld zeigen einen (vielleicht nicht zufälligen?) Zusammenhang zwischen Herzform und Lage des Innen-

höckers: Bei den labial eingeknickten Exemplaren liegt der Deuterocon etwas weiter vorn als bei den anderen. Im übrigen fand ich den Deuterocongipfel an beiden Fundorten in über 80 % der Fälle gegenüber oder hinter der Kerbe zwischen den Außenhöckern.

Der beim Höhlenbären häufige Verbindungskamm zwischen Tritocon und Deuterocon tritt in Mosbach überhaupt nicht auf und ist in Scharzfeld einmal schwach angedeutet. Allerdings tragen rund 40 % der Scharzfelder Zähne einen winzigen Sekundärhöcker am Innenabfall des Tritocon, der vielleicht als Orientament des Kammes gedeutet werden kann. Durch das Fehlen des Kammes, der den Innenhöcker beim Höhlenbären eng an den Tritocon anschließt, gewinnt der Deuterocon an Selbständigkeit. Diese kommt zum Ausdruck in der großen relativen Breite und in der Längserstreckung des Höckers, worin die Scharzfelder Exemplare das spelaeus-Vergleichsmaterial übertreffen. Bei einem Drittel der P^4 trägt der Deuterocon ein bis zwei vordere oder - seltener - einen hinteren Sekundärhöcker, die häufig so groß werden, daß man von einer Aufteilung des Haupthöckers sprechen kann (Taf. I, Fig. 5).

Den hinteren Nebenhöcker am Tritocon, der an beiden Fundorten mit einer Häufigkeit von 70 % auftritt, fand ich bei U. spelaeus z.T. etwas kräftiger.

In der Ausbildung der Haupthöcker wirken die Mosbacher Exemplare etwas arktoider als die aus Scharzfeld.

Ein einziger Scharzfelder P^4 trägt an der Labialseite zwischen den beiden Hauptwurzeln ein kleines akzessorisches Würzelchen (s.S. 48, M_2).

Zusammenfassung:

In der Morphologie der Zahnkrone weist der Scharzfelder Bär einige primitive Züge auf, die er mit U. deningeri teilt: das Fehlen eines Tritocon und Deuterocon verbindenden Kammes und die durch Einknickung der labialen Schneide bedingte Herzform. Jedoch wirkt die Krone insgesamt etwas spelaeoider

als bei *U. deningeri* aus Mosbach. In Widerspruch dazu steht die enorme relative Breite des Zahnes, die den Scharzfelder Bären bei Nichtbeachtung anderer Merkmale vom *deningeri*-*spelaeus*-Kreis trennen und an *U. arctos* anschließen würde. Eine Lösung dieses Problems bietet sich in der vergleichsweise geringen Länge des Scharzfelder P^4 an: Die Annahme einer sekundären Verkürzung des Zahnes oder eines Zurückbleibens der Zahnlänge hinter der phylogenetischen Größenzunahme der meisten Gebißelemente und des Skeletts würde das Mißverhältnis zwischen Breite und Länge erklären. (Vergl. S.25 und S.38.)

3.1.3. Erster oberer Molar

In der Länge des ersten Oberkiefermolaren steht der Scharzfelder Bär zwischen *U. spelaeus* und *U. deningeri*, aber näher dem letzteren. Die Variationsbreite deckt sich mit der des Mosbacher *deningeri*. Bei *U. spelaeus* kommt es in der Breitenentwicklung des M^1 - genau wie bei den drei unteren Molaren - zu einer relativen Verschmälerung, die durch die Längenzunahme bedingt ist und hier vor allem den hinteren Zahnteil betrifft. RODE bemerkte bereits, daß die M^1 aus Scharzfeld breiter als die aller anderen Höhlenbären seien. In der Tat weist der Scharzfelder Bär im Verhältnis der vorderen und der hinteren Breite zur Länge die gleichen Werte wie *U. deningeri* auf (Tab.5, S.30). Besonders große Unterschiede ergeben sich zwischen den betrachteten Arten in der relativen Breite des hinteren Zahnteils: Von *U. etruscus* bzw. *U. arctos* zu *U. deningeri* 2 % bzw. 3 % und von diesem zu *U. spelaeus* 4 %. Hier wird die Trennung des Scharzfelder Bären vom Höhlenbären und eine - zumindest metrische - Zugehörigkeit zur *deningeri*-Gruppe recht deutlich. Während der M^1 bei *U. etruscus* und beim Braunbären hinten breiter als vorn ist, gleicht das starke Cingulum beim Höhlenbären diesen Unterschied aus oder verkehrt ihn ins Gegenteil. Die Zähne aus Scharzfeld, Mosbach und Hundsheim zeigen übereinstimmend eine etwas größere Breite des hinteren Zahnteils. Ergänzend zu den Werten in Tab.5 gebe ich die prozentuale Verteilung

M ¹	n	Länge	vordere Breite	hintere Breite	v.B. in % der Länge	h.B. in % der Länge	h.B. in % der v.Br.
Scharzfeld	102	22,5-30,1 <u>26,7</u>	15,3-22,1 <u>18,7</u>	16,0-22,1 <u>19,1</u>	60,1-76,4 <u>70,0</u>	65,8-79,1 <u>71,5</u>	95,3-110,1 <u>102</u>
Mosbach (eig. Mess.)	26	22,6-29,2 <u>25,2</u>	15,5-20,6 <u>17,8</u>	16,0-21,2 <u>18,0</u>	64,0-77,9 <u>70,6</u>	66,5-77,0 <u>71,4</u>	92,2-109,7 <u>101</u>
Mosbach (gesamt)	34	22,6-29,8 <u>25,4</u>	15,5-21,0 <u>17,9</u>	16,0-21,8 <u>18,2</u>	61,5-77,9 <u>70,4</u>	66,5-77,0 <u>71,4</u>	92,2-110 <u>102</u>
Hundshelm (ZAPPE)	10	24,0-29,0 <u>25,5</u>	16,0-20,5 <u>17,7</u>	16,8-21,0 <u>18,3</u>	64,4-74,1 <u>69,5</u>	67,2-75,0 <u>71,7</u>	98 - 112 <u>103</u>
U. spelaeus (RODE)	132/ 142	24,9-32,5 <u>28,9</u>	-	-	61,3-75,9 <u>68,2</u>	61,0-75,2 <u>67,8</u>	93 - 109 <u>100</u>
U. arctos (RODE)	76/78	19,2-25,0 <u>21,5</u>	-	-	62,8-74,7 <u>69,7</u>	68,0-79,8 <u>74,7</u>	101 - 112 <u>108</u>
Steinheim (RODE 1933)	2	29,3 29,1	21,3 21,1	21,5 21,3	72,7 72,5	73,4 73,2	101 101
Heppenloch (KURTEN 1959)	4(5)	25,0-30,4 <u>27,1(5)</u>	17,4-20,2 <u>18,8</u>	17,7-20,0 <u>18,8</u>	66,4-71,9 <u>69,4</u>	65,8-72,3 <u>69,4</u>	99 - 102 <u>100</u>
Swanscombe (KURTEN 1959)	1	25,5	18,7	17,7	73,4	69,5	95
U. etruscus (SOERGEL 1926)	5	21,0-22,1 <u>21,8</u>	-	-	66,0-79,7 <u>71,5</u>	68,3-77,4 <u>73,8</u>	93,3-113,1 <u>103,5</u>

T a b e l l e 5

der drei Möglichkeiten einer Breitengliederung an:

	n	hintere Breite	>	=	<	vordere Breite
Scharzfeld	101	71 %		7 %		22 %
Mosbach	34	62 %		9 %		29 %
Hundsheim *)	10	60 %		20 %		20 %
U. etruscus **)	5	80 %		-		20 %
U. spelaeus ***) (Jung-Pleistozän)	162	39 %		9 %		52 %
U. arctos ***) (rezent)	78	97,4 %		1,3 %		1,3 %

Die etruscus-ähnlichen Werte des deningeri-Formenkreises heben sich klar von den Breitenverhältnissen beim jungpleistozänen Höhlenbären ab.

Die Bären des Holstein-Interglazials nehmen bez. der Proportionen z.T. die zu erwartende Mittelstellung zwischen U. deningeri und U. spelaeus ein; z.T. weichen sie stark ab (s. Tab.5). Ob diesen Abweichungen Bedeutung zukommt, läßt sich wegen der geringen Anzahl der Zähne nicht entscheiden.

In der Stammesentwicklung des Höhlenbären ändern sich die Proportionen derjenigen Elemente, die die äußere Silhouette der Zahnkrone bestimmen. Während beim Braunbären i.a. der Metacon der größere der beiden Haupthöcker ist und der hinter ihm stehende Sekundärhöcker nur mäßig entwickelt ist oder ganz fehlen kann, kommt es beim Höhlenbären zu einer Vergrößerung dieses Nebenhockers auf Kosten des Metacons, so daß dieser meist an Höhe und Länge vom Paracon übertroffen wird. (Vergl. SOERGEL 1926 und RODE.) Der Scharzfelder und der Mosbacher Bär haben sich den spelaeoiden Verhältnissen insofern genähert, als in der Mehrzahl der Fälle der Paracon höher und länger als der Metacon ist oder beide Höcker gleichgroß ausfallen. Es muß jedoch betont werden, daß die Differenzen außerordentlich gering und i.a. nur durch Vermessen feststellbar sind. Zu einem so auffälligen Größenunterschied

*) nach ZAPFE ***) nach SOERGEL (1926) ***) nach KURTÉN (1959)

zwischen Paracon und Metacon, wie man ihn z.T. bei jungpleistozänen spelaeus-Zähnen antrifft, kommt es nicht. Dieser vergleichsweise geringen Verkleinerung des Metacons entspricht auch die Ausbildung des hinteren Sekundärhöckers. Ähnlich wie beim Braunbären und *U. etruscus* wird dieser genauso groß oder nur wenig größer als der vordere und bleibt daher in der Längserstreckung hinter spelaeoiden Ausmaßen zurück. Bei 6 % der Scharzfelder M^1 fehlt der hintere Sekundärhöcker sogar ganz. Infolge der schwächeren Ausbildung der Nebenhöcker wirkt der Zahnhals in der Seitenansicht nicht so eingeschnürt wie bei *U. spelaeus*. (Vergl. RODE, Abb. 9 a, c, e, f u. Tab. 22.)

Ein arktoider Einschlag zeigt sich auch in der Gestaltung der Gipfel von Paracon und Metacon, die bei etwa einem Viertel der Zähne aus Scharzfeld und Mosbach dreikantige Spitzen tragen, wie sie für den Braunbären typisch sind. Die Schneiden der labialen und der lingualen Höcker wirken in Mosbach etwas schärfer als in Scharzfeld.

Eine Proportionsverschiebung, die allerdings sehr viel geringer als die an der Labialseite des Zahnes ist, findet in der Stammesentwicklung des Höhlenbären auch am inneren Kronenrand statt: Der Protocon dehnt sich nach hinten aus, so daß die ihn begrenzende Kerbe fast gegenüber der Hauptkerbe zwischen Paracon und Metacon zu liegen kommt, während sie sich bei *U. arctos* und *U. etruscus* weiter vorn befindet. Jedoch stellt RODE mit Recht fest, daß diese Unterschiede nicht so ausgeprägt sind, wie SOERGEL (1926) sie schildert. Die spelaeoide Lage ungefähr gegenüber der Hauptkerbe tritt nur bei 3 % der M^1 aus Scharzfeld auf (Mosbach 12 %), während sich die Kerbe hinter dem Protocon bei den übrigen Zähnen meist erheblich weiter vorn befindet. An vielen Scharzfelder Exemplaren überragen Protocon und Metaconulus den zwischen ihnen stehenden Höcker deutlich, was von RODE als arktoides Merkmal gedeutet wird (Taf. I, Fig. 6).

Während sich in der Vorwärtserstreckung des Innenfeldes beim Scharzfelder Material keine Unterschiede gegenüber *U. spe-*

laeus ergeben, erscheint es in der Breite durch eine leichte Neigung der lingualen Höcker nach innen etwas eingeengt und läßt vor allem am Hinterende des Zahnes die Ausdehnung und reiche Skulpturierung vermissen, die man beim Höhlenbären häufig findet (Taf. I, Fig. 7 u. 8). Die geringere Größe des hinteren Innenfeldes hängt mit dem Entwicklungszustand des Metacons und seines Sekundärhöckers zusammen. SOERGEL (1926) hat darauf aufmerksam gemacht, daß durch die Reduktion des Metacons Platz für die spelaeoide Entfaltung der Kaufläche geschaffen wird. Da die Verkleinerung des Metacons beim Scharzfelder Bären nicht den gleichen Grad wie beim Höhlenbären erreicht (s. o.), muß infolgedessen auch die Ausdehnung des Innenfeldes hinter dem typisch spelaeoiden Zustand zurückbleiben.

Zusammenfassung:

In den phylogenetisch wichtigen Beziehungen der Breiten zur Länge und zueinander weist der Scharzfelder Bär die gleichen Werte wie *U. deningeri* auf, den er in der Gesamtgröße des M^1 etwas übertrifft. Die Zahnkrone zeigt bei etwas stumpferer Ausbildung der Höcker in den Größenverhältnissen der labialen Haupt- und Nebenhöcker und in der Entfaltung der Kaufläche Übereinstimmung mit *U. deningeri* aus Mosbach und erreicht daher morphologisch nur einen subspelaeoiden Entwicklungszustand.

3.1.4. Zweiter oberer Molar

Die Durchschnittslänge des zweiten Oberkiefermolaren fällt in die Mitte zwischen die *deningeri*- und *spelaeus*-Werte; die Variationsbreite ist etwa die gleiche wie bei *U. deningeri* (Tab. 6, S. 34). Die relative Breite des Zahnes nimmt von *U. etruscus* über *U. arctos* - *U. deningeri* - Scharzfeld zu *U. spelaeus* hin ab. Allerdings sind die Unterschiede - wenn man von *U. etruscus* absieht - gering. Diese in der Höhlenbärenphylogenie stattfindende Breitenabnahme, die nach RODE noch deutlicher wäre, wenn sie nicht durch die starke Entwicklung des Cingulums kaschiert würde, ist durch die Verlängerung des

M ²	n	Länge	vordere Breite	Paracon- Metacon- Länge	vord. Br. in % der Länge	Paracon-Metacon- Länge in % der Gesamtlänge
Scharzfeld	86	34,9-49,0 <u>42,8</u>	18,0-24,3 <u>21,6</u>	21,2-30,0 <u>24,9</u>	44,0-56,9 <u>50,5</u>	52,3-62,8 (n=77) <u>58,2</u>
Mosbach (eig. Mess.)	31	36,7-44,7 <u>40,7</u>	18,4-23,6 <u>20,6</u>	19,6-27,4 <u>23,6</u>	45,5-55,9 <u>50,7</u>	53,4-63,6 (n=30) <u>58,3</u>
Mosbach (gesamt)	39	36,7-49,4 <u>40,9</u>	18,4-24,0 <u>20,8</u>		45,5-56,7 <u>50,9</u>	
Hundshelm (ZAPFE)	6/7	34,0-45,0 <u>39,1</u>	18,5-22,1 <u>20,3</u>	21,0-27,2 <u>23,9</u>	47,4-57,0 <u>51,7</u>	50,0-66,7 (n=6) <u>60,0</u>
U. spelaeus (RODE)	105/106	40,3-54,2 <u>45,1</u>	-	-	42,2-56,2 <u>50,0</u>	48,7-64,0 (n=37) <u>53,8</u>
U. arctos (RODE)	80	29,5-39,5 <u>34,0</u>	-	-	46,2-56,8 <u>51,2</u>	53,2-68,7 (n=32) <u>60,7</u>
Steinheim (RODE 1933)	1	49,4	25,2	-	51,0	-
Heppenloch (KURTÉN 1959)	5/6	42,1-48,6 <u>45,2</u>	20,9-22,3 <u>21,7</u>	-	44,7-53,0 <u>48,5</u>	-
Swanscombe (KURTÉN 1959)	1	50,0	25,0	-	50,0	-
U. etruscus (VIRET 1954)	12				52,8-68,6 <u>57</u>	

T a b e l l e 6

Talons bedingt, der im Unterkiefer eine Längenzunahme des M_3 entspricht (s.S.50).

Die Talonlänge findet im Verhältnis der Längen von Paracon und Metacon zur Gesamtlänge des Zahnes Ausdruck. Der Unterschied zwischen *U. arctos* und *U. spelaeus* ist beträchtlich. Der Hundsheimer *deningeri* nähert sich dem Braunbären sehr stark, und auch der Mosbacher und der Scharzfelder Bär tendieren mehr nach der arktoiden als nach der spelaeoiden Seite. Allerdings scheinen mir diese Zahlen nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen. Wenn es sich um die Messung solcher in ihrer Begrenzung etwas problematischer Teilstrecken handelt, kann man die Ergebnisse verschiedener Autoren wohl nur mit Vorbehalt vergleichen. RODE hat die Paracon-Metacon-Länge offenbar kürzer als ich aufgefaßt; denn er hat für das Scharzfelder Material einen wesentlich niedrigeren Wert ermittelt. Allerdings standen ihm nur 31 Zähne zur Verfügung, während mein Ergebnis auf 77 Messungen basiert; doch ist dies m.E. keine befriedigende Erklärung für eine Differenz von fast 4 %. ZAPFE hat die Strecke offensichtlich noch weiter als ich gefaßt; denn seine Messungen an 6 Mosbacher M_2^2 ergeben den hyperarktoiden Mittelwert von 63,3 %, der um 5 % über dem von mir an 30 Zähnen gewonnenen Ergebnis liegt. Ich verzichte daher in diesem Fall auf die sonst unter "Mosbach (gesamt)" durchgeführte Zusammenfassung ZAPFE's und meiner Ergebnisse.

Vergleichbar bleiben auf jeden Fall die von mir selbst nach der gleichen Methode am Mosbacher und Scharzfelder Material vorgenommenen Messungen, die für beide Fundorte fast völlige Übereinstimmung ergeben (58,3 % bzw. 58,2 %). Um einen wenigstens überschlagmäßigen Vergleich mit RODE's Ergebnissen durchführen zu können, müßte man sich meine Werte wohl etwas reduziert denken, was in noch stärkerem Maße für ZAPFE's Hundsheimer Mittelwert gilt. Man gelangt dann für *U. deningeri* (einschließlich Scharzfeld) zu einer zwischen *U. arctos* und *U. spelaeus* hinsichtlich der Talonlänge vermittelnden Stellung. Dies entspricht auch dem von der *deningeri*-Gruppe in der phylogenetischen Verlängerung des M_3 erreichten Zustand (s.S.50).

In der Gestalt der beiden Haupthöcker finden wir die von EHRENBERG (1931 a) und RODE ausführlich geschilderte Mannigfaltigkeit wieder. An den M^2 aus Mosbach ist der hintere Abfall des Metacons z.T. durch einen Sekundärhöcker, der nur durch eine schwache Kerbe abgetrennt ist, auffallend verlängert. Außerdem ist der Metacongipfel teilweise spitzer ausgebildet als an den Scharzfelder Zähnen.

Der Höcker hinter dem Metacon, der beim Höhlenbären meistens vorhanden ist und dem Braunbären i.a. fehlt, tritt in Scharzfeld und Mosbach mit einer Häufigkeit von 60 bzw. 50 % auf. Im Bereich von Protocon und Metaconulus finden sich keine Besonderheiten, und auch das Auftreten des Hypocons weicht nicht von spelaeoiden Verhältnissen ab (Häufigkeit: Scharzfeld 73 %, Mosbach 80 %, U. spelaeus nach RODE ca. 80 %, U. arctos nach RODE ca. 50 %).

Der Talonrand ist fast immer deutlich vom Innenfeld abgesetzt, das die übliche Mannigfaltigkeit aufweist. Jedoch überwiegt in Mosbach der grobkörnige Typ. Einem M^2 aus Scharzfeld fehlt das Relief fast völlig: Der Schmelz zeigt eine nur ganz schwach wellige Oberfläche.

Trotz der enormen Variabilität des Innenfeldes glaube ich in einem Merkmal eine gewisse Regelmäßigkeit zu sehen. Die am Fuß des Metacons entspringende Höckerreihe, die manchmal auch durch einen großen Höcker vertreten wird und das Trigon gegen den Talon sozusagen abriegelt, zieht bei U. arctos, U. deningeri und der Mehrzahl der Scharzfelder Exemplare nach hinten zum Metaconulus, während sie sich bei allen spelaeus-Zähnen, die ich sah, nach vorn zum Protocon wendet. EHRENBERG (1931 a) erwähnt, daß auch beim Höhlenbären ein Verlauf nach hinten oder eine Gabelung in beide Richtungen möglich ist. Insgesamt scheint jedoch bei U. spelaeus der Verlauf zum Protocon und bei den primitiveren Formen der zum Metaconulus zu überwiegen.

Das Cingulum, das beim Braunbären bis zum Hypocon reicht, endet beim Höhlenbären meist schon am Metaconulus; das glei-

che ist bei 65 % der Scharzfelder und 48 % der Mosbacher M_2^2 der Fall. Entsprechend der verschiedenen Distalerstreckung liegt die größte Breite des Cingulums beim Braunbären hinten neben dem Metaconulus und beim Höhlenbären vorn am Protocon. Knapp dreiviertel der Zähne aus Scharzfeld und Mosbach verhalten sich in diesem Punkt spelaeoid. Zwei Scharzfelder Exemplare besitzen gar kein Cingulum.

Zusammenfassung:

Während der Scharzfelder Bär hinsichtlich der Länge des M_2^2 zwischen *U. deningeri* und *U. spelaeus* vermittelt, sind die übrigen Proportionen etwa die gleichen wie bei *U. deningeri* aus Mosbach. Von Bedeutung ist vor allem die Längenentwicklung des Talons, der bei *U. spelaeus* in Anpassung an die zunehmend herbivore Ernährungsweise (EHRENBERG 1931 und 1962) eine deutliche Vergrößerung gegenüber *U. etruscus* (VIRET 1954, Taf. II), *U. arctos* und *U. deningeri* erfährt - entsprechend der phylogenetischen Längenzunahme des M_2^2 (s.S.50). In diesem systematisch wichtigsten Merkmal des M_2^2 zeigen der Scharzfelder und der Mosbacher Bär völlige Übereinstimmung und ein deutliches Zurückbleiben hinter der vom jungpleistozänen Höhlenbären erreichten Entwicklungshöhe.

Die übrige Morphologie der Zahnkrone ist bei beiden Formen im großen und ganzen spelaeoid. Ein arktoider Einschlag zeigt sich lediglich in der Ausbildung des Cingulums und der Häufigkeit des hinter dem Metacon stehenden Höckers sowie bei manchen Mosbacher Zähnen in der spitzeren Form des Metacons.

3.1.5. Vierter unterer Praemolar

Der Scharzfelder P_4 fällt durch zwei Eigenschaften auf, die in Widerspruch zu den Befunden am übrigen Backenzahngebiß stehen: seine geringe Länge, die die Mosbacher und Hundsheimer Mittelwerte deutlich unterschreitet (der P_4 ist der einzige Backenzahn, der beim Scharzfelder Bären kürzer als bei *U. deningeri* ausfällt!), und seine relative Breite, die fast

Die beiden Wurzeln sind in 46 % der Fälle verschmolzen (Mosbach 8 %).

Einem adulten Unterkieferast fehlt die $P_{\frac{1}{4}}$ -Alveole. Die Ausbildung der Diastema-Kante läßt vermuten, daß der Zahn gar nicht angelegt wurde. Für einen sekundären Verschluß der Alveole nach Verlust des Zahnes finden sich keine Anhaltspunkte. Den gleichen Zustand fand RODE bei vier Mandibeln seines spelaeus-Materials.

Zusammenfassung:

In der phylogenetischen Breitenentwicklung des $P_{\frac{1}{4}}$ scheint der Scharzfelder Bär das deningeri-Stadium hinter sich gelassen und den spelaeoiden Zustand fast erreicht zu haben. Im Gegensatz dazu stellen die primitiven Züge in der Morphologie (aufrechte Stellung des Protoconids, häufiges Fehlen von Deuteroconid und Paraconid), die in gleicher oder ähnlicher Weise auch in Mosbach auftreten, eine engere Beziehung zu U. deningeri als zu U. spelaeus her. Wenn man die überraschende Kürze des $P_{\frac{1}{4}}$ als sekundäre Erwerbung oder als ein Zurückbleiben hinter der phylogenetischen Längenzunahme des übrigen Backenzahngebisses auffaßt, wäre damit die große relative Breite erklärt und der Widerspruch zwischen der vergleichsweise primitiven Gestaltung der Zahnkrone und den spelaeoiden Proportionen des $P_{\frac{1}{4}}$ sowie der schwerwiegendere Gegensatz zu den arktoiden Breitenverhältnissen des $P_{\frac{1}{4}}$ (s.S.26) beseitigt. (Bez. der Annahme einer relativen Verkürzung des gesamten Vordergebisses s.S.25.)

3.1.6. Erster unterer Molar

Bezüglich der Länge steht der Scharzfelder $M_{\frac{1}{1}}$ zwischen U. deningeri und U. spelaeus, und zwar näher dem letzteren. Von Interesse für die systematische Stellung ist besonders die Breitenentwicklung des Zahnes. (Vergl. Tab.8, S.41.) Wie RODE nachgewiesen hat, sind die Zähne der Braunbären relativ breiter und vor allem weniger eingeschnürt als die der Höhlenbären. In der relativen Trigonidbreite weist der Scharzfelder $M_{\frac{1}{1}}$ einen deutlich arktoiden Einschlag auf; ähnlich hohe Werte

n	Länge	vordere Breite	hintere Breite	Breite der Einschnürung	vord. Breite in % der Länge	hint. Breite in % der Länge	Einschnürung in % des Mittels von vorderer und hint. Breite	
Scharzfeld	100	25,0-33,4 <u>28,9</u>	9,5-13,7 <u>11,5</u>	12,1-17,8 <u>14,2</u>	9,6-13,5 <u>11,7</u>	33,5-44,6 <u>39,8</u>	44,4-53,3 <u>49,1</u>	85,7-98,5 <u>91,4</u>
Mosbach (eig. Mess.)	15	24,5-31,0 <u>27,0</u>	9,6-11,7 <u>10,5</u>	11,7-15,0 <u>13,2</u>	9,7-11,9 <u>10,5</u>	34,3-43,5 <u>38,9</u>	46,1-51,3 <u>48,9</u>	80,5-100 <u>88,9</u>
Mosbach (Gesamt)	26	23,5-31,0 <u>27,0</u>	9,5-11,7 <u>10,5</u>	11,7-15,0 <u>13,1</u>	9,2-11,9 <u>10,4</u>	33,1-43,8 <u>38,9</u>	44,8-51,3 <u>48,5</u>	80,5-100 <u>88,7</u>
Hundsheim (ZAPFE)	3	27,5 26,0 26,5	10,7 10,0 10,0	12,5 11,5 13,0	10,5 9,5 10,8	38 38 38	44,6 44 49	90,5 94 94
U. spelaeus (RODE)	198/ 206	26,5-34,4 <u>30,3</u>	-	-	-	35,9-44,1 <u>39,2</u>	44,7-52,2 <u>48,2</u>	77,5-95,6 <u>86,1</u>
U. arctos (RODE)	86	19,6-26,3 <u>23,0</u>	-	-	-	34,5-46,8 <u>40,8</u>	44,8-55,0 <u>49,2</u>	84,8-99,7 <u>91,8</u>
Steinheim (RODE 1933)	2	30,2 29,6	12,0 12,1	15,1 15,1	12,0 12,5	39,6 40,8	49,9 51,0	88,7 92,1

M₁

T a b e l l e 8

finden wir bei den beiden Steinheimer Zähnen, während die vordere Breite bei *U. deningeri* merkwürdigerweise kleiner ausfällt als bei *U. spelaeus*. Die relative Talonidbreite und der Grad der Einschnürung ergeben für die Scharzfelder Zähne sogar völlig arктоide Werte, so daß wir für diese beiden Eigenschaften (zunehmende Einschnürung und Verschmälerung des Talonids) folgende Reihenfolge finden: *arctos* - Scharzfeld - Mosbach - *spelaeus*. Nach RODE ist eine "wirkliche" Einschnürung (schmäler als Trigonid) beim Höhlenbären, eine "scheinbare" (breiter als Trigonid) beim Braunbären die Regel. Eine in diesem Sinne spelaeoide Einschnürung fand ich nur bei 25 % der Scharzfelder M_1 (Mosbach eig. Mess. 33 %), während sich 65 % arктоid verhalten (Mosbach 47 %); bei den restlichen Zähnen ist die Einschnürung gleich der vorderen Breite. Diesem Ergebnis entsprechen auch die Mittelwerte beider Breiten in Tab.8.

Das Paraconid ist längst nicht in dem Maße vom übrigen Trigonid abgegliedert, wie es für den Höhlenbären typisch und von RODE ausführlich beschrieben worden ist (Taf.I, Fig.13-15); vielmehr fand ich in diesem Punkt weitgehende Übereinstimmung mit dem Mosbacher Material. Eine spelaeoide Vorwärtsneigung des Paraconids, in die manchmal auch die Kronenbasis einbezogen ist (s. RODE Abb.17 e), tritt bei etwa 70 % der Zähne auf (Mosbach 50 %).

Der hintere Nebenhöcker des Protoconids ist - wie bei *U. deningeri* - nur durch einen leichten Knick vom Haupthöcker abgesetzt und erreicht nicht die beim Höhlenbären beobachtete Größe und Selbständigkeit.

Sekundärhöcker vor dem Metaconid treten mit folgender Häufigkeit auf: einer - 29 %, zwei - 50 %, drei - 19 %, vier - 2 %. Das Überwiegen von ein oder zwei Höckern erinnert an arктоide Verhältnisse; jedoch scheint diese Partie beim Höhlenbären zu variabel, um daraus Schlüsse zu ziehen. Das Vorhandensein nur eines vorderen Sekundärhöckers fiel mir auch bei vollspelaeoiden Gailenreuther Zähnen auf, bei denen dieser Höcker aber ausgesprochen breit und kuppig und dadurch dem Haupthöcker

sehr ähnlich war. Letzterer ist beim Scharzfelder M_1 schmaler und schneidenförmiger als an den zum Vergleich herangezogenen spelaeus-Zähnen und ähnelt mehr der beim Mosbacher *deningeri* beobachteten Form. Die Metaconid-Höckerreihe nimmt in 55 bis 60 % der Fälle einen leicht gebogenen Verlauf; die Krümmung erreicht jedoch nicht das dem Höhlenbären eigene Ausmaß. Dies geringere linguale Ausladen der Metaconid-Partie reicht nicht aus, um eine linguale Einschnürung entstehen zu lassen; eine solche findet sich nur ganz selten. (Vergl. Taf. I, Fig. 13-15.) Bei zwei Drittel der untersuchten Mosbacher Zähne verläuft die Metaconid-Reihe arktoid-gerade, was im Zusammenhang mit der geringen Abgliederung des Paraconids bewirkt, daß Metaconid und Paraconid auf einer Geraden liegen können.

Das Scharzfelder Hypoconid ist spelaeoid geformt; hingegen läßt die Hälfte der Mosbacher Zähne den Innenhöcker vermissen. Das bei beiden Formen i. a. vorhandene Hypoconulid nimmt in der Reihenfolge Mosbach - Scharzfeld - spelaeus an Größe zu.

Die Entoconid-Region weist die spelaeus-übliche Variabilität auf. Vor den beiden Haupthöckern können ein oder - selten - zwei kleinere Höckerchen stehen. In einem Fall besteht das Entoconid aus drei fast gleichartigen Höckern. Bei mehreren Zähnen ist eine Spaltung des hinteren Haupthöckers angedeutet. Ein arktoider Einschlag zeigt sich in den Größenverhältnissen: Der hintere Höcker übertrifft den davor liegenden an Länge in 62 % und an Höhe in 80 % der Fälle; für den Höhlenbären gibt RODE 43 bzw. 75 % an; bei *U. deningeri* aus Mosbach fand ich den hinteren Haupthöcker stets länger und höher als den vorderen. In der Ausbildung kleiner zusätzlicher Höckerchen in der Hauptkerbe steht der Mosbacher Bär dem Scharzfelder nicht wesentlich nach: Ein nur aus den beiden Haupthöckern bestehendes Entoconid tritt an beiden Fundorten mit gleicher Häufigkeit (18 %) auf.

Die Kerbe im Innenfeld zwischen Hypoconid und Entoconid ist beim Höhlenbären am weitesten, bei *U. deningeri* am wenigsten linguad verschoben; die Scharzfelder Zähne vermitteln zwischen beiden.

Eine von einem cf. 9-monatigen Tier stammende Mandibel weist außer den beiden großen M_1 -Alveolen eine weitere für ein kleines Würzelchen zwischen den beiden Hauptwurzeln auf. (Vergl. S.48, M_2 .)

Zusammenfassung:

Der Scharzfelder M_1 erweist sich bei fast spelaeoider Länge in der systematisch wichtigen Breitenentwicklung arktoider (= primitiver ?) als *U. deningeri*. In der Ausformung der Krone steht er zwischen *U. spelaeus* und *U. deningeri* aus Mosbach; die Ähnlichkeit mit letzterem überwiegt.

3.1.7. Zweiter unterer Molar

In der absoluten Länge des zweiten Unterkiefermolaren kommt der Scharzfelder Bär dem Hundsheimer *deningeri* am nächsten. Der Zahn ist merklich kürzer als bei *U. spelaeus* und hält genau die Mitte zwischen den für den Höhlenbären und den Mosbacher *deningeri* angegebenen Durchschnittswerten (Tab.9). Analog den Verhältnissen beim M_1 ist es auf der zum Höhlenbären führenden Entwicklungslinie zu einer zunehmenden Einschnürung und relativen Verschmälerung, besonders des Talonids, gekommen. Im Verhältnis der vorderen Breite zur Länge ergeben sich keine signifikanten Unterschiede; Scharzfeld und Mosbach tendieren jedoch nach der arctos-Seite. Deutlicher wird dies, wenn man die relative Talonidbreite betrachtet, die von *U. arctos* über Mosbach - Hundsheim - Scharzfeld zu *U. spelaeus* kontinuierlich abnimmt. (Die Holstein-Bären fügen sich diesem Schema nicht ein, was bei der geringen Zahl der Reste ohne Bedeutung sein mag.) Die gleiche Entwicklung finden wir im Verhältnis der Einschnürungsbreite zur Länge und zur übrigen Breite des Zahnes - mit dem Unterschied, daß sich hier der Scharzfelder Bär etwas primitiver als *U. deningeri* erweist. Ein weiteres wichtiges, die beiden *Ursus*-Zweige trennendes Merkmal neben der Einschnürung und mit ihr in engstem Zusammenhang stehend fand RODE in der Trigonidlänge: Der Braunbär weist eine merkliche Differenz zwischen labialer und lingu-aler Trigonidlänge auf, während sich die beiden Hauptkerben

M_2	n	Länge	vordere Breite	hintere Breite	Breite der Einschnürung	vord. Br. in % der Länge	hint.Br. in % der Länge	Einschnürung in % der Länge	Abstand der Mittel-länge von v.+h.B.	Abstand Protocd.-Metacd.	do. in % der vord. Breite	linguale Trigonid-länge	labiale Trigonid-länge	do.in % der Länge	ling. in % der lab. Trig.länge
Scharzfeld	130	24,1-33,3 <u>28,8</u>	13,4-20,0 <u>17,2</u>	13,8-21,0 <u>17,6</u>	11,9-19,4 <u>15,8</u>	53,4-67,5 <u>59,6</u>	55,5-68,7 <u>61,1</u>	54,9	83,0-97,5 <u>91,0</u>	6,5-12,0 <u>9,0</u>	39,1-63,6 <u>52,2</u>	12,4-19,0 <u>15,1</u>	14,1-19,8 <u>17,4</u>	60,4	76,1-98,8 <u>87,0</u>
Mosbach (eig. Mess.)	21	24,6-30,7 <u>27,2</u>	14,0-18,4 <u>16,0</u>	14,0-20,4 <u>16,9</u>	13,0-17,0 <u>14,7</u>	54,3-62,2 <u>59</u>	54,1-68,3 <u>62</u>	54	83,6-97,4 <u>89,4</u>	7,4-9,3 <u>8,3</u>	46,7-58,9 <u>52,5</u>	12,8-16,7 <u>14,6</u>	15,0-18,8 <u>16,7</u>	61,2	87,4
Mosbach (gesamt)	36	24,6-31,0 <u>27,2</u>	14,0-18,4 <u>16,1</u>	14,0-20,4 <u>16,8</u>	13,0-17,7 <u>14,9</u>	53,4-66,6 <u>59,2</u>	54,1-68,3 <u>62</u>	54,8	83,6-98,5 <u>90,7</u>	-	-	-	-	-	-
Hundsheim (ZAPFE)	5	26,0-32,0 <u>28,7</u>	15,0-18,0 <u>16,2</u>	15,5-19,2 <u>17,7</u>	14,4-16,0 <u>15,2</u>	55,0-59,0 <u>56,3</u>	57,3-66,0 <u>61,7</u>	53	85,0-94,5 <u>90</u>	8,5-11,0 <u>9,8*</u>	56,4-61,0 <u>53,2*</u>	14,0-17,0 <u>15,3**)</u>	15,5-19,5 <u>17,8**)</u>	61**)	86**)
U. spelaeus (RODE)	219/ 245	26,1-35,7 <u>30,4</u>	-	-	-	51,2-64,8 <u>58,4</u>	54,8-70,4 <u>60,5</u>	53,0	79,3-96,3 <u>88,7</u>	-	47,8-71,8 <u>60,3</u>	-	-	60,1	79 - 102 <u>90</u>
U. arctos (RODE)	69/73	20,0-27,3 <u>23,6</u>	-	-	-	51,5-66,8 <u>59,8</u>	55,8-70,8 <u>63,1</u>	58,0	89,3-101,2 <u>94,8</u>	-	37,9-54,8 <u>46,6</u>	-	-	62,3	73 - 93 <u>84</u>
Steinheim (RODE 1933)	3	31,6 29,5 28,2	18,3 17,5 16,3	20,5 18,1 18,1	17,5 16,8 15,7	57,9 59,3 57,8	65,0 61,4 64,0	55,4 57,0 55,6	90,3 94,5 91,4	-	-	-	-	-	-
Heppenloch (KURTEN 1959)	4	28,3-32,1 <u>30,6</u>	17,4-18,6 <u>18,0</u>	16,8-18,5 <u>17,9</u>	-	56,7-61,5 <u>58,8</u>	56,8-60,2 <u>58,5</u>	-	-	-	-	-	-	-	-
Wunstorf	1	29,3	17,3	17,0	15,3	59,1	58,1	52,2	89,3	-	-	16,2	19,0	65	85,3

T a b e l l e 9

*) n = 3

***) n = 4

beim Höhlenbären mehr oder weniger gegenüberliegen. In dieser Eigenschaft, die durch das Verhältnis der lingualen zur labialen Trigonidlänge quantitativ erfaßt wird, steht die deningeri-Gruppe einschließlich des Scharzfelder Bären genau in der Mitte zwischen arktoiden und spelaeoiden Werten. Die stärkere Einwärtsneigung der Haupthöcker beim Braunbären, die im Gegensatz zur "offenen" Krone des Höhlenbären mit ausgedehntem Innenfeld steht, findet ihren Ausdruck im Abstand zwischen Protoconid und Metaconid. Die Relation dieses Abstandes zur Trigonidbreite fällt beim Scharzfelder und Mosbacher Material fast gleich aus und ist bedeutend kleiner als beim Höhlenbären.

Die beim Höhlenbären so häufige 8-Form der Krone finden wir in Scharzfeld und Mosbach nur selten verwirklicht: Die linguale Einschnürung ist nur schwach ausgeprägt und fehlt in rund 30 % der Fälle ganz.

Fast immer ist das Paraconid individualisiert: Von den Scharzfelder Zähnen weisen 60 % einen kräftigen, 36 % einen schwachen Höcker auf (Mosbach 88 bzw. 6 %) (Taf. II, Fig. 1-3). Im Gegensatz dazu steht die bei *U. spelaeus* häufige, mehr oder weniger regellose Zähnelung des Vorderrandes. (Merkwürdigerweise fand MUSIL (1965) in der Höhle Pod hradem das Paraconid in den Sedimenten des Würm 2 bis Würm 3 stärker entwickelt als in den liegenden Schichten des Würm 1 - 2.) An den meisten Mosbacher und an einer Reihe von Scharzfelder M_2 befindet sich lingual vom Paraconid und von diesem durch eine Furche getrennt ein weiterer Höcker, der größer als das Paraconid werden kann. (Vergl. v. REICHENAU 1906, Taf. VIII, Fig. 1 u. 2 und Taf. IX, Fig. 1 sowie SOERGEL 1926, Taf. IV, Fig. 3.) In diesen Fällen setzt sich die durch die mediane Kimme des Querkammes verlaufende Furche nach vorn bis zum Kronenrand fort. Der genannte Höcker liegt z.T. so weit vorn (Taf. II, Fig. 1 u. 2 sowie v. REICHENAU 1906, Taf. VIII, Fig. 1 u. Taf. IX, Fig. 1), daß man ihn als selbständiges Element des vorderen Kronenrandes ansprechen möchte. Da sich aber im Scharzfelder Material eine Reihe von Übergängen finden, die ihn an's Metaconid anschließen, dürfte es sich wohl um den enorm weit

mediad verschobenen vordersten Nebenhöcker des Metaconids handeln. Jedoch erwähnt auch RODE, daß es oft unklar sei, "welche der zuweilen zahlreichen Höcker des Vorderrandes man noch als Sekundärhöcker des Metaconids betrachten soll".

Die Erniedrigung des Vorderrandes, die nach RODE für den Braunbären typisch, beim Höhlenbären jedoch eine Ausnahme ist, findet sich bei etwa der Hälfte der Scharzfelder Zähne. KRETZOI (1938) beschreibt diese Partie bei *U. etruscus gombaszögensis* folgendermaßen: Der Vorderrand "besteht aus einem schwach hervortretenden Paraconid und einem von diesem bis zur Spitze des Metaconid stufenweise höher werdenden, auf drei bis fünf kleinere Höcker geteilten halbkreisförmigen Band. Doch kann vor dem Metaconid auch ein tiefer Einschnitt auftreten." Die spelaeoide Ausbildung des vorderen Kronenrandes wäre also demnach bereits bei *U. etruscus* vorweggenommen. (Vergl. VIRET 1954, Taf.III.)

Deutliche hintere Nebenhöcker am Protoconid stellen eine Ausnahme dar; entweder fehlen sie ganz oder ihre Abtrennung vom Haupthöcker ist wie beim M_1 durch eine schwache Kerbe angedeutet. Das Metaconid trägt in der Regel nur einen hinteren Sekundärhöcker, der die vorderen in rund zwei Drittel der Fälle überragt (RODE: spelaeus 79 %); an 19 Mosbacher Zähnen fand ich ihn sogar 17 x höher als die vorderen Nebenhöcker - ein durchaus spelaeoides Verhalten. Vor dem Haupthöcker stehen ein bis vier Sekundärhöcker; meistens sind es zwei oder drei (ca. 80 %). In der Mehrzahl der Fälle ist der dem Haupthöcker benachbarte am höchsten. Infolge Kulissenstellung der Nebenhöcker kommt es bei einer Reihe von Scharzfelder Zähnen und einem einzigen Mosbacher M_2 zu der von RODE beschriebenen Abdrängung des Haupthöckers vom Rande. Eine Aufspaltung desselben konnte ich jedoch nie beobachten. Häufig ist der Metaconid-Haupthöcker auffallend hoch und spitz und weist einen steilen Abfall nach innen auf (Taf.II, Fig.4). Diese Eigenschaft steht in Zusammenhang mit der oben erwähnten Einwärtsneigung der Haupthöcker (Abstand Protoconid - Metaconid) und mit der eigentümlichen Gestaltung des Querkammes, die der

Scharzfelder Bär mit dem Mosbacher *deningeri* teilt, ohne die spelaeoide Entwicklungshöhe zu erreichen. Auflösung des Querkammes in eine Höckerreihe stellt eine Ausnahme dar. Kerben lingual und fazial der medianen Kimme treten seltener als bei *U. spelaeus* auf und verteilen sich zahlenmäßig wie folgt:

	Scharzfeld	Mosbach	spelaeus
Querkamm nicht gekerbt	20 %	25 %	10 %
nur linguales Teilstück gekerbt	5 %	6 %	
nur labiales Teilstück gekerbt	27 %	56 %	
beide Teile gekerbt	48 %	13 %	über 75 %

Diese Zusammenstellung zeigt, daß der Scharzfelder M_2 sich in der Ausbildung des Querkammes zwar etwas spelaeoider als der Mosbacher verhält, diesem jedoch deutlich näher steht als der typisch spelaeoiden Form. Das von RODE behauptete häufigere Auftreten von lingualen als von labialen Kerben trifft für Mosbach und Scharzfeld nicht zu. Die mediane Kimme ist i. a. deutlich ausgeprägt. Soweit der linguale Teil des Kammes nicht gekerbt ist, trägt er eine schneidende Kante. Dies und die oft damit verbundene hohe, spitze Form des Metaconids verleihen dieser Partie des Zahnes einen arktoiden Charakter (Taf. II, Fig. 4).

Hypoconid- und Entoconid-Region sind spelaeoid entwickelt. Das Entoconid besteht i. a. (Scharzfeld 82 %) aus zwei etwa gleich starken Höckern, die ich beim spelaeus-Vergleichsmaterial allerdings z. T. etwas stumpfer ausgebildet fand. Die Depression zwischen Metaconid und Entoconid ist bei den meisten Scharzfelder Zähnen durch ein - selten zwei - winzige Höckerchen überbrückt.

Das Cingulum, dessen starke Ausbildung nach RODE dem Höhlenbären vorbehalten ist, fand ich wie folgt entwickelt:

	stark	schwach	fehlend
Scharzfeld	4 %	61 %	35 %
Mosbach	9 %	50 %	41 %

Das Innenfeld zeigt nicht die reiche Differenzierung jungpleistozäner spelaeus-Zähne; in diesem Punkt hat der Scharzfelder

Bär ungefähr das gleiche Entwicklungsstadium wie *U. deningeri* aus Mosbach erreicht.

Im Bereich der Wurzel verdient folgende Besonderheit Beachtung: Von 120 Scharzfelder Zähnen tragen 15 % lingual zwischen vorderer und hinterer Wurzel einen kleinen wurmförmigen Fortsatz (Taf.II, Fig.5), wie ihn RODE an einzelnen M_2 aus Taubach fand. Ein solches akzessorisches Würzelchen beschreibt auch LEHMANN (1933) bei *U. spelaeus minor* v. NORDMANN; seiner Abb.2 zufolge scheint es sich jedoch an der Außenseite des Zahnes zu befinden. An der gleichen Stelle unter der Protocoid-Region - trägt auch ein einziger Scharzfelder M_2 ein solches Gebilde (Taf.II, Fig.6).

Zusammenfassung:

Analog den am M_1 gewonnenen Ergebnissen weist der Scharzfelder M_2 bei größerer Länge die gleichen oder etwas primitivere Breitenverhältnisse wie *U. deningeri* auf. Auch im Verhältnis der beiden Trigonidlängen zueinander und im Abstand Protocoid - Metaconid zeigt sich seine Zugehörigkeit zur deningeri-Gruppe und ein deutliches Zurückbleiben hinter den spelaeus-Werten. Ferner sind der Kronenumriß (Fehlen der lingualen Einschnürung), die Ausbildung des Paraconids, die Gestalt des Querkammes und die deningeroide, subspelaeoide Skulpturierung des Innenfeldes als primitive Züge zu werten.

3.1.8. Dritter unterer Molar

In der Länge nimmt der dritte Unterkiefermolar eine Übergangsstellung zwischen *U. spelaeus* und *U. deningeri* ein bei stärkerer Annäherung an den letzteren. Es sei an dieser Stelle daran erinnert, daß der Scharzfelder M_1 fast so lang wie der des Höhlenbären ist, während der M_2 genau in der Mitte zwischen *U. spelaeus* und *U. deningeri* steht. Die Längendifferenz zwischen den Scharzfelder Unterkiefermolaren und denen des Höhlenbären nimmt also von vorn nach hinten zu. Nun ist nach RODE die Längenzunahme, die die Höhlenbärenzähne gegenüber jenen der Braunbären auszeichnet, beim M_3 wesent-

M_3	n	Länge	vordere Breite	hintere Breite	äußere Trigonid- länge	vord. Br. in % der Länge	hint. Br. in % vord. Br.	äuß. Trig.- lge. in % der Länge
Scharzfeld	86	20,0-31,6 <u>25,1</u>	15,5-21,3 <u>18,4</u>	14,5-21,2 <u>17,1</u>	11,1-17,8 <u>14,5</u>	63,3-87,3 <u>73,3</u>	76,3-102,2 <u>93,2</u>	50,4-69,3 <u>58,0</u>
Mosbach (eig. Mess.)	22	19,9-29,6 <u>24,0</u>	15,4-20,9 <u>17,7</u>	13,7-19,4 <u>16,1</u>	11,5-16,0 <u>14,0</u>	64,3-87,5 <u>74</u>	82,2-101,2 <u>91,5</u>	49,7-65,1 <u>57,9</u>
Mosbach (gesamt)	34	19,9-29,6 <u>24,0</u>	15,4-20,9 <u>17,9</u>	13,7-20,3 <u>16,1</u>	-	62,9-87,5 <u>74,6</u>	82,2-101,2 <u>90</u>	-
Hundsheim (ZAPPE)	4	23,0-25,0 <u>24,2</u>	16,4-19,0 <u>17,2</u>	14,0-17,8 <u>15,8</u>	-	68,0-76,0 <u>72,0</u>	82,3-95,0 <u>91,2</u>	-
U. spelaeus (RODE) 167/192		21,3-32,4 <u>27,2</u>	-	-	-	62,0-81,5 <u>70,0</u>	68,3-109,2 <u>96,5</u>	43,3-68,8 <u>54,8</u>
U. arctos 35/70 (RODE)		15,4-22,5 <u>19,3</u>	-	-	-	67,2-88,3 <u>75,4</u>	72,4-100,0 <u>88,4</u>	52,0-73,8 <u>60,1</u>
Steinheim (RODE 1933)	2	29,7 25,7	20,7 18,7	19,9 17,6	-	69,7 72,8	96,1 94,3	-
Heppenloch (KURTEN 1959)	5	25,6-29,5 <u>27,4</u>	18,7-20,0 <u>19,2</u>	-	-	65,0-73,4 <u>70,1</u>	-	-
Wunstorf	1	29,9	18,3	18,6	-	61,3	102	-

T a b e l l e 10

lich größer als bei allen anderen Molaren. Diese phylogenetische Längenzunahme, die in Zusammenhang mit einer mehr herbivoren Ernährungsweise (EHRENBERG 1931 und 1962) zu einer Vergrößerung der Kaufläche führt, kommt am klarsten zum Ausdruck, wenn man die M_3 -Länge in % der M_2 -Länge angibt: Die durchschnittliche Länge des M_3 beträgt demnach bei

Ursus etruscus CUVIER *)	71 %	der M_2 -Länge
U. etruscus gombaszögensis KRETZOI *)	78 %	"
U. arctos (RODE)	82 %	"
Hundsheim (ZAPFE)	84 %	"
Scharzfeld	87 %	"
Mosbach (gesamt)	88 %	"
Heppenloch (KURTÉN)	89 %	"
U. spelaeus (RODE)	90 %	"

(Diesbezügliche Angaben für einige tertiäre und rezente Arten finden sich bei FRICK 1926, S. 110.)

Die Längenzunahme des M_3 von carnivoren Vorfahren über ein omnivores Stadium, für das U. arctos als Beispiel dienen mag, bis zum vorwiegend herbivoren U. spelaeus ist unverkennbar. U. deningeri erreicht die spelaeoide Entwicklungshöhe nicht ganz, und der Scharzfelder Bär erweist sich - wie schon mehrfach in metrischer Beziehung - etwas primitiver als der Mosbacher deningeri.

Daß es sich bei dieser Längenzunahme in erster Linie um eine Vergrößerung des Talonids handelt, geht aus dem Verhältnis der äußeren Trigonidlänge zur Gesamtlänge hervor. Das relativ längste Trigonid hat der Braunbär, während beim Höhlenbären eine deutliche Verschiebung der Längenverhältnisse zugunsten des Talonids eintritt - analog der Längsgliederung des Antagonisten im Oberkiefer. Für Scharzfeld und Mosbach ergibt sich der gleiche - mehr arктоide als spelaeoide - Wert (Tab.10, S.49).

In Zusammenhang mit der Längenentwicklung steht auch die relative Breite des vorderen Zahnteils, die vom Braunbären zum Höhlenbären hin abnimmt. (Die beiden etruscus-Formen weisen

*) nach den von HELLER 1949 angegebenen Mittelwerten errechnet

arctos-ähnliche Werte auf.) Der Scharzfelder Bär steht in dieser Beziehung zwischen dem Mosbacher und dem etwas fortschrittlicheren Hundsheimer deningeri - deutlich geschieden von U. spelaeus. Das Verhältnis von hinterer zu vorderer Breite spiegelt den Kronenumriß wieder: Infolge der für den Höhlenbären typischen Nierenform kommt es zu einer Verbreiterung des Talonids, während die mehr eiförmigen Zähne der Braunbären sich nach hinten verjüngen. Hier vermittelt der Scharzfelder M_3 zwischen den deningeri- und spelaeus-Werten. Die wenigen holsteinzeitlichen Zähne verhalten sich in beiden Relationen auffallend spelaeoid. (Verg. Tab.10, S.49.)

Der Umriß der Krone erweist sich als äußerst variabel; einen gewissen Eindruck davon vermitteln die von RODE (Taf.7, Fig.18, 21-23) abgebildeten Scharzfelder M_3 . Nur die Hälfte der Zähne zeigt die spelaeoide Nierenform; ca. 30 % nähern sich dem arktoiden Umriß, ohne jedoch die dem Braunbären eigene Verjüngung des Hinterendes ganz zu erreichen (Taf.II, Fig.7-9). Auch ausgesprochen drei- und viereckige Zähne kommen vor. Im Mosbacher Material fand ich den spelaeoiden Umriß noch weniger ausgeprägt: Von 22 Zähnen zeigt nur einer die typische Nierenform, und bei einigen weiteren war sie schwach angedeutet. Um die Vielfalt der Formen wenigstens etwas zu ordnen und eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, gebe ich die zahlenmäßige Verteilung der den Kronenumriß bestimmenden Einbuchtungen an:

Einbuchtung	Scharzfeld	Mosbach	U. spelaeus
labial und lingual	24 %	26 %	RODE: labiale Einbuchtung
nur labial	46 %	26 %	"fast ausnahmslos"
nur lingual	8 %	22 %	
fehlend	22 %	26 %	

Es fällt die in der Richtung Mosbach - Scharzfeld - spelaeus zunehmende Einkerbung der Außenseite auf, sowie die Übereinstimmung zwischen Scharzfeld und Mosbach in der Häufigkeit einer beidseitigen oder völlig fehlenden Einbuchtung. Entgegen den von RODE bei U. spelaeus gemachten Beobachtungen kommen auch Exemplare vor, die nur lingual (s.Tab.) eingeschnürt sind.

Hypoconid und Entoconid fand ich an beiden Fundorten mehr oder weniger spelaeoid entwickelt. Das Entoconid fehlt etwa 50 % der Mosbacher und 43 % der Scharzfelder M_3 (RODE: spelaeus 41 %, arctos 67 %), während sich beim Hypoconid keine nennenswerten Unterschiede ergaben. Überwiegend arktoid erweist sich beim Scharzfelder Bären die Metaconid-Partie: Meistens nimmt der Rand einen geraden, höchstens durch schwache Kerben unterbrochenen Verlauf; nur bei einem Drittel der Zähne ist durch tiefere Kerben ein deutlicher Haupthöcker abgegrenzt. Im spelaeus-Vergleichsmaterial ermittelte ich das umgekehrte Verhältnis.

Das Innenfeld ist bei über der Hälfte der Mosbacher und Scharzfelder M_3 spelaeoid dreiteilig und mit einer Bogenreihe versehen. (Von den untersuchten spelaeus-Zähnen zeigten über 70 % diesen Aufbau.) Im übrigen weist es die von EHRENBURG (1931 a) und RODE erschöpfend geschilderte Mannigfaltigkeit auf. Unter den M_3 beider Fundorte sind einige Exemplare mit einem auffällig nach innen umgeschlagenen Kronenrand. Diese von RODE als Ausnahme geschilderte Knospenform tritt in Verbindung mit einem arktoiden Metaconid auf (Taf. II, Fig. 10).

Zusammenfassung:

Entsprechend der Talonvergrößerung am M_2^2 (s.S. 35) kommt es auch beim letzten Unterkiefermolaren des Höhlenbären in Zusammenhang mit der zunehmenden Herbivorie (EHRENBURG 1931 und 1962) zu einer Vergrößerung der Kaufläche. Die M_3 -Länge - in % der M_2 -Länge - zeigt einen kontinuierlichen Anstieg von Ursavus und U. etruscus über U. deningeri zu U. spelaeus. Der Scharzfelder Wert fällt in den deningeri-Bereich. Übereinstimmung mit U. deningeri und ein deutlicher Unterschied zu U. spelaeus findet sich auch in der durch die Längenzunahme des Zahnes beeinflussten relativen Breite und Länge des Trigonids. Im Kronenumriß und dem diesen in gewissem Umfang widerspiegelnden Verhältnis der hinteren zur vorderen Breite nimmt der Scharzfelder Bär eine Übergangsstellung ein. Das Metaconid läßt einen arktoiden Einschlag erkennen. Die übrigen Elemente der Zahnkrone fallen in die morphologische Variationsbreite des Höhlenbären.

3.1.9. Vordere Prämolaren

An den Oberkieferresten aus Scharzfeld sind keine Alveolen nach P^1 und P^2 zu sehen. P^3 -Alveolen kommen mit einer Häufigkeit von 11 % vor ($n=18$). Von 9 Maxilla-Fragmenten weisen 6 eine auffallend tiefe Furche im Diastem auf, die nach v. REICHENAU (1906) durch frühzeitiges Ausfallen der Prämolaren und Verwachsen der Alveolen entsteht. Bei *U. spelaeus deningeroides* MOTTL 1964 fand die Autorin diese Furche häufig an jenen Schädeln, denen der P^3 fehlt, der bei dieser Unterart mit einer Häufigkeit von 35 % auftritt.

Bei etwa der Hälfte der Mosbacher Schädel bzw. Fragmente stellte ich die Furche ebenfalls fest - jedoch unabhängig vom Vorhandensein des P^3 und demnach durch das Ausfallen von P^1 oder P^2 bedingt. Von 13 untersuchten Exemplaren weisen 9 den P^3 (einmal zweiwurzellig) und eines P^2 und P^3 auf; in 2 Fällen fehlen die vorderen P ganz; den P^1 fand ich nur bei einem jugendlichen Stück. ZAPFE beschreibt hingegen das Vorkommen von P^1 zusammen mit P^3 bei drei adulten Mosbacher Schädeln. Wenn man ZAPFE's und meine Beobachtungen an *U. deningeri* aus Mosbach zusammenfaßt, ergeben sich für das Auftreten vorderer P sup. folgende Häufigkeiten ($n=19$): P^1 21 %, P^2 5 %, P^3 79 %, Fehlen vorderer P 16 %. Auch in Hundsheim kommt der P^2 am seltensten vor.

Angaben über das Vorkommen von P^1 und P^3 bei einer Reihe südosteuropäischer *spelaeus*-Formen finden sich bei MOTTL (1964).

An den Scharzfelder Unterkiefern treten Alveolen vorderer Prämolaren mit folgender Häufigkeit auf: P_1 3 % ($n=32$), P_2 5 1/2 % ($n=36$), P_3 7 % ($n=29$). Bei *U. deningeri* aus Mosbach fand ich dagegen unter 23 Mandibeln nur eine mit einem P_3 (= 4 1/2 %). Von den von ZAPFE beschriebenen 5 Unterkieferresten wies einer eine P_1 -Alveole auf. V. REICHENAU (1906) fand an 13 (oder 16 ?) Mandibeln einen einzigen P_3 und schreibt: "Bei *U. deningeri* aus Mosbach sind alle drei vorderen P abhanden gekommen; selbst bei sehr jungen Individuenzeigt sich kein P_{1-3}" Diese Seltenheit vorderer

Prämolaren im Unterkiefer steht in Widerspruch zu ihrer Häufigkeit im Oberkiefer und auch zu ZAPFE's Befunden an *U. deningeri hundsheimensis*.

Während bei *U. arctos* der P_1 am größten und beständigsten ist, überwiegt in Scharzfeld der P_3 und in Mosbach kommt fast nur der P_3 vor. Auch *U. spelaeus deningeroides* weist nach MOTTL (1964) in 6 % der Fälle den P_3 , jedoch keinen einzigen P_1 auf ($n=70$). Hingegen fand MUSIL (1965) in Podhradem, wo 20 % der Mandibeln vordere P getragen haben, vorwiegend P_1 und P_2 . RODE fiel ebenfalls auf, daß beim Höhlenbären "noch am ehesten ein P_2 entwickelt ist", und er bemerkt hierzu: "Es ist freilich auch denkbar, daß die Reduktionstendenz in der vorderen Prämolarenregion sich bei den Höhlenbären in anderer Weise auswirkte, als sie jetzt die Braunbären ergreift." Diese Vermutung trifft für die drei genannten primitiven Formen auf jeden Fall zu; denn hier schreitet die Reduktion im Gegensatz zum Braunbären von vorn nach hinten fort.

Zusammenfassung:

Während *U. deningeri* aus Mosbach und Hundsheim i.a. vordere Prämolaren im Oberkiefer besessen hat (meistens P_3 , am seltensten P_2), finden sich P_3 -Alveolen bei nur 11 % der Scharzfelder Exemplare; das Vorhandensein von P_1 und P_2 läßt sich nicht nachweisen. Stattdessen tritt häufig eine tiefe Furche im Diastem auf, die durch frühzeitiges Ausfallen von P_{1-3} entstanden sein kann. Umgekehrt liegen die Verhältnisse beim Unterkiefer: Hier sind vordere P in Scharzfeld häufiger als in Mosbach. An beiden Fundorten überwiegt der P_3 , während bei *U. arctos* P_1 dominiert und bei *U. spelaeus* der P_2 am wenigsten von der Reduktion der vorderen P betroffen zu sein scheint.

Wenn man ferner berücksichtigt, daß - entgegen der Entwicklungstendenz bei *U. spelaeus* - bei zwei jungpleistozänen Formen vordere Prämolaren in beträchtlicher Häufigkeit auftreten (MOTTL 1964, MUSIL 1965), so scheint es, als ob die Bahnen, in denen die Reduktion dieses Gebißabschnittes verläuft, beim Höhlenbären erblich noch nicht sehr stark fixiert waren. Das Vorhandensein vorderer Prämolaren ist demnach kein sehr verläßliches Artmerkmal.

3.1.10. Milchgebiss

Die Bestimmung der Milchzähne erfolgte nach KOBY (1952) und RODE (1935).

	n	Länge
id^3	2	26 1/2 ; ?
? id^3	1	20
cd sup.		27 - 36
cd inf.	59	26 - 36
d^4	2	11,7 - 12,5

Da die Wurzeln der beiden d^4 noch nicht ganz geschlossen sind, müssen diese Zähne von Tieren stammen, die im ersten Vierteljahr ihres Lebens starben. Das

Das gleiche gilt für einen der beiden id^3 , während der andere Resorptionerscheinungen an der Wurzel und zwei Schliffstellen an der Krone aufweist. Er wurde also auf natürliche Weise ausgestoßen oder gehörte einem Jungbären, der kurz vor dem Ausfallen des id^3 starb. Nach DITTRICH (1961) wird dieser beim Braunbären im 8. bis 9. Monat gewechselt.

T a b e l l e 11

Von den Milcheckzähnen, deren Erhaltungszustand eine Altersschätzung gestattet, hat ca. ein Viertel offene Wurzeln; ihre Besitzer sind demnach nur etwa 2 bis 3 Monate alt geworden. (Vergl. DITTRICH 1961 u. EHRENBURG 1964.) Rund zwei Drittel der Exemplare weisen eine angeschliffene Krone und beginnende Resorption der Wurzel auf; ein so weit fortgeschrittenes Resorptionsstadium, wie es KOBY (1952, Fig.17) darstellt, kommt im Scharzfelder Material nur selten vor. Die Besitzer dieser cd sind also kurz vor dem Zeitpunkt des Ausfallens gestorben, das nach DITTRICH (1961) beim Braunbären im 13. bis 15. Monat, nach EHRENBURG (1964) beim Mixnitzer Höhlenbären im Unterkiefer vom 9. Monat an erfolgte. In den restlichen Fällen sind Krone und Wurzel unversehrt; da die Wurzeln geschlossen sind, läßt dieser Zustand auf ein Alter von mindestens 3 Monaten schließen.

Im Hinblick auf die Betrachtungen über die Ontogenie und Biologie des Scharzfelder Bären (S.89 und 97) soll hier festgehalten werden, daß die Milchzähne zum größten Teil von Tieren stammen, die mindestens 9 Monate alt wurden oder von solchen, die bereits im ersten Vierteljahr ihres Lebens starben.

3.2. S k e l e t t

3.2.1. Schädel

Der Erhaltungszustand des Schädelmaterials ist sehr schlecht. Leider liegt kein einziger nur annähernd vollständiger Schädel vor. Die Gründe dafür sind in den auf S.13 geschilderten ungünstigen Einbettungsbedingungen zu suchen.

Bei den vollständigeren Stücken handelt es sich um Hinterhauptfragmente (Hinterhaupt s.l.), die bis zur Pars glenoidea des Squamosums reichen; die Schädelbasis ist meistens zerstört, das Basisphenoid nur einmal unbeschädigt. In drei Fällen ist der dorsale Teil des Kranialschädels vom Planum occipitale bis zu dem - mit einer Ausnahme - fragmentären Frontale erhalten. Parietale-Bruchstücke - teils mit Scheitelkamm, teils mit ansitzender Dorsalhälfte des Supraoccipitale - sind nicht selten. Ferner ist eine Anzahl leicht beschädigter Frontalia und Parietalia von Jungtieren vorhanden. Die Temporalregion ist vertreten durch eine Reihe von Bruchstücken wechselnder Ausdehnung, die aus einem Teil des Squamosums mit der Fossa glenoidalis sowie Processus mastoideus und Tympanicum bestehen; diesen können Teile von Alisphenoid, Basisoccipitale und Exoccipitale (Proc. paroccipitalis sive jugularis) ansitzen. Mit dem Gesichtsschädel ist es noch schlechter bestellt: Es liegen einige Schnauzenfragmente bestehend aus Praemaxillare und vorderem Teil des Maxillare vor, ferner eine Reihe von Oberkieferbruchstücken mit vollständiger Pars horizontalis des Maxillare, sprächlichen Palatinum-Resten und Jochbogenansatz.

Tab.12 (S.57) enthält daher - mit Ausnahme der Basilarlänge - nur die Schädelmaße, die am Scharzfelder Material genommen werden konnten.

Nach MARINELLI (1931) und EHRENBERG (1931) kommt es in der phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung des Höhlenbären zu Proportionsverschiebungen am Schädel. Und zwar nehmen in der letzten Phase des Wachstums vor allem die Höhen und Breiten zu, die Glabella wird ausgebildet, und der Fazialschädel bleibt gegenüber dem Kranialschädel im Längenwachstum zurück, während i.a. eher das Gegenteil der Fall ist. Die für den Höhlenbären typischen Merkmale, die phylogenetische Neuerwerbungen darstellen, treten also am Ende der Ontogenese als Anabolien (RENSCH 1954) auf.

Ein Vergleich der in Tab.12 (S.57) für *U. deningeri* aus Mosbach und *U. spelaeus* aus Mixnitz (Normalform), der als Repräsentant des jungpleistozänen Höhlenbären dienen möge, aufgeführten Maße bestätigt dies. Bei ungefähr gleicher durch-

Schädel	n	Basilar- Länge	Diastem- Länge	Backen- zahnlinge (P ⁴ -M ²)	Vorder- breite	Stirn- breite	Schläfen- enge	Hinter- haupt- breite	Hinter- haupt- höhe
Scharzfeld. *)	s. u.	-	35-50 ca. <u>43</u>	71-90 <u>81</u>	ca. 85-94	110; 113	78; 79	160-190 ca. <u>175</u>	97; 99; 99
Mosbach *) (eig. Mess.)	s. u.	381-461 <u>420,5</u>	38, 5-56 <u>49</u>	73, 5-101 <u>83</u>	79-110 <u>91</u>	128-154 <u>137</u>	74-95 <u>84,5</u>	150-210 <u>184</u>	91-125 <u>109</u>
Mosbach (gesamt)	s. u.	381-461 <u>423</u>	38, 5-56 <u>50</u>	73, 5-101 <u>84</u>	79-112 <u>92</u>	108-154 <u>130</u>	74-95 <u>83,5</u>	150-210 <u>175</u>	72-128 <u>103</u>
Hundsheim (ZAPFE)	Toula Skelett Hundsh. II	ca. 310 370 ca. 365	28 35/39,5 -	77 81 -	- 90,5 ca. 87	ca. 130 120,3 117	76 72 77	ca. 162 177,5 -	ca. 108 91 ca. 82
Mixnitz (Normalform) **)	39	402-462 <u>429</u>	35-68 <u>48</u>	87-104 <u>92</u>	99-128 <u>113</u>	124-181 <u>145</u>	77-99 <u>87</u>	188-248 <u>225</u>	112-147 <u>129</u>
Salzofen (EHEBERG 1942)	1	383	-	93,5	95	116,4	-	191,4	116,7
U. arcetos (ZAPFE)	13	267-324	21-35	62-78	66-84	86-123	66-75	125-184	76-100

Die Zahl der Messungen beträgt in der obigen Reihenfolge:

Scharzfeld: -, 8, 5, 5, 2, 2, 5, 3;
 Mosbach (eig. Mess.): 4, 8, 14, 9, 4, 4, 5, 3;
 Mosbach (gesamt): 6, 10, 16, 13, 7, 6, 9, 8.

*) Vorderbreite nach EHEBERG
 (1942), alle übrigen Maße
 nach MARINELLI (1931)
 **) nach MARINELLI (1931) und
 EHEBERG (1942)

schnittlicher Basilar- und Diastemlänge bleibt der Mosbacher Bär in allen Breiten- und Höhenmaßen erheblich hinter *U. spelaeus* zurück. (Bez. der nicht angegebenen Breiten und Höhen vergl. ZAPFE, Tab.1.) Eine Ausnahme macht die Schläfenenge, da die postorbitale Einschnürung bei den primitiveren Formen, *U. arctos* und *U. deningeri*, nicht so stark wie beim Höhlenbären ist.

Umfang und Zustand des Scharzfelder Schädelmaterials lassen nur eine beschränkte Zahl von Messungen zu, die aber trotzdem ein geschlossenes Bild vermitteln: Alle Schädelmaße fallen in den *deningeri*-Bereich. Die meisten Werte liegen noch etwas unter dem Mosbacher Durchschnitt und vermitteln zwischen diesem und den geringeren Ausmaßen des Schädels vom Hundsheimer Skelettfund. Auffallend ist die geringe Stirnbreite, die zu einem mittelgroßen Braunbären gehören könnte (vergl. EHRENBERG 1942). Auch die Hinterhauptöhe, die die Entwicklung des Scheitelkammes widerspiegelt, fällt noch in die *arctos*-Variationsbreite. Ein Vergleich mit den aufgeführten Höhlenbärenmaßen zeigt, daß alle Mittel- und Einzelwerte außer der Diastemlänge unterhalb der Schwankungsbreite der Mixnitzer Normalform oder an deren unterer Grenze liegen und daß auch der als Beispiel einer Kleinform in die Maßtabelle aufgenommene Salzofenbär den Scharzfelder an Höhe und Breite des Schädels übertrifft, obwohl er noch nicht ganz ausgewachsen war. *) Die stärksten Abweichungen gegenüber beiden *spelaeus*-Formen finden sich in den Dimensionen des Hinterhauptes, gegenüber dem Mixnitzer Material auch in der Stirn- und Vorderbreite,

*) Die dem Scharzfelder Bären in den Schäeldimensionen ähnliche Mixnitzer Zwergform soll nicht zum Vergleich herangezogen werden, da die Gründe für ihre Kleinheit und die im Vergleich zur Normalform primitiveren Schädelproportionen nicht sicher bekannt sind. Nach MARINELLI (1931) handelt es sich um "Kümmerner". EHRENBERG (1942) äußert die Ansicht, "daß jene Zwerge in gewissem Sinne retinierte Jugendformen sind, bei denen hormonaler Störungen halber das Wachstum vorzeitig zum Abschluß kam". MUSIL (1965) nimmt an, daß der Kleinwuchs beim Höhlenbären eine ernährungsbedingte Mangelerscheinung sei. Eine vorzeitige Beendigung des Wachstums - ernährungsmäßig oder hormonal bedingt - würde den arktoiden Einschlag in den Proportionen erklären, der dann als palingenetisches Merkmal aufzufassen wäre.

die geringsten in der Diastemlänge und der Schläfenenge (vergl. S.58 oben).

Das Ergebnis ist also das gleiche wie bei dem Vergleich zwischen den Mosbacher und den Mixnitzer Werten (S.58): Der jungpleistozäne Höhlenbär übertrifft den Scharzfelder Bären in der Höhen- und Breitenentwicklung des Schädels. Nun könnte man zwar einwenden, daß weder Basilar- noch Fazial- oder Kraniallänge des Scharzfelder Materials als Bezugsgrößen bekannt seien. Ein Hinweis auf die Längenverhältnisse des Gesichtsschädels findet sich jedoch in denen des Unterkiefers. In allen Unterkiefer-Mittelwerten, die auf einer wesentlich höheren Zahl von Messungen beruhen als die Schädelmaße, stimmen die Bären aus Scharzfeld und Mosbach so gut wie völlig überein (Tab.13, S.62). Daraus darf man doch wohl folgern, daß auch in der Längsgliederung des Oberkiefers bzw. in der Faziallänge Ähnlichkeit zwischen beiden Formen bestand.

Von der bei einer vollständigeren Erhaltung sinnvollen Beschreibung der einzelnen Exemplare soll hier abgesehen werden, da an jedem Fragment doch nur ein oder sehr wenige Merkmale zu beobachten sind und arктоide und spelaeoide Züge beim gleichen Tier in bunter Mischung auftreten. Es werden daher im folgenden diejenigen Schädelpartien behandelt, die eine Unterscheidung zwischen Braunbär und Höhlenbär gestatten (nach HÜTTER 1955 und MOTTLE 1964), soweit sie im Scharzfelder Material vorhanden sind.

Die Glabella ist einmal typisch spelaeoid entwickelt, bei einem weiteren Exemplar ist eine flachere Ausbildung angedeutet, wegen des fragmentären Zustandes jedoch nicht sicher erkennbar. Unter den Mosbacher Schädeln ist einer mit einer abnorm eingedellten Stirn; die übrigen (z.Zt. meiner Untersuchungen drei) ähneln in der Glabellabildung v. REICHENAU's Original (1906).

Die Crista sagittalis ist nur bei etwa einem Drittel der Scharzfelder und Mosbacher Schädel von spelaeoidem Habitus.

Das Hinterhaupt des Scharzfelder Bären zeigt eine Besonderheit: Das Planum occipitale ist in 5 Fällen (= 40 %) mehr oder weniger flach. Siebenmal springt das Akrokranion schwach und nur einmal stärker vor. Die rückwärtige Ansicht des Hinterhauptes variiert von der Rundbogenform des deningeri-Originals (v. REICHENAU 1906, Taf.III, Fig.1), was bei der geringen Hinterhaupthöhe nicht überrascht, bis zu einem mehr dachförmigen Umriß. Bei U. deningeri aus Mosbach fand ich das Akrokranion einmal schwach, zweimal mäßig und einmal stark vorspringend.

Der Gaumen zeigt in der Seitenansicht im Diastemteil an beiden Fundorten einen ganz flachen bis schwach konkaven Umriß. Die Mündung des Foramen palatinum majus liegt weiter hinten als beim Höhlenbären, nämlich bei sechs der Scharzfelder Fragmente neben dem vorderen Drittel des M^2 und dreimal an der Grenze zwischen M^1 und M^2 . Beim Mosbacher Bären ist es noch etwas weiter nach hinten verschoben. Die aborale Kante des Palatinums weist bei beiden Formen die für U. spelaeus typischen rinnenförmigen Einschnitte auf.

Die Sutura zwischen Alisphenoid und Squamosum vereinigt den von HÜTTER (1955) als spelaeoid beschriebenen geraden Verlauf der Naht mit der arktoiden Lage in einer Vertiefung. Bei nur 4 von 14 Scharzfelder Exemplaren verläuft die Sutura auf einer Erhöhung, wie es für U. spelaeus typisch ist.

Das Tympanicum weist die gleiche Form wie beim Höhlenbären auf. Die Neigung des Processus mastoideus nähert sich beim Scharzfelder Material in allen Fällen der arktoiden Stellung, während die Pars glenoidea des Squamosums zu gleichen Teilen spelaeoide Steilheit, arktoider Neigung oder einen Übergang zwischen beiden zeigt.

Der vergleichsweise geringen Differenz zwischen Stirnbreite und Schläfenenge entspricht eine nur schwache postorbitale Einschnürung.

Eine der Scharzfelder sehr ähnliche Schädelmorphologie ist auch den mittelpleistozänen Bärenfunden aus der Höhle Petra-

lona in Griechenland eigen. Dieser dem Formenkreis des *U. deningeri* zumindest nahestehende Bär weist jedoch ein etwas höheres Hinterhaupt und ein arktoides Tympanicum auf.

Die Dimensionen des Foramen magnum wurden für verschiedene Ursus-Formen ermittelt. Mir erscheint die Höhenmessung an der niedrigsten Stelle am sichersten und eindeutigsten; um mit den unten aufgeführten Werten vergleichen zu können, gebe ich jedoch auch die größte Höhe (am Hinterrand des Foramens) an.

Die Höhe beträgt in % der Breite:

	geringste Höhe	größte Höhe
Scharzfeld (n = 4)	56 - 68 <u>60</u>	71 - 87 <u>77</u>
<i>U. deningeri</i> (Mosbach)	65 ; 69	-
<i>U. cf. deningeri</i> (Petralona)	61	74
<i>U. spelaeus</i> (Rübeland/Harz, ?Holstein)	62	81
<i>U. spelaeus</i> (Sauerland, n = 8)	57 - 78 <u>70</u>	-
<i>U. arctos</i> (Europa, rezent)	58	71
<i>U. arctos</i> (Steiermark, rezent) *)	-	66 - 82
<i>U. spelaeus deningeroides</i> (Steiermark) *)	-	75 - 94
<i>U. spelaeus</i> (Steiermark, sehr spelaeoid) *)	-	91 - 98

Der Scharzfelder Bär besitzt also unter den aufgeführten *deningeri*- und *spelaeus*-Formen das niedrigste Foramen magnum.

Zusammenfassung:

Das nur fragmentär vorliegende Schädelmaterial aus Scharzfeld weist etwa die gleichen Maße wie *U. deningeri* auf. Der als Beispiel für den jungpleistozänen *U. spelaeus* zum Vergleich herangezogene Mixnitzer Höhlenbär (Normalform) übertrifft die Bären aus Scharzfeld und Mosbach in der spelaeoiden Breiten- und Höhenentwicklung des Schädels. Auch die übrige, nur in beschränktem Umfang beurteilbare Morphologie des Schädels ist subspelaeoid. Bemerkenswert sind vor allem die schwache Entwicklung des Scheitelkammes, das nur wenig vorspringende Akrokranion, die geringe Stirnbreite und das kaum *deningeroides* Höhe erreichende Foramen magnum.

*) briefl. Mitt. von Frau Dr. MOTTL

3.2.2. Unterkiefer

Alle Unterkiefermaße des Scharzfelder Bären decken sich mit denen von *U. deningeri* aus Mosbach (Tab.13). Diese auffallende Übereinstimmung betrifft nicht nur die Mittelwerte, sondern im großen und ganzen auch die Variationsbreiten.

Ein Vergleich mit dem vollspelaeoiden Stadium, für das die Mixnitzer Maße und EHRENBURG's Angaben (1966) als Beispiel dienen mögen, zeigt, wie sehr die Scharzfelder Bären in den Unterkiefermaßen hinter den großen jungpleistozänen Formen zurückbleiben. Alle Scharzfelder Mittelwerte liegen entweder unterhalb der Mixnitzer Variationsbreite oder an deren unterer Grenze. Auch die von MUSIL (1960 u. 1965) für die Höhlen Barová und Pod hradem im Mährischen Karst angegebenen Werte liegen alle über den Mittelwerten und z.T. sogar außerhalb der Variationsbreiten der Scharzfelder Unterkiefer.

Ein Größenvergleich mit den hochalpinen Kleinformen aus dem Eem scheint an sich wenig sinnvoll, da es sich um an einen besonderen Lebensraum angepaßte Lokalrassen handelt. Hinsichtlich ihrer Entwicklungshöhe sei jedoch bemerkt, daß EHRENBURG (EHRENBURG u. SICKENBERG 1929) den Dachsteinbären trotz seiner Kleinheit als "richtigen Höhlenbären" im Vergleich zu den Mixnitzer Funden bezeichnet und daß eine mir zur Verfügung gestellte, sehr grazile Mandibel in den Höhen-Längen-Beziehungen (s.u.) spelaeoider als der Scharzfelder Durchschnitt ausfällt. Auch der Salzofenbär erscheint in den Unterkiefermaßen spelaeoider, obwohl das von EHRENBURG (1942) geschilderte Tier noch nicht voll adult war.

Bei den vollspelaeoiden Formen kommt es zu einer Höhenzunahme des Kiefers von vorn nach hinten, die mit einem konvexen Verlauf der Mandibelunterkante verbunden ist. Die Scharzfelder Unterkiefer haben dagegen i.a. eine schlanke, gestreckte Form. Wenn man die Höhen in % der M_1 - M_3 -Länge ausdrückt, ergibt sich im Mittel eine knapp mesognathe Form nach v. REICHENAU (1906); alle drei Werte sind etwas niedriger als bei *U. deningeri* aus Mosbach.

Unterkiefer	n	Länge	Diastem- länge	Länge*) P ₄ -M ₃	Länge*) M ₁ -M ₃	Höhe*) vor P ₄	Höhe zwischen M ₁ u. M ₂ M ₂ u. M ₃		Höhe des Proc.cor.	Breite d. Condylus
Scharzfeld	s.u.	260-320 ca. <u>280</u>	38 - 63 <u>50</u>	84 - 101 <u>95</u>	72 - 86 <u>81</u>	48 - 68 <u>56</u>	46 - 75 <u>58</u>	50 - 82 <u>61</u>	121-148 <u>133</u>	45 - 75 ca. <u>60</u>
Mosbach (eig. Mess.)	s.u.	254-+316 <u>283</u>	37 - 67 <u>52,5</u>	86 - 105 <u>95</u>	72-88,5 <u>79</u>	51 - 71 <u>58</u>	52 - 73 <u>59,5</u>	56,5-77 <u>63,5</u>	110-144 <u>126</u>	53- +63 <u>57</u>
Mosbach (gesamt)	s.u.	254-+316 <u>285</u>	30 - 67 <u>52</u>	-	72 - 96 <u>79</u>	50 - 71 <u>57</u>	-	52 - 77 <u>62</u>	110-172 <u>134</u>	48,5-65 <u>56</u>
Hundsheim **)	2	288 309	50 47	- -	78 89	60 64	- -	60 72	149 179	62 57
Mixnitz (ZAPFE)		276-353 -	54 - 67 -	-	75 - 96 -	62 - 82 -	-	56 - 85 -	135-204 -	60 - 87 -
U. spelaeus ***) (EHRENBERG 1966)		270-374 -	-	-	-	-	-	-	-	-
U. spelaeus ***) (RODE)	76	-	-	92 - 114 <u>102</u>	-	-	-	-	-	-
U. arctos (ZAPFE)		205-254 -	30 - 44 -	-	61 - 72 -	39 - 51 -	-	37 - 54 -	103-142 -	41 - 60 -
U. arctos (RODE)	67	-	-	67 - 89 <u>79</u>	-	-	-	-	-	-
Wunstorf	1	ca. 300	46	108	91	61	62	65	-	-

Die Zahl der Messungen beträgt in der obigen Reihenfolge:
 Scharzfeld: 10, 24, 9, 16, 26, 17, 24, 3, 20;
 Mosbach (eig. Mess.): 9, 18, 19, 20, 24, 23, 23, 6, 9;
 Mosbach (gesamt): 18, 30, -, 33, 37, -, 33, 12, 15.

*) am Alveolarrand gemessen

**) Skelettfund und Unterkiefer aus Grabung SICKENBERG

***) verschiedene Fundorte

T a b e l l e 13

Die Lage des Condylus läßt sich nur in acht Fällen beurteilen: Er befindet sich dreimal auf gleicher Höhe mit der Kaufläche und fünfmal knapp darüber. Bei *U. deningeri* aus Mosbach fand ich ihn nur einmal in Kauflächenebene, während er viermal knapp und viermal deutlich höher liegt. Eine spelaeoide Lage oberhalb der Kauflächenebene gibt ZAPFE auch für *U. deningeri hundsheimensis* an.

Bemerkenswert ist ferner die Niedrigkeit des Processus coronoideus, die ebenfalls als primitiv zu betrachten ist. Die diesbezüglichen Scharzfelder und Mosbacher Mittelwerte fallen als einzige Unterkiefer-Mittelwerte noch in die arctos-Variationsbreite. Einen ähnlich niedrigen Proc. cor. weist der bereits erwähnte mittelpleistozäne Bär aus Petralona auf. (Zur funktionellen Bedeutung der Condylus-Lage und der Höhe des Proc. cor. in Zusammenhang mit der Ernährungsweise vergl. MARINELLI 1931.)

Zusammenfassung:

In den Maßen stimmen die Unterkiefer aus Scharzfeld fast völlig mit denen aus Mosbach überein. Der Condylus liegt im Durchschnitt noch etwas niedriger als bei *U. deningeri*. Als primitives Merkmal ist auch die im Vergleich zu *U. spelaeus* und *U. deningeri hundsheimensis* sehr geringe Höhe des Processus coronoideus zu bewerten.

3.2.3. Wirbelsäule

Atlas:

Mediane Wirbelkörperlänge: 23,2-36 m = 28 (n = 22) *)

Winkel zwischen Kranial- und Ventralseite: 100-117° m = 111°

Dieser Winkel beträgt nach BÜRGL (1933) bei *U. arctos* im Durchschnitt 107° und bei *U. spelaeus* 117°. Da der Atlasdorn i.a. spelaeoid ausgebildet, der Winkel zwischen Kranial- und Ventralseite aber im Durchschnitt kleiner als bei *U. spelaeus* ist, stehen 75 % der Atlanten, wenn man sie auf die Kranial-

*) n bezeichnet die Zahl der vermeßbaren, nicht der insgesamt vorhandenen Exemplare.

kante stellt (EHRENBERG 1931 c, BÜRGL 1933), auf beiderlei Weise, während 15 % nur in der spelaeoiden und 10 % nur in der arktoiden Position stehen bleiben.

Epistropheus:

Mediane Wirbelkörperlänge: 75-110 m = 83,2 (n = 22) *)

Die Form des Processus spinosus ist nur in 2 bzw. 3 Fällen zu erkennen: Der Dornfortsatz ist spelaeoid dreieckig, ragt aber weiter nach vorn (kraniad) als beim Höhlenbären.

	Mediane Wirbelkörperlänge	m	n *)
Ce 7	30,7-44,4	37,1	11
Th 1	30 - 38,5	35	4
Th 1 oder 2	32,7; 34,2; 41,8		3
Th 2	31,2-38,4	35,7	4
Th 11	35,2-45,6	40,6	15
Th 12	38,2-47,5	42,2	14
Th 13 und 14	bis 53		
L 1 und 2	37 - 62,6	52,7	17
L cf. 3	46,2 - 63	54,5	19
L cf. 4	47,9 - 61	54,4	21
L 5	47 - 59,3	54	23
L 6	42,8-58,8	48,1	6
Ca 1	27,6-36,4	32,3	7
Ca 2	30,2		1
Ca 2 oder 3	28,4; 33,4		2
Ca 4 oder 5	27,5 - 36	31,9	8

T a b e l l e 14

Ce 3 bis 6 (107 adulte Exemplare), Th 3 bis 10 (76 adulte Exemplare) und Ca 6 bis ? (17 Exemplare) wurden nicht vermessen, da sich wegen des Erhaltungszustandes ihre Stellung nicht sicher ermitteln ließ.

Eine Ankylose findet sich einmal zwischen L 1 und L 2 und einmal zwischen L 2 und L 3. Drei Lendenwirbeln (2 L 1 od. 2 und 1 L cf. 3) fehlen die Querfortsätze. An ihrer Stelle tritt

*) s. Fußnote auf S. 63.

eine kleine Parapophyse für ein Rippenrudiment auf, welche jedoch im Vergleich zu den Parapophysen der Thorakolumbalwirbel etwas erhöht liegt.

Vom Sacrum liegen 4 Fragmente vor, die keine Vermessung gestatten. Die Processus spinosi treten nur in einem Fall als Verdickung und Erhöhung des medialen Kammes, wie es BÜRGL (1934) beschreibt, in Erscheinung. Einmal sind sie durch winzige Erhebungen angedeutet, und einmal ist nur eine breite, plumpe Leiste vorhanden.

Zusammenfassung:

Die Wirbelkörperlängen liegen zwischen denen des Hundsheimer Skelettfundes und denen von *U. spelaeus* aus Mixnitz bzw. Winden (EHRENBERG 1942, ZAPFE 1946). Die Mittelwerte stehen der erstgenannten Form jedoch näher, der Atlas fällt sogar etwas kürzer als beim Hundsheimer Bären aus. In der Morphologie von Atlas und Epistropheus zeigt sich ein arktoider Einschlag.

3.2.4. Schultergürtel, Beckengürtel und Os penis

Von der Scapula läßt sich wegen des fragmentären Zustandes nur die Gelenkfläche der Cavitas glenoidea vermessen. Ihre Breite beträgt 60 bis 85 mm (n = 25).

Das Sternum ist durch einige beschädigte Elemente des Mesosternums und vier Processus xiphoidei vertreten.

Ein vollständiges Becken ist nicht vorhanden. Ischiumlänge vom Acetabulumrand bis zum Sitzbeinhöcker: 90 - +100.

Iliumlänge ab Acetabulumrand: 170, +170, 175, +180.

Das Os pubis fehlt den adulten Stücken stets.

Vom Os penis liegen nur Bruchstücke vor, die keine Beurteilung der Gesamtlänge zulassen.

3.2.5. Extremitätenskelett

3.2.5.1. Langröhrenknochen

Die Längenmittelwerte der langen Extremitätenknochen aus Scharzfeld liegen alle unterhalb der spelaeus-Variationsbreite (nach ZAPFE) mit Ausnahme des Femur; sie sind etwas höher als bei *U. deningeri* oder fallen zwischen die Mosbacher und Hundsheimer Durchschnittswerte (Tab.15 u.16, S.68/69).

Mehr als die absolute Länge sagt das Längenbreitenverhältnis aus, das ZAPFE bei der Beschreibung des Hundsheimer Bären zur Klärung der phylogenetischen Stellung mit heranzog. Wie groß der Unterschied zwischen arktoider Schlankheit und spelaeoider Plumpheit ist, kommt darin zum Ausdruck, daß sich die Variationsbreiten von Braunbär und Höhlenbär nicht überschneiden (mit Ausnahme des Humerus). Die *deningeri*-Proportionen stellen die Verbindung zwischen beiden her.

Wegen des Erhaltungszustandes kann die Scharzfelder Humeruslänge nur geschätzt werden: Sie dürfte bei gleicher distaler Breite im Durchschnitt etwas größer als bei *U. deningeri* aus Mosbach gewesen sein; der Humerus war also wohl ein wenig schlanker. Die Mittelwerte (distale Breite in % der Länge) für Radius und Ulna liegen weit unterhalb der spelaeus-Variationsbreite im *deningeri*- bzw. *arctos*-Bereich; die Proportionen der Ulna unterschreiten sogar die von ZAPFE angegebene *arctos*-Schwankungsbreite. In der relativen Breite des Femur haben der Scharzfelder und der Mosbacher Bär beinahe den spelaeoiden Zustand erreicht. Das gleiche gilt für die Scharzfelder Tibia. Ganz im Gegensatz zu dieser spelaeoiden Breite der Tibia steht ihre absolute Länge, die ja bei *U. spelaeus* eine Verkürzung erfährt. Während sich der Scharzfelder Bär sonst in sämtlichen Gebiß- und Skelettdimensionen wesentlich kleiner als der vollspelaeoide Höhlenbär erweist, überschreitet seine Tibienlänge die von ZAPFE (1946) und EHRENBERG (1966) angegebenen Schwankungsbreiten. Auch die in MOTTL's umfangreicher Maßtabelle (1964) aufgeführten Tibienlängen der verschiedensten Fundorte bleiben alle unterhalb der Scharzfelder Höchstlänge von 332 mm mit Ausnahme einer

einziges Tibia aus der Barová-Höhle (MUSIL 1960 a), die 335 mm erreicht, aber zu einer wesentlich größeren Bärenform gehört. Hinsichtlich der spelaeoiden Tibienverkürzung verhält sich der Scharzfelder Bär demnach ziemlich primitiv. Die Tibialänge in % der Femurlänge (nach Durchschnittswerten, wenn nichts anderes angegeben) beträgt bei:

U. etruscus (RISTORI 1898 zit. nach ZAPFE)	81 %
U. arctos (ZAPFE, Skelette)	71-80 %
U. deningeri (Mosbach, gesamt)	71,5 %
U. deningeri (Mosbach, eig. Mess.)	70 %
S c h a r z f e l d	70 %
U. deningeri (Hundsheim, Skelett, ZAPFE)	69 %
U. deningeri (Hundsheim, gesamt, ZAPFE)	68 %
U. spelaeus (Rübeland/ Harz)	ca. 69 %
U. spelaeus (Dachstein)	66 %
U. spelaeus (Salzofen, Skelett, subadult) *)	68-69 %
U. spelaeus (Wildkirchli, Skelett) *)	62 %
U. spelaeus (Mixnitz) *)	62 %
U. spelaeus rossicus (BORISSIAK 1932)	63 %

Auch wenn man berücksichtigt, daß die aus Durchschnittswerten errechneten Ergebnisse weniger Beweiskraft haben als solche, die von zusammengehörigen Skeletten stammen, darf man wohl den Schluß ziehen, daß die Proportionen der Scharzfelder Hinterextremität die eines U. deningeri sind.

Die obigen Ergebnisse werden bestätigt durch die Messung der Tibia-Torsion (nach MOTTL 1933). Die Tibia-Torsion beträgt bei:

	<u>n</u>		<u>m</u>
U. arctos (MOTTL 1933)		32-34°	
U. deningeri (Mosbach)	5	40-42°	
S c h a r z f e l d	6	35-44°	40°
U. spelaeus (Rübeland/ Harz)	8	35-45°	ca. 40°
U. spelaeus (Sauerland)	8	40-50°	47°
U. spelaeus (Barová, MUSIL 1960 a)	9	45-55°	52,2°
U. spelaeus (Pod hradem, MUSIL 1965)	11	40-70°	48°
U. deningeri (Hundsheim, Skelett, MOTTL 1964)		50°	
U. spelaeus (Mixnitz, MOTTL 1964)		47-61°	
U. spelaeus deningeroides (MOTTL 1964)		40-52°	

*) nach EHRENBERG (1942)

Humerus	Länge	Trochlea- breite	dist. Breite	dist.Br.in % d. Länge**)	n
Scharzfeld	-	72-97 <u>80</u>	99-133 <u>111</u>	-	-, 13, 14, -
Mosbach	330-370 <u>350</u>	65-87 <u>77</u>	100-134 <u>113</u>	30-33 <u>31</u>	5, 11, 12, 4
Hundsheim (ZAPFE)	343 361 364	74 76 77	105 103 113	30,6 28,5 31,0	
U. spelaeus (ZAPFE) *)	388-456	-	-	28,0-31,6	
U. arctos (ZAPFE)	290-353	-	-	28,6-31,0	

Radius	Länge	prox. Breite	dist. Breite	dist.Br.in % d. Länge**)	n
Scharzfeld	286-332 <u>305</u>	40-60 <u>46</u>	57-79 <u>64</u>	19,3-24,0 <u>21,9</u>	6, 28, 18, 5
Mosbach	316	40-53 <u>45</u>	48-68 <u>63</u>	20,9	1, 5, 7, 1
Hundsheim (ZAPFE)	290 289 289	44 43 50	61 59 64	21,0 20,4 22,1	
U. spelaeus (ZAPFE) *)	317-356	-	-	23,0-24,9	
U. arctos (ZAPFE)	272-306	-	-	19,1-21,5	

Ulna	Länge	Breite d. Olecranon	dist. Breite	dist.Br.in % d. Länge**)	n
Scharzfeld	292-345 <u>327</u>	63-86 <u>73</u>	38-51 <u>44</u>	11,7-14,8 <u>13,3</u>	8, 13, 8, 3
Mosbach	306-390 <u>332</u>	58-93 <u>72</u>	40; 42; 43	12,5-13,7 <u>13,0</u>	5, 9, 3, 3
Hundsheim (ZAPFE)	320	-	-	16,2	
U. spelaeus (ZAPFE) *)	334-414	-	-	16,8-20,2	
U. arctos (ZAPFE)	311-358	-	-	13,4-14,5	

*) **) Siehe Fußnoten auf S. 69.

Femur	Länge	distale Breite	dist.Br.in % d. Länge**)		n
Scharzfeld	375-447 <u>408</u>	81-107 <u>91</u>	20,7-25,0 <u>22,1</u>		7,17,7
Mosbach (eig.Mess.)	369-436 <u>391</u>	78-102 <u>90</u>	20,0-23,3 <u>22,0</u>		5,10,4
Mosbach (gesamt)	340-452 <u>390</u>	78-110 <u>90</u>	20,0-24,3 <u>22,6</u>		11,15,9
Hundsheim (ZAPFE)	385 384 409	82 82 89	21,3 21,3 21,7		
U. spelaeus (ZAPFE) *)	388-501	-	21,9-24,3		
U. arctos (ZAPFE)	341-399	-	18,8-21,1		
Tibia	Länge	prox. Breite	dist. Breite	prox.Br.in % d. Länge**)	n
Scharzfeld	249-332 <u>286</u>	71-109 <u>92</u>	62-93 <u>72</u>	30,0-35,4 <u>33,3</u>	7,16,34,7
Mosbach (eig.Mess.)	251-299 <u>273</u>	78-88 <u>84</u>	63-82 <u>72</u>	27,8-32,7 <u>30,4</u>	3, 4, 10, 3
Mosbach (gesamt)	251-321 <u>279</u>	78-99 <u>85</u>	63-83 <u>72</u>	27,8-32,7 <u>30,6</u>	6, 7, 14, 6
Hundsheim (ZAPFE)	266 +267 267	86 - 88	64 +58 65	32,3 - 33,0	
U. spelaeus (ZAPFE) *)	295-323	-	-	32,8-36,9	
U. arctos (ZAPFE)	266-299	-	-	27,4-28,5	

*) Mixnitz, z.T. Winden

***) Diese Werte wurden an vollständigen Exemplaren, nicht aus Durchschnittswerten, ermittelt.

Abgesehen von diesen metrisch erfaßbaren Eigenschaften zeigt der Scharzfelder Bär im gesamten Habitus der langen Extremitätenknochen viel mehr Ähnlichkeit mit *U. deningeri* aus Mosbach als mit dem typischen Höhlenbären, dessen Langknochen bedeutend gedrungener und mit viel kräftigeren Muskelansatzleisten versehen sind. Der Unterschied betrifft besonders die Vorderextremität: Das Unterarmskelett des Scharzfelder Bären ist z.T. von arktoider Schlankheit und Zierlichkeit (vergl. das Längenbreitenverhältnis). Bei etwa Zweidrittel der Scharzfelder und Mosbacher Ulnae überragt das Olecranon den Processus anconaeus, was von ZAPFE als arktoides Merkmal betrachtet wird. Die distale Gelenkfläche des Radius ist i.a. steiler gestellt als bei *U. spelaeus*. Die Femora weisen in Richtung und Länge des Collum ebenfalls mehr Ähnlichkeit mit *U. arctos* auf. Der Trochanter minor ist meist von vorn sichtbar (spelaeoid nach HÜTTER 1955) und fällt beim Mosbacher Material durch eine besonders markante Ausbildung auf.

Zusammenfassung:

Die Dimensionen und Proportionen der langen Gliedmaßenknochen aus Scharzfeld fallen im großen und ganzen in die deningeri-Variationsbreite. Auch in der sonstigen Morphologie stimmen der Scharzfelder und der Mosbacher Bär überein. Beiden fehlt die für den Höhlenbären typische Plumpheit. Die Tibia-Torsion und das Längenverhältnis Tibia:Femur sind die gleichen wie bei *U. deningeri* aus Mosbach und deutlich von den entsprechenden spelaeus-Werten verschieden.

3.2.5.2. Patella

Die durchschnittliche Länge entspricht etwa den von ZAPFE angegebenen Längen von fünf Hundsheimer Patellae; die Breite ist etwas größer. Die Längenvariationsbreite bleibt nur wenig hinter der allgemeinen Schwankungsbreite nach EHRENBERG (1966) zurück.

Länge:	50,5 - 74,3	m = 55,1	n = 25
Breite:	37,9 - 57,6	m = 41,3	

3.2.5.3. Carpus

R a d i a l e + I n t e r m e d i u m

In der Gesamtgröße des Radiale + Intermedium bewegen sich die Scharzfelder Exemplare zwischen *U. deningeri* hundsheimensis und *U. spelaeus*. Die von HÜTTER (1955) beobachtete Gesetzmäßigkeit im Längenbreitenverhältnis der Fazette für den Radius (geringe relative Länge = arktoid, große relative Länge = spelaeoid) kann ich nicht bestätigen (s.Tab.17).

Ein letzter Rest der Verwachsungsnaht zwischen Radiale und Intermedium tritt in Form einer Kerbe in der Fazette für das Carpale III mit folgender Häufigkeit auf:

Scharzfeld 44 %, Rübeland und Letmathe 25 %, Merkenstein 45 % (nach HÜTTER 1955), *U. arctos* 50 % (n=2!), in Hundsheim nach ZAPFE sehr häufig.

	n	Länge	Breite	Radius-Fazette Länge in % der Breite
Scharzfeld	51/68	45,1-70,6 <u>56,5</u>	41,8-62,9 <u>51,9</u>	55,0-71,6 <u>63,3</u>
Mosbach	2	63 43*)	62 43	65 65
Hundsheim	11/3	48 - 60 <u>53</u>	42 - 55 <u>48</u>	62 ; 67 ; 70
<i>U. spelaeus</i> Letmathe	12	-	-	53,5 - 66 <u>61,5</u>
<i>U. spelaeus</i> Rübeland	12	48,5-63,0 <u>52,8</u>	43,0-60,4 <u>50,8</u>	58 - 71 <u>64</u>
<i>U. arctos</i> subfossil	2	46 53	47 50	63 70
<i>U. spelaeus</i> (EHRENBERG 1966)		48,9-71,4 -	50,0-67,1 -	-

*) vielleicht zu *U. arvernensis* gehörig

T a b e l l e 17

U l n a r i e

	n	Länge*)	Breite*)
Scharzfeld	25/22	34,4-48,9 <u>40,6</u>	36,8-51,1 <u>44,2</u>
Hundsheim (ZAPFE)	7	27 - 34 <u>29,5</u>	30,5 - 41 <u>35</u>
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		32,4-46,0	35,7-49,2

T a b e l l e 18

Falls genau die gleiche Meßtechnik wie von EHRENBERG (1966) angewandt wurde, hätten die Scharzfelder Ulnaria eine gut spelaeoide Größe.

Die für den Höhlenbären typische, bei U. arctos aber fehlende Fazette für das Metacarpale V ist in 88 % der Fälle vorhanden. Leider finden sich in der Literatur keine Angaben darüber, ob sie bei U. spelaeus wirklich ausnahmslos vorkommt. Ich fand sie im Vergleichsmaterial stets ausgebildet mit Ausnahme des Rübeler Bären, der nach BIESE (1933) auf Grund geologischer Befunde im Holstein-Interglazial gelebt haben soll. Von 7 Hundsheimer Ulnaria weisen 5 (= 70 %) die Fazette für das Mc V auf.

Ein primitiver Zug findet sich ferner in der Ausbildung der Gelenkfläche für das Carpale IV+V. Der konvexe Teil derselben, der beim Braunbären fast ganz fehlt, beim Höhlenbären aber infolge der anderen Druckverteilung im Handgelenk (vergl. v. SIVERS 1931) sehr ausgedehnt ist, findet sich bei 68 % der Scharzfelder Ulnaria nur mangelhaft entwickelt. (S. Taf. III, Fig. 1-6.)**)

*) Die Bezeichnungen Länge und Breite werden hier im Sinne von EHRENBERG (1966, Fußnote S.66) angewandt, während sie bei ZAPFE die umgekehrte Bedeutung haben.

***) Bei dem abgebildeten Hundsheimer Stück handelt es sich um das Ulnare des Skelettfundes; die übrigen Exemplare aus Hundsheim, die mir erst nach Herstellung der Fotografien zur Verfügung standen, weisen in der Ausbildung dieser Fazette mehr Ähnlichkeit mit den abgebildeten Scharzfelder Ulnaria auf.

Analog verhält sich das mit dem Ulnare gelenkende Carpale IV + V. Nach v. SIVERS (1931) kommt es beim Höhlenbären zu einer Verlagerung des vom Unterarm kommenden Druckes nach außen infolge Einwärtsdrehung der Hand. Dies bewirkt die Ausbildung von Gelenkflächen zwischen dem Ulnare und seinen am weitesten lateral liegenden Unterstützungspunkten: dem Mc V und dem lateralen Vorsprung des C IV + V, auf dem der eben besprochene konvexe Teil der Ulnare-Fazette ruht. Dessen geringere Ausdehnung und das teilweise Fehlen der Gelenkfläche für das Mc V deuten also auf eine weniger spezialisierte Funktion des Handgelenkes hin; mit anderen Worten: Die Vorderpfote war beim Scharzfelder Bäre noch nicht so weit einwärts gedreht wie beim Höhlenbären.

P i s i f o r m e

Länge	41,0-59,0	m = 47,8	n = 64
Breite des Capitulum	26,4-38,0	m = 32,0	n = 57
Keine Besonderheiten.			

C a r p a l e IV + V

Ein Blick auf Tab.19 (S.74) zeigt, daß die relative Breite des Carpale IV + V von *U. arctos* über *U. deningeri* zu *U. spelaeus* erheblich zunimmt. Der Scharzfelder Mittelwert liegt im arcto-deningeroiden Bereich. Bei der arctos-deningeri-Gruppe ist das C IV + V länger als breit, während die Breite beim Höhlenbären etwa gleich der Länge oder noch größer wird.

Diese Breitenzunahme beruht auf der Vergrößerung des lateralen Fortsatzes, der mit dem konvexen Teil der Fazette für das C IV + V des Ulnare artikuliert (Taf.III, Fig.7-14). Bei der Besprechung des Ulnare wurde hervorgehoben, daß die Ausbildung dieses Teils der Gelenkfläche artliche Unterschiede aufweist. Seine große Ausdehnung bei *U. spelaeus* geht Hand in Hand mit einer starken Entwicklung des lateralen Fortsatzes am C IV + V, d.h. mit einer großen Breite desselben; der geringen Ausdehnung bzw. dem Fehlen dieses Teiles der Fazette

C IV + V	n	Länge	Breite	Breite in % der Länge
Scharzfeld	16	30,7-42,0 <u>36,2</u>	27,5-36,8 <u>32,0</u>	75,6-97,0 <u>88,8</u>
Hundsheim (ZAPFE)	3	30 - 32 <u>31,3</u>	27 - 32 <u>28,7</u>	84,3 - 100 <u>91,5</u>
U. spelaeus Rübeland	5	-	-	92 - 109 <u>99</u>
U. spelaeus Dachstein	3	-	-	91,5-98,6 <u>96</u>
U. spelaeus Letmathe	1	-	-	108
U. spelaeus Hastière *)	3	-	-	98;106;113
U. spelaeus Sureau **)	1	-	-	101
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		30,7-41,7 -	29,0-46,2 -	-
U. arctos	1	32,8	28,0	85

T a b e l l e 19

bei *U. arctos* entspricht ein schmales C IV + V. Der Grund für diese verstärkte Artikulation im lateralen Teil des Carpus, die auch in der Ausbildung eines Gelenkes zwischen Ulnare und Mc V zum Ausdruck kommt, ist in einer veränderten funktionellen Beanspruchung des Handgelenkes beim Höhlenbären zu suchen (vergl. v. SIVERS 1931).

Die relative Breite des C IV + V ist also ein Maß für die speleocidie Entwicklungshöhe desselben und indirekt auch für die des Ulnare. Die morphologischen Befunde am Ulnare des Scharzfelder Bären werden durch die Schmalheit des C IV + V bestätigt.

Weitere Unterschiede zwischen *U. arctos* und *U. spelaeus* finden sich in der Form der großen Gelenkfläche für das Ulnare, die beim Braunbären buckelartig vorgewölbt, beim Höhlenbären

*) nach EHRENBERG (1935 a)

***) nach EHRENBERG (1935 b)

hingegen flacher ist (v. SIVERS 1931, Taf.XXVII, Fig.1 u. 2), sowie in der Medialerstreckung des C IV+V unter das Radiale + Intermedium (v. SIVERS 1931, Taf.XXVII, Fig.1 u. 2; ZAPFE 1946, Abb.2). In diesen beiden Eigenschaften weisen Dreiviertel der Scharzfelder Carpalia IV+V einen arktoiden Einschlag auf, ähnlich dem abgebildeten Hundsheimer Exemplar (Taf.III, Fig.9,11-13).

Die relative Breite und die Morphologie des Carpale IV+V bestätigen also die bei der Behandlung des Ulnare gezogenen Schlußfolgerungen: Die Spezialisierung des Handgelenkes ist nicht so weit fortgeschritten wie bei *U. spelaeus*, sondern steht auf einer deningeroiden Entwicklungsstufe.

C a r p a l e III

In den Ausmaßen kommt das Scharzfelder Carpale III den Hundsheimer Durchschnittswerten am nächsten (Tab.20, S.76).

Nach v. SIVERS (1931) finden sich artliche Unterschiede in der Länge: "Dieser Kamm ist bei *Ursus spelaeus* flacher. Der Unterschied ist aber so gering, daß ich darauf nicht eingehen möchte." In der Tat läßt sich aus den Verhältniszahlen in Tab.20 (Länge in % der Höhe) eine Gesetzmäßigkeit nicht mit Sicherheit ableiten. Wenn man eine größere Zahl von Messungen an Carpalia III von Braunbären und an solchen von vollspelaeoiden Höhlenbären durchführte, ließe sich der Unterschied wahrscheinlich klarer herausarbeiten. Immerhin zeigen die wenigen angegebenen Werte, daß sich die spelaeus-Kleinformen (Dachstein und Salzofen) mehr arktoid verhalten, während die Scharzfelder und Hundsheimer Exemplare ein mehr spelaeoides Längenhöhenverhältnis aufweisen.

Die Fläche, die das Radiale + Intermedium bei Dorsalflexion der Hand stützt (nach v. SIVERS 1931), ist bei der knappen Hälfte der Scharzfelder Carpalia III spelaeoid entwickelt und weist sonst Übergänge zur arktoiden Form auf.

C III	n	Höhe	Länge	Breite	Länge in % der Höhe
Scharzfeld	18/15	28,7-39,0 <u>32,4</u>	23,0-30,5 <u>26,1</u>	16,2-23,8 <u>19,3</u>	75,5-84,0 <u>80,6</u>
Hundsheim (ZAPFE)	4	31 - 34 <u>32,5</u>	25 - 29 <u>26,5</u>	16 - 20 <u>18</u>	79 - 85 <u>81,5</u>
U. spelaeus Rübeland	2	38 32	30 27,6	25 20	79 86
U. spelaeus Letmathe	6	32 - 42 <u>36</u>	25,5 - 33 <u>30</u>	20 - 29 <u>24</u>	78 - 87 <u>83</u>
U. spelaeus Dachstein	2	28 28,4	24,8 25,2	20 22,1	89 89
U. spelaeus Salzofen *)	3	-	-	-	84;86;87
U. spelaeus Winden *)	1	-	-	-	79
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		31,4-39,1 -	-	18,5-28,2 -	-
U. arctos	1	26,2	25,0	16,2	95,4
U. arctos *)	1	29	25,5	-	88

T a b e l l e 20

	Carpale II		Carpale I		
	Höhe	Breite	n	Höhe	Länge
Scharzfeld	29,6	19,4	4	23,4-31,7 <u>27,7</u>	18,9-23,3 <u>21,2</u>
Hundsheim (ZAPFE)	24	18	3	22 - 27 <u>25</u>	18,8 - 21 <u>20</u>
U. spelaeus (EHR. 1966)	27,8-30,0 -	20,2-21,5 -		26 - 31,8 -	18,7-25,3 -

T a b e l l e 21

T a b e l l e 22

Das einzige vorhandene Carpale II aus Scharzfeld fällt durch seine vergleichsweise große Höhe auf.

*) nach EHRENBERG (1942)

3.2.5.4. Tarsus

A s t r a g a l u s

In den absoluten Maßen ähneln die Scharzfelder den Mosbacher Astragali mehr als denen der jungpleistozänen spelaeus-Formen. Im Verhältnis der Länge zur Breite weisen die Mosbacher Exemplare eine mehr subquadratische und dadurch arktoidere Form auf als die aus Scharzfeld und Hundsheim, bei denen das Längenbreitenverhältnis als mehr oder weniger spelaeoid zu bezeichnen ist. (Vergl. Tab.23.) Morphologisch zeigen die Scharzfelder und Mosbacher Astragali weitgehende Übereinstimmung; die im folgenden angegebenen Prozentsätze beziehen sich jedoch nur auf das Scharzfelder Material.

Die beiden Calcaneus-Fazetten sind nur bei rund ein Drittel der Scharzfelder Exemplare spelaeoid flach, während sich etwa die Hälfte in dieser Eigenschaft intermediär verhält. Das entspricht den Verhältnissen am Calcaneus, dessen Medial-

Astragalus	n	Länge	Breite	Länge in % der Breite
Scharzfeld	86/54/52	45,5-62,1 <u>52,0</u>	49,0-67,0 <u>57,5</u>	86 - 97 <u>91,8</u>
Mosbach	8	42,0-56,0 <u>50,3</u>	47 - 60 <u>53,4</u>	91 - 99 <u>94,2</u>
Hundsheim (ZAPFE)	9	40 - 56 <u>48,7</u>	44 - 64,5 <u>53,5</u>	83,5-100 <u>91</u>
U. spelaeus Rübeland	18	44 - 65 <u>52,5</u>	49,5 - 73 <u>57</u>	89 - 96,5 <u>92</u>
U. spelaeus Letmathe	13	52 - 64 <u>58</u>	57 - 76 <u>66</u>	83 - 94 <u>88</u>
U. spelaeus Barová (MUSIL 1960)	18	49,5-66,9 <u>57,5</u>	54,5-73,2 <u>63,4</u>	84 - 95 <u>90,8</u>
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		50,8-68,8 -	55,0-74,3 -	-
U. arctos	1	48,3	48,7	99

T a b e l l e 23

fazette auch nur zu einem Drittel spelaeoid ausgebildet ist, während die Lateralfazette einen noch stärkeren arktoiden Einschlag aufweist (s.S.80). Die für den Höhlenbären typische Verbindung zwischen der Medialfazette und der Gelenkfläche für das Centrale tarsi ist in 84 %, der mediale Processus und die Einschnürung unterhalb des Collums in 85 % der Fälle vorhanden; bei 82 % ist die caudal-laterale Kante abgeschrägt. Spelaeoide und arktoiden Merkmale treten am gleichen Exemplar gemischt auf. Die Lage der Medialfazette zum Rand zeigt bei der Mehrzahl der Scharzfelder Astragali große Ähnlichkeit mit der entsprechenden Partie bei *U. deningeri hundsheimensis*. (Vergl. Taf.IV, Fig.2-4.)

Ein Unterschied zwischen typisch arktoider und spelaeoider Ausbildung findet sich auch in der Caudalansicht. Die Gelenkrolle für die Tibia steht beim Braunbären steiler, beim Höhlenbären hat sie einen flacheren Neigungswinkel, hervorgerufen durch die Tibia-Torsion, die die Gelenkrolle "mitnimmt" und auch für die Abschrägung der caudal-lateralen Kante verantwortlich ist. In der Neigung dieser Gelenkrolle nehmen *U. deningeri* und der Scharzfelder Bär eine Übergangsstellung ein. (Vergl. Taf.IV, Fig.5-10.)

Zusammenfassung:

Bei einem annähernd spelaeoiden Längenbreitenverhältnis, das er mit *U. deningeri hundsheimensis* teilt, besitzt der Scharzfelder Bär in der übrigen Astragalus-Morphologie große Ähnlichkeit mit *U. deningeri* aus Mosbach.

C a l c a n e u s

Metrisch lassen sich die Calcanei von *U. arctos* und *U. spelaeus* nach SOERGEL (1926) am sichersten unterscheiden, indem man den Längsdurchmesser des Schaftes zur Gesamtlänge und den Querdurchmesser zum Längsdurchmesser in Beziehung setzt. In beiden Relationen kommt die geringe Tiefe und in der zweiten auch die größere Plumpheit des Calcaneus-Schaftes beim Höhlenbären zum Ausdruck. Im Verhältnis des Längsdurchmessers

Calcaneus	n	Länge	Längsdurchmesser*) in % der Länge	Querdurchmesser*) in % d. Längsd.	Cuboidfaz.: Breite in % d. Länge
Scharzfeld	22, 19, 56, 31	79 - 110, 4 <u>86, 4</u>	36, 2 - 42, 4 <u>40, 5</u>	42, 0 - 67, 9 <u>53, 5</u>	50, 0 - 83, 8 <u>66, 5</u>
Mosbach	6, 6, 8, -	72 - 97 <u>82</u>	37 - 41 <u>39, 5</u>	47, 2 - 53, 7 <u>50, 5</u>	-
Hundsheim (ZAPPE)	8, -, 2, -	76 - 101 <u>85, 5</u>	-	46 ; 51 (eig. Mess.)	-
U. spelaeus Rübeland	10, 10, 18, 16	84 - 107 <u>92, 5</u>	37 - 39, 5 <u>38, 5</u>	48, 5 - 58 <u>53, 5</u>	5 1/4 - 69 <u>59</u>
U. spelaeus Letmathe	-, -, 13, -	-	-	53 - 64 <u>59, 5</u>	-
U. spelaeus (SOERGEL 1926)	25, 25, 26, 26	87, 0 - 114, 0 <u>97, 6</u>	33, 8 - 38, 6 <u>35, 7</u>	50, 4 - 65, 8 <u>58, 5</u>	52, 7 - 65, 7 <u>59, 3</u>
U. taubachensis (SOERGEL 1926)	-, 23, 24, 20	-	39, 0 - 48, 5 <u>42, 9</u>	39, 7 - 53, 2 <u>47, 3</u>	61, 2 - 81, 2 <u>68, 9</u>
U. arctos (SOERGEL 1926)	-, 1, 2, 2	-	43, 8	45, 5 ; 48, 2	68, 5 ; 73, 3
U. arctos	1, 1, 1, 1	<u>82</u>	41, 5	43, 8	64

*) Längs- und Querdurchmesser des Schaftes unterhalb der Lateralfazette

zur Länge ähneln der Scharzfelder und der Mosbacher Bär *U. arctos* mehr als *U. spelaeus*. Ihre Variationsbreiten überschneiden sich mit derjenigen des Höhlenbären nur knapp; beide Mittelwerte liegen außerhalb der *spelaeus*-Schwankungsbreite. Hinsichtlich der Beziehung des Querdurchmessers zum Längsdurchmesser steht der Scharzfelder Mittelwert zwischen den *spelaeus*- und *deningeri*-Werten, näher den letzteren. Ein weiteres "beinah durchgreifendes" Unterscheidungsmerkmal sah SOERGEL (1926) im Längenbreitenverhältnis der Cuboidfazette. Dieses fällt beim Scharzfelder Material arktoid aus; der Mittelwert liegt außerhalb der *spelaeus*-Variationsbreite. (Von *U. deningeri* liegen keine Messungen vor.) In der absoluten Größe weist der Scharzfelder Calcaneus die meiste Ähnlichkeit mit *U. deningeri hundsheimensis* auf. (Vergl. Tab. 24, S. 79.)

Bei der Beurteilung der Gelenkflächen für den Astragalus ist eine Reihe von Einzelheiten zu berücksichtigen (s. Taf. V):

Medialfazette: Die Plantaransicht des Sustentakulums ist nur in Ausnahmefällen *spelaeoid* im Sinne von SOERGEL (1926). In der Wölbung und dem Umschlag der Fazette an deren proximalem Ende erweist sich höchstens die Hälfte der Scharzfelder Calcanei *spelaeoid*. Besonders deutlich wird der arktoider Einschlag beim Fazettenumriß, der nur bei einem guten Drittel bandförmig ist; in 5 Fällen (= 11 %) ist die Verbindung mit der Cuboidfazette verlorengegangen und der proximale Teil der Medialfazette wirkt abgeschnürt (Taf.V, Fig.6). Die auf diese Weise verkürzten Gelenkflächen besitzen ein hyperarktoides Breitenlängenverhältnis. Diese Besonderheit tritt im Rübeler Material noch häufiger auf, während ich sie bei den übrigen *spelaeus*-Vergleichsobjekten nur ein einziges Mal angedeutet sah. Ähnliche Verhältnisse fand MUSIL (1960 a) bei 3 von 17 Barová-Calcanei. Der Winkel, den die Medialfazette mit der Cuboidfazette bildet, ist *spelaeoid*, ebenso das Verhältnis der Breite zur Länge (sofern man die erwähnten hyperarktoiden Werte unberücksichtigt läßt).

Die Lateralfazette ist bei Zweidrittel der Scharzfelder Calcanei arktoid gewölbt. Zwar ist die Fazette auch bei *U. spelaeus* nicht immer so plan, wie SOERGEL (1926) es beschreibt; sie kann sich jedoch dem Schaft nicht in dem Maße wie beim Braunbären anschmiegen, da sie i. a. auf dem für den Höhlenbären typischen Sockel liegt. Dieser ist nur bei einem Viertel der Scharzfelder Exemplare deutlich ausgeprägt. Diese beiden in der Häufigkeit miteinander korrespondierenden Eigenschaften - das überwiegende Fehlen des Sockels und die Wölbung der Gelenkfläche - verleihen der Mehrzahl der Lateralfazetten einen fast arktoiden Habitus. Die Neigung, die die Fazettenfläche in der Seitenansicht zeigt, vermittelt zwischen arktoider und spelaeoider Stellung. (Vergl. Taf. V.)

U. deningeri aus Mosbach weist hinsichtlich der Lateralfazette große Ähnlichkeit mit dem Scharzfelder Bären auf, während die Medialfazette etwas arktoider gestaltet ist.

Zusammenfassung:

In der absoluten Größe, den Proportionen und der übrigen Morphologie des Calcaneus weist der Scharzfelder Bär entweder Übereinstimmung mit *U. deningeri* oder engere Beziehungen zu diesem als zu *U. spelaeus* auf.

C e n t r a l e t a r s i

	n	Breite	Höhe
Scharzfeld	18	30,7-45,7 <u>37,8</u>	32,2-49,1 <u>40,8</u>
Hundsheim (ZAPFE)	5	28 - 42 <u>35</u>	31 - 40 <u>35,5</u>
<i>U. spelaeus</i> Rübeland	4	38 - 44,1 <u>41,5</u>	34 - 46,6 <u>41</u>
<i>U. spelaeus</i> (EHRENBERG 1966)		31,8-47,6 -	34,0-49,0 -

T a b e l l e 25

Keine Besonderheiten.

Tarsale IV + V

Die Ausmaße des Scharzfelder Tarsale IV + V sind spelaeoid zu nennen (Tab.26) - im Gegensatz zur Morphologie, die arктоide Züge aufweist. Beachtung verdient vor allem die Fazette für das Caput astragali, die mit einer Häufigkeit von 77 % auftritt gegenüber 22 % bei *U. deningeri hundsheimensis* (Tab.26 und Taf.VI, Fig.4). Die Neigung der Gelenkfläche für den Calcaneus ist bei etwa der Hälfte der Scharzfelder Exemplare spelaeoid, die übrigen gleichen den Hundsheimer Tarsalia IV + V. (Vergl. Taf.VI und ZAPFE 1946, Abb.4.) Die Fazette für das Tarsale III ist bei 20 % zweigeteilt (in Hundsheim bei 7 von 9 Exemplaren) und erreicht auch bei den übrigen meist nicht die für den Höhlenbären typische Ausdehnung (Taf. VI, Fig. 4 a).

T IV + V	n	Länge	Breite	Höhe	*)
Scharzfeld	14/13	22,0-32,0 <u>27,5</u>	27,6-39,0 <u>33,8</u>	36,5-50,1 <u>42,2</u>	77 %
Mosbach (ZAPFE)	1	30	34	49	0 %
Hundsheim (ZAPFE)	9	20 - 26 <u>23,8</u>	25 - 33 <u>29,3</u>	30 - 39 <u>35,3</u>	22 %
<i>U. spelaeus</i> Rübeland	3	26 - 30 <u>28,7</u>	33 - 36 <u>35</u>	40 - 45 <u>45</u>	33 %
<i>U. spelaeus</i> Letmathe	8	-	-	-	12,5 %
<i>U. spelaeus</i> Dachstein	4	-	-	-	25 %
<i>U. spelaeus</i> (EHRENBERG 1966)		23,2-29,6 -	29,1-40,6 -	35,8-46,6 -	-

*) Häufigkeit der Fazette für das Caput astragali.

T a r s a l i e III

Die Fazette für das Tarsale IV+V ist bei 25 % der Scharzfelder Tarsalia III geteilt, was sehr gut zu den Befunden am T IV+V paßt. Bei der Hälfte der Hundsheimer Exemplare tritt nach ZAPFE's Angaben ebenfalls eine Zweiteilung auf. Die Ausbildung des Gelenkes zwischen T III und T IV+V ist also beim Hundsheimer Bären etwas primitiver, während sich der Scharzfelder Bär in der Häufigkeit der Fazette für das Caput astragali arktoider zeigt.

T III	n	Länge	Breite	Höhe
Scharzfeld	12	11,2-16,0 <u>14,0</u>	17,1-25,6 <u>20,2</u>	25,8-34,6 <u>29,3</u>
Hundsheim (ZAPFE)	6	-	17 - 21,5 <u>19,3</u>	24 - 32 <u>27,5</u>
U. spelaeus Rübeland	3	15,8-17,3 <u>16,6</u>	19,4-25,0 <u>22,8</u>	28,4-36,1 <u>32,8</u>
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		12,6-18,0 -	25,0	25,5-38,7 -

T a b e l l e 27

T a r s a l i e II

T II	n	Breite	Höhe
Scharzfeld	5	13,3-16,0 <u>14,4</u>	23,0-29,3 <u>25,7</u>
Hundsheim (ZAPFE)	2	13 ; 13	21 ; 21
U. spelaeus Rübeland	1	14,5	27,0
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		15,8-18,9 -	26,0-32,1 -

T a b e l l e 28

Keine Besonderheiten.

T a r s a l e I

<u>T I</u>	<u>n</u>	<u>Breite</u>	<u>Höhe</u>
Scharzfeld	3	13,3-17,6 <u>15,6</u>	27,3-32,0 <u>30,8</u>
Hundsheim (ZAPFE)	4	15 - 18 <u>16</u>	20 - 27 <u>25</u>
U. spelaeus Rübeland	3	12,3-15,7 <u>14,0</u>	27,3-30,0 <u>28,4</u>
U. spelaeus (EHRENBERG 1966)		12,0-?16,3 -	24,0-?32,2 -

T a b e l l e 29 Keine Besonderheiten.

3.2.5.5. Metapodien

Die Längen der Metapodien entsprechen den Größenverhältnissen des übrigen Skeletts: Die Mittelwerte liegen im unteren Teil der allgemeinen Schwankungsbreite nach EHRENBERG (1966) und - mit Ausnahme von Mt II und V - im unteren Bereich der spelaeus-Variationsbreite nach ZAPFE. Mt I ist etwas kürzer, Mc II, IV und V sind etwas länger und Mc I und III sowie Mt II bis V etwa so lang wie bei U. deningeri. (Da aus Mosbach nur ganz wenige Metapodien vorliegen, beziehen sich diese Angaben in erster Linie auf einen Vergleich mit den Hundsheimer Werten.) (Vergl. Tab.30, S.86 und Tab.31, S.87.)

Im Metacarpus erfolgt allgemein eine Längenzunahme vom I. bis zum V. Strahl. Hingegen ist im Metatarsus des Scharzfelder und Hundsheimer Bären Mt V etwas kürzer als Mt IV, während EHRENBERG (1942) für den Höhlenbären eine geringfügige Längenzunahme von Mt IV nach Mt V beschreibt. Die distale Breite nimmt in Hand und Fuß von medial nach lateral zu.

Das Verhältnis der Breiten zur Länge ist ein Maß für die spelaeoide Plumphetheit der Metapodien. Die Scharzfelder und Mosbacher Metacarpalia ähneln sich im Längenbreitenverhältnis, während die Metatarsalia aus Mosbach etwas schlanker ausfallen. Ein Vergleich der unter L: pB: dB aufgeführten

Werte (Tab.30 u. 31) mit EHRENBERG's Angaben (1966, S.49/50) bestätigt, daß mehr Ähnlichkeit mit *U. deningeri* als mit *U. spelaeus* vorhanden ist. Wenn man die relative Breite der distalen Epiphyse mit den Hundsheimer Werten (Tab.30 u. 31) und mit der von ZAPFE angegebenen *spelaeus*-Variationsbreite vergleicht, ergibt sich folgendes: Mc V und Mt V haben eine *spelaeoide* Breite, während die Mittelwerte für die übrigen Metapodien in den unteren Teil der *spelaeus*-Variationsbreite fallen oder ganz außerhalb derselben liegen. Alle Mittelwerte sind etwas höher als bei *U. deningeri hundsheimensis*. Auch hier scheint der Unterschied vorwiegend den Metatarsus zu betreffen. (Zu einer sicheren Aussage darüber ist jedoch die Zahl der *deningeri*-Metapodien zu klein.) Immerhin deutet auch die Kürze des Mt I die Möglichkeit an, daß der Scharzfelder Bär *U. deningeri* aus Mosbach und Hundsheim in der *spelaeoiden* Entwicklung der Hinterpfote voraus war.

Auf das phyletisch frühe Auftreten der *spelaeoiden* Plumpheit der Metapodien bei *U. etruscus* und *U. deningeri* macht ZAPFE aufmerksam.

Zusammenfassung:

Der Scharzfelder Bär hat etwas plumpere Metatarsalia als *U. deningeri*; in den Proportionen des Metacarpus findet sich kaum ein Unterschied. *Spelaeoide* Breitenverhältnisse erreichen nur Mc V und Mt V; die übrigen Metapodien sind schlanker als beim Höhlenbären. Die Breite des Mc V steht eigentlich in Widerspruch zu den bei der Beschreibung von Ulnare und C IV+ V getroffenen Feststellungen. Sie ist ein Zeichen für die stärkere Belastung der Lateralseite, die durch die dem Höhlenbären in höherem Maße als den anderen *Ursus*-Arten eigene Einwärtsdrehung der Hand begründet ist (v. SIVERS 1931). Wie bei der Behandlung des Carpus festgestellt wurde, war der Scharzfelder Bär in dieser funktionsbedingten Veränderung des Handgelenkes weniger weit fortgeschritten als der Höhlenbär. Offenbar eilt das Mc V den übrigen von dieser Veränderung betroffenen Teilen der Hand in der *spelaeoiden* Entwicklung voraus, während die Artikulation zwischen Ulnare und Carpale IV+ V noch am arktos-ähnlichsten ist.

		S c h a r z f e l d			M o s b a c h		
		n	Variations- Breite	m	n	Var.Br. bzw. Einzelwerte	m
Mc I	L*)	81	51,9-71,0	<u>62,0</u>		61,0	
	pB	93	20,0-29,6	<u>24,4</u>		22,6	
	dB	80	15,3-22,3	<u>18,3</u>	1	17,6	
	DB	88	9,3-14,9	<u>12,1</u>		12,4	
	L:pB:dB:DB		100:39:30:20			100:37:29:20	
Mc II	L	88	62,7-88,0	<u>73,2</u>		67,0	
	dB	88	19,3-30,0	<u>22,9</u>	1	19,6	
	DB	111	12,4-19,3	<u>15,3</u>		14,5	
	L:dB:DB		100:31:21			100:29:22	
Mc III	L	82	65,7-88,0	<u>75,8</u>		70,0;73,6	
	pB	103	15,0-24,4	<u>18,5</u>		18,7;16,2	
	dB	74	19,8-26,8	<u>23,1</u>	2	21,2;20,2	
	DB	101	12,1-18,8	<u>14,8</u>		14,4;12,8	
	L:pB:dB:DB		100:24:30:20			100:27:30:21/100:22:27:17	
Mc IV	L	69	67,0-90,0	<u>78,3</u>		69,0	
	pB	92	16,0-25,3	<u>20,5</u>		17,4	
	dB	70	21,0-30,4	<u>24,5</u>	1	22,5	
	DB	92	12,2-18,7	<u>15,7</u>		14,8	
	L:pB:dB:DB		100:26:31:20			100:25:33:21	
Mc V	L	81	69,2-98,4	<u>80,9</u>		64,0-77,2	<u>72,8</u>
	pB	93	23,2-34,5	<u>27</u>		21,8-27,5	<u>23,5</u>
	dB	78	23,2-34,0	<u>27,5</u>	4	21,5-28,0	<u>24,0</u>
	DB	104	13,4-21,4	<u>16,6</u>		13,7-16,0	<u>14,9</u>
	L:pB:dB:DB		100:33:34:21			100:32:33:21	

H u n d s h e i m (nach ZAPFE)

		n	Länge	m	dist.Breite in % d.Länge	
Mc I		9	56,5-74	<u>63</u>	25 - 31	<u>28</u>
Mc II		8	70 - 73	<u>71</u>	21 - 31	<u>29</u>
Mc III		11	72 - 86	<u>77</u>	28 - 32	<u>30</u>
Mc IV		9	69 - 84	<u>75</u>	27 - 33	<u>30</u>
Mc V		8	73 - 85	<u>78</u>	31 - 35	<u>33</u>

*) Abkürzungen: L- Länge, pB- Breite der proximalen Epiphyse, dB- Breite der distalen Epiphyse, DB- geringste Breite der Diaphyse.

		S c h a r z f e l d			M o s b a c h		
		n	Variations- Breite	m	n	Var.Br. bzw. Einzelwerte	m
Mt I	L*)	82	49,0-67,6	<u>56,0</u>		59,6	
	pB	79	19,7-29,0	<u>23,3</u>	1	23,0	
	dB	70	13,1-20,7	<u>17,1</u>		16,5	
	DB	88	8,9-15,4	<u>11,6</u>		11,6	
	L:pB:dB:DB		100:42:31:21			100:39:28:19	
Mt II	L	80	56,3-77,7	<u>65,9</u>		72,0	
	pB	88	10,9-18,1	<u>14,4</u>	1	14,3	
	dB	78	16,0-23,0	<u>19,6</u>		20,0	
	DB	98	9,8-15,2	<u>12,8</u>		13,3	
	L:pB:dB:DB		100:21:30:19			100:20:28:18	
Mt III	L	84	65,2-88,8	<u>74,3</u>		76,5;71,0	
	pB	109	13,7-22,8	<u>17,4</u>	2	- ; 16	
	dB	79	17,2-25,5	<u>20,4</u>		20 ; 18	
	DB	114	11,6-18,2	<u>13,8</u>		14,8; 12	
	L:pB:dB:DB		100:23:27:19			100:-:26:19/100:23:25:17	
Mt IV	L	73	72,0-95,0	<u>82,4</u>		81,0-91,5	<u>85,0</u>
	pB	109	17,0-26,4	<u>20,7</u>	3	18,5-22,4	<u>20</u>
	dB	74	19,6-27,0	<u>22,8</u>		21,4-26,0	<u>23</u>
	DB	111	12,4-18,6	<u>14,9</u>		13,7-16,0	<u>15</u>
	L:pB:dB:DB		100:25:28:18			100:24:27:18	
Mt V	L	47	72,9-98,0	<u>82,2</u>	3	78 - 101	<u>88</u>
	pB	58	21,0-34,8	<u>27,0</u>	1	32,6	
	dB	48	19,8-29,3	<u>24,1</u>	3	20,5-28,4	<u>23,7</u>
	DB	71	11,0-19,0	<u>13,3</u>	3	12,0-16,8	<u>14,2</u>
	L:pB:dB:DB		100:33:29:16			100:(32):27:16	

H u n d s h e i m (nach ZAPFE)				
	n	Länge	m	dist.Breite in % d.Länge
Mt I	7	51 - 65,5	<u>59</u>	27 - 32 <u>30</u>
Mt II	5	59 - 73,5	<u>65</u>	25 - 31 <u>29</u>
Mt III	8	68 - 80	<u>75</u>	23 - 27 <u>25</u>
Mt IV	5	78 - 87	<u>82</u>	25 - 26 <u>26</u>
Mt V	6	77 - 85	<u>81</u>	24 - 29 <u>27</u>

*) Abkürzungen siehe Fußnote auf S. 86.

3.2.5.6. Phalangen

Grundphalange (I. Strahl):

84 adulte Exemplare (Länge 28 - 49 mm) und 16 juvenile.

Grundphalange (II. bis V. Strahl):

464 adulte Exemplare (Länge 32 - 58 mm) und 30 juvenile.

Mittelphalange:

91 adulte Exemplare (Länge 20 - 36 mm) und 10 juvenile.

Krallenphalange:

170 Exemplare (Länge 28,5 - 49 mm).

3.3. P a t h o l o g i e

Im Verhältnis zum Umfang des gesamten Materials ist die Zahl der pathologisch veränderten Knochen und Zähne sehr gering.

Bei einem Eckzahn-Fragment ist im unteren Drittel der Krone eine rachitische Einschnürung des Schmelzes angedeutet. Ein weiteres trägt auf der Medialseite der Wurzel zwei tiefe Rillen, die sich auf die Krone fortzusetzen scheinen; an einer anderen Stelle der Krone findet sich eine ?Dentin-Proliferation, die einseitig von einem Schmelzwulst umgeben ist. Diese merkwürdige Mißbildung ist nur durch eine Verletzung des Schmelzepithels während der Bildung der Krone und ein Vordringen der Odontoblasten an die Stelle der zerstörten Adamantoblasten zu erklären.

Ein unvollständiges juveniles Parietale weist ein Loch auf, das durch neugebildetes Knochenmaterial teilweise wieder ausgefüllt ist; offensichtlich wurde hier bei einer schweren Verletzung die Schädeldecke durchschlagen.

Bei zwei Mandibeln kam es zur Bildung einer Pseudarthrose in der Gegend des ersten bzw. zweiten Molaren. Einem Unterkiefer-Fragment fehlen die M_2 -Alveolen. Der Zahn wurde wohl auf Grund eines entzündlichen Prozesses ausgestoßen; während die vordere Alveole bereits völlig verschlossen ist, findet sich an Stelle der hinteren eine verzweigte Fistel. Das offenbar primäre Fehlen eines P_4 wurde bereits auf S.40 beschrieben.

Ein Halswirbel und zwei Lendenwirbel weisen beginnende bzw. fortgeschrittene Spondylosis deformans auf. In zwei weiteren Fällen kam es zu einer vollständigen Ankylose zwischen je zwei Lendenwirbeln. Ein Brustwirbel trägt ventrolateral eine einseitige Exostose am Wirbelkörper.

Eine gut taubeneigroße, unregelmäßig geformte Verdickung, die durch übermäßige Callusbildung nach einer Fraktur oder infolge einer Periostitis entstanden sein kann, findet sich an einem ?Rippenfragment. Das Proximalende einer anderen Rippe ist unterhalb des Capitulum costae von einer kleineren, wohl periostitisch bedingten Wucherung umkleidet.

An krankhaft veränderten Metapodien sind vorhanden:

Ein Mc I, dessen Schaft schwammiges Knochengewebe als Folge einer Periostitis aufgelagert ist (vergl. BREUER 1931, Taf. CV), ein Mc III mit mißgebildeter proximaler Gelenkfläche, ein Mc V mit einer Exostose an der Lateralseite von Diaphyse und distaler Epiphyse, ein rachitisch verkrümmtes Mt II und ein Mt V mit Spuren einer verheilten Fraktur. Als Curiosum ist ein Mc III von nur 54 mm Länge zu betrachten. (Die Variationsbreite beträgt sonst 65,7-88,0 und der Mittelwert 75,8 mm.) Der Kiel an seiner distalen Gelenkrolle ist plantar zu einem Zipfel ausgezogen, und lateral findet sich an der distalen Epiphyse eine kleine Exostose.

3.4. O n t o g e n i e

S k e l e t t

Bei der Untersuchung der juvenilen Knochen stellte sich heraus, daß diese sich auf vier verschiedene Größenklassen verteilen, zwischen denen keine Übergänge vorhanden sind. Aus diesem Tatbestand kann man folgern, daß die Einhornhöhle ausschließlich oder vorwiegend als Winterquartier benutzt wurde. (Vergl. EHRENBURG 1931 b.) Wenn die Bären sie während des ganzen Jahres aufgesucht hätten, müßte eine kontinuierliche Größenzunahme vom neonaten bis zum adulten Altersstadium zu verfolgen sein; allerdings wäre auch bei ganzjähriger Besiedlung mit einem Sterblichkeitsmaximum gegen Ende des Winters

zu rechnen (KURTÉN 1958). Die folgende Tabelle enthält die verschiedenen Größenklassen für die langen Gliedmaßenknochen und den Unterkiefer. Von Frontale und Parietale werden wegen des Erhaltungszustandes keine Maße angegeben. In Klammern die Zahl der jeweiligen Exemplare.

	neonat	1.Winter cf. 1- jährig*)	2.Winter cf. 2- jährig	3.Winter cf. 3-j. subadult	adult ≥ 4-jährig
Humerus	29-36 (14)	(nicht vermeßbare Bruchstücke)			
Radius	24-28 (6)	90-170 (24)	220-235 (3)	250-260 (4)	286-332
Ulna	-	130-160 (13)	212-230 (3)	ca. 280 (2)	292-345
Femur	28-35 (10)	135-235 (11)	290-320 (4)	+ 350 (2)	375-447
Tibia	23-25 (4)	100-155 (25)	170-210 (3)	+ 220 (3)	249-332
Mandibel	-	160-200**) (20)	210-230 (9)	240-250 (3)	260-320
Frontale	-	(7)	(3)	(1)	
Parietale	-	(3)	(5)	(6)	

T a b e l l e 32

Bei der Altersbestimmung der Mandibeln richtete ich mich nach EHRENBURG (1964 u. 1931 b), ferner nach DITTRICH (1961). KURTÉN's Altersbestimmungen (1958) beruhen auf einem Irrtum, wie EHRENBURG nachgewiesen hat (Referat im Zbl. f. Geol. u. Paläont. II, 1958).

*) cf. 1-jährig bedeutet ein Alter von ca. 9 bis 15 Monaten; analog werden die Bezeichnungen cf. 2-jährig und cf. 3-jährig gebraucht. Ich gehe dabei von der Voraussetzung aus, daß die Jungen ungefähr in der Mitte einer bis zu 6 Monaten währenden Winterruhe geboren wurden, was etwa den Verhältnissen beim Braunbären entsprechen würde. (Vergl. KRUMBIEGEL 1954, CRAIGHEAD 1966 und COUTURIER 1954.)

**) Wegen des fragmentären Zustandes konnten diese Längen nur grob geschätzt werden.

Bei dem kleinsten Stadium (unter Wolfsgröße) sind die d-Alveolen bereits verschlossen, und der M_2 befindet sich hinter dem Ramus ascendens kurz vor dem Wurzelverschluß. Das Alter dürfte um 9 Monate betragen haben. Bei einem etwas größeren Exemplar steckt der Canin noch tief in der Alveole, und der dc war wahrscheinlich noch vorhanden. (Nach EHRENBERG bricht der C mit etwa 9 Monaten durch, nach DITTRICH beim Braunbären vom 12. Monat an.) Vor dem P_4 befindet sich eine winzige d- und ganz vorn im Diastem eine große P_1 -Alveole.

Sodann folgt ein etwa wolfsgroßes Stadium, das durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet ist: Der C ist gerade durchgebrochen, der M_2 mehr oder weniger in die Kauebene eingerückt, jedoch in der Seitenansicht noch teilweise vom Ramus ascendens verdeckt; der M_3 befindet sich noch im aufsteigenden Ast, seine Krone bildet mit der Kauebene einen Winkel von etwa 45° . Ein Exemplar weist vor dem P_4 eine schon fast verwachsene d-Alveole auf. Für diese Gruppe ist ein Alter von 9 bis 12 Monaten anzunehmen.

Beim nächsten, 12- bis 15-monatigen Stadium ist die Canin-Krone ungefähr zur Hälfte über dem Alveolarrand sichtbar, und der M_3 ist weiter herabgerückt.

Bei den folgenden cf. 2-jährigen Unterkiefern, die sich von den vorhergehenden durch die Gesamtlänge und die Höhe im Diastemteil unterscheiden, ist die C-Wurzelspitze z.T. noch offen; der M_2 zeigt allererste Schlifffspuren, und der in der Seitenansicht noch zum größten Teil vom Ramus ascendens verdeckte M_3 nimmt eine etwas schräge Lage ein. Die Wände von 2 in den Alveolen befindlichen P_4 -Wurzeln sind wesentlich dünner als beim folgenden subadulten Stadium, das bei abgebrochenen Eckzahnspitzen auch eine stärkere Verengung der C-Pulpa erkennen läßt (1 - 2 mm ϕ auf halber Höhe der Krone). Auch bei diesen Unterkiefern befindet sich der M_3 noch nicht ganz in seiner endgültigen Position. Da die Dauerstellung schon eher erreicht werden kann (briefl. Mitt. von Herrn Prof. Dr. EHRENBERG), ist es nicht sicher, daß es sich um cf. 3-jährige Tiere handelt, obwohl die Unterschiede gegen-

Die Eckzähne verteilen sich auf die einzelnen Altersgruppen wie folgt (n = 274):

I und II 36,5 %, III 15 %, adult 43 %, senil 5,5 %.

Die Häufigkeit der juvenilen Zähne beträgt demnach:

P_4	M_1	M_2	M_3	P_4	M_1	M_2	C
45 %	46 %	46 %	41 %	754 %	742 %	743 %	51,5 %

Der Anteil der Jungtiere ohne die bereits im Geburtswinter verstorbenen schwankt also zwischen 41 und 754 % und dürfte im groben Durchschnitt etwa knapp die Hälfte ausmachen, während nur ca. 3 bis 4 % (ganz sicher weniger als 10 %) der Zähne ein seniles Alter repräsentieren.

Nach KURTÉN (1958) beträgt die Jugendsterblichkeit bei einer Reihe natürlicher Säugerpopulationen 70 %; es dürften also nur 30 % der Bären 4 Jahre alt werden. Zu einem ähnlichen Ergebnis führen auch CRAIGHEAD's Beobachtungen (1966) an den Grizzlies im Yellowstone-Park. (Um eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, muß man aus CRAIGHEAD's Prozentangaben eine Alterspyramide nach KURTÉN's Vorbild aufbauen.) Das Scharzfelder Material weist demgegenüber mit weniger als 50 % juveniler Zähne ein erhebliches Defizit auf, das sich m.E. nur z.T. durch das Fehlen der im ersten Vierteljahr ihres Lebens und der im Sommer außerhalb der Höhle verstorbenen Tiere erklären läßt. (Die Sterblichkeit dürfte im Sommer ohnehin erheblich geringer als im Winter gewesen sein.) Wenn man bezüglich der Häufigkeit der verschiedenen Altersstadien einen Vergleich zwischen Gebiß und Skelett anstellt, zeigt sich, daß bei den Extremitätenknochen der Anteil der cf. 1-jährigen rund dreimal so hoch ist wie der der 2- und 3-jährigen zusammengenommen (s.S.90). Dies dürfte der von EHRENBERG (1931b) geschilderten besonders hohen Sterblichkeit während der ersten Überwinterung nahekommen. Beim Gebiß finden wir dieses starke Überwiegen des Stadiums I über II plus III jedoch nicht - auch dann nicht, wenn man alle fraglichen, zwischen I und II stehenden Zähne dem I. Stadium hinzurechnet. Dieses Defizit läßt sich durch die schlechtere Erhaltungsfähigkeit der cf. 1-jährigen Zähne mit ihrer noch schwachen Dentineinlagerung

und ihren unvollständigen, zarten Wurzeln erklären. Das scheinbare Abweichen von dem bei rezenten Populationen beobachteten Altersaufbau dürfte also durch "juvenile underrepresentation" (KURTÉN 1958) bedingt sein, da die Erhaltungsbedingungen für die Gebißreste von Neonaten bis zu cf. 1-jährigen Tieren besonders ungünstig waren. Unter dieser Voraussetzung würde sich natürlich auch der prozentuale Anteil seniler Tiere gegenüber den in den Tabellen (S.93) angegebenen Werten verringern.

Andererseits fand EHRENBERG (1935 a) in allen Niveaus der Caverne d'Hastière ein Überwiegen der adulten plus senilen Reste, obwohl hier Milchgebiß und Neonatenknochen mitgerechnet wurden.

Wenn man von der zahlenmäßig nicht sicher erfaßbaren Mortalität im 1. Lebensjahr absieht, ergibt sich - bei Einteilung der adulten Zähne in drei bzw. vier Abkauungsgrade - ein Sterblichkeitsmaximum für das erste bis zweite adulte Stadium. (Bei Aufbau einer Alterspyramide treten die größten Differenzen zwischen der 1. und 2. bzw. der 2. und 3. Altersgruppe der Erwachsenen auf.) Die Mehrzahl der Scharzfelder Bären starb also bereits in einem - in Bezug auf den Abnutzungsgrad der Zähne - "mittleren" Alter. (Vergl.S.97.)

L e b e n s d a u e r

Über das von Braunbären erreichte Höchstalter bzw. über die mutmaßliche Lebensdauer des Höhlenbären gehen die Meinungen stark auseinander.

KRUMBIEGEL (1955) gibt für *U. arctos* ein Höchstalter von 30 bis 40 Jahren an, CRAIGHEAD (1966) für die Grizzlies des Yellowstone-Parkes ein solches von 25 bis 30 Jahren. Nach COUTURIER (1954) wurden Braunbären in Zoologischen Gärten 20 bis 47 Jahre alt; die meisten starben aber schon mit weniger als 30 Jahren. COUTURIER (1954) erwähnt jedoch einige andere Autoren, die ein Höchstalter von 50 Jahren für möglich halten. 40 bis 50 Jahre nennt auch RENSCH (1954).

Auf Grund statistischer Mortalitätsberechnungen gelangt KURTÉN (1958) für *U. spelaeus* von Odessa zu einem Höchstalter von nur 20 Jahren. Dagegen möchte EHRENBERG (briefl. Mitt.) dem Höhlenbären ein solches von wahrscheinlich 50 Jahren zuzubilligen, räumt jedoch ein, daß bei extremer Beanspruchung eine völlige Abkautung der Backenzahnkronen schon um das 20. Lebensjahr herum eintreten kann. BREUER (1933) schließt aus der Tiefe und dem Umfang der keilförmigen Defekte an den Eckzähnen einzelner Mixnitzer Exemplare ebenfalls auf ein Alter von 40 bis 50 Jahren.

Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß größere Säugtiere i. a. älter werden als ihre kleineren Verwandten (vergl. KURTÉN 1953), wäre dem Höhlenbären eventuell eine etwas längere Lebensdauer als dem Braunbären zuzugestehen. Diese höhere Lebenserwartung könnte aber durch die raschere Abnutzung der Zähne infolge der mehr herbivoren Ernährung wieder eingeschränkt werden. Auf Grund der Unsicherheit, mit der eine Altersschätzung demnach verbunden ist, soll hier nicht versucht werden, das Höchstalter der Scharzfelder Bären oder das von der Mehrzahl der Tiere erreichte "mittlere Lebensalter" (s.S.95) in Jahren auszudrücken.

3.5. B i o l o g i e

Die von BREUER (1933) für das Mixnitzer Material beschriebenen "keilförmigen Defekte" treten in ausgeprägter Form an der Lateralseite einiger weniger, weit abgekauter I_3 und in Andeutungen auch an deren Medialseite auf. Entsprechende Schliffstellen an den unteren Eckzähnen sind sehr selten und schwächer als die von BREUER (1933 und 1934) abgebildeten. Dies berechtigt zu der Annahme, daß der Scharzfelder Bär noch nicht in dem Maße wie der jungpleistozäne Höhlenbär an Grasnahrung angepaßt war. In diesem Fall wäre mit einer langsameren Abkautung des gesamten Gebisses zu rechnen. (Vergl. EHRENBERG 1937.) Der geringe Prozentsatz stark abgekauter, als senil zu bezeichnender Zähne und das starke Überwiegen des ersten und zweiten adulten Stadiums (s.S.95) erschiene

dadurch in einem etwas anderen Licht und läge nicht nur in der Seltenheit alter Tiere in der Population und in einem Sterben im "mittleren Lebensalter" begründet, sondern könnte mit der Art der Nahrung in Zusammenhang stehen. Bei der Besprechung der Molaren wurde bereits auf die im Vergleich zu vollspelaeoiden Zähnen geringere Entfaltung der Kaufläche hingewiesen, die ebenfalls für eine mehr omnivore Lebensweise spricht.

Ein Unterschied gegenüber den Mixnitzer Befunden tritt auch in der Abnutzung der Eckzähne auf. An den C mand. überwiegt die Abkautung durch den I³, die jedoch nicht so früh beginnt wie von BACHOFEN-ECHT (1931) beschrieben. Der durch den Antagonisten hervorgerufene Schliff an oberen und unteren C ist schwächer und weist eine andere Lage auf als beim Mixnitzer Material. Während dort die Abkautung i.a. 2 bis 3 cm unterhalb der Spitze einsetzte und diese selbst unversehrt ließ (BACHOFEN-ECHT 1931), beginnen die Fazetten an den Scharzfelder Eckzähnen an der Spitze, wodurch diese in die Abkautung einbezogen wird. Auch die vom I³ herrührende Schlifffläche kann sich bis zur Spitze des C inf. erstrecken. Die Stellung der Eckzähne muß also eine etwas andere als beim Mixnitzer Bären gewesen sein.

Die bei der Untersuchung der Ontogenie festgestellte Verteilung der juvenilen Knochen auf 4 mehr oder weniger distinkte Altersgruppen spricht dafür, daß die Einhornhöhle nicht während des ganzen Jahres von den Bären aufgesucht wurde, sondern vorwiegend oder ausschließlich als Winterquartier diente. Wie das anhand der Eckzahngrößen ermittelte Zahlenverhältnis der Geschlechter von 1 : 4 ergibt, waren ihre erwachsenen Bewohner in erster Linie Bärinnen, die die Höhle als Wurfhöhle benutzten oder - soweit sie nicht trüchtig waren - allein oder mit ihren einjährigen, vielleicht auch zweijährigen Jungen dort überwinterten. Nach COUTURIER (1954) pflanzen sich die Pyrenäen-Braunbären alle 2 Jahre fort, die in Alaska beheimateten nur alle 2 bis 3 Jahre. CRAIGHEAD (1966) beschreibt, daß von den adulten Grizzlybärinnen nur

etwa ein Drittel gleichzeitig trächtig sind, daß sie ihre Jungen 1 bis 2 Jahre führen und sich während dieser Zeit nicht paaren; dies würde eher für einen drei- als für einen zweijährigen Fortpflanzungszyklus sprechen. Analog den Verhältnissen bei ihren rezenten Verwandten darf man wohl auch bei *U. deningeri* und *U. spelaeus* mit einem zwei- oder zwei- bis dreijährigen Fortpflanzungszyklus rechnen. Dies würde bedeuten, daß die Einhornhöhle im Herbst von alleingehenden Bäringen, von solchen mit einjährigen Jungen und von Zweijährigen, die in Begleitung ihrer Mutter oder allein kamen, aufgesucht wurde, ferner von dreijährigen Jungbären, unter denen die ♂♂ schon in der Minderzahl gewesen sein mögen, sowie von einzelnen erwachsenen ♂♂.

Die Benutzung der Höhle nur im Winter und die Tatsache, daß die meisten männlichen Tiere im Freien überwinterten oder sich mit weniger gut geschützten Plätzen begnügten (s.S.24) spricht für ein nicht allzu rauhes Klima.

Pathologische Veränderungen am Skelett und Gebiß (s.S.88) treten in geringerem Grade und geringerer Mannigfaltigkeit auf, als BREUER (1931) es für das Mixnitzer Material beschreibt.

4. B E G L E I T F A U N A

Angaben über die Fauna der Einhornhöhle finden sich bei WINDHAUSEN u. HAHNE (1908), JACOB-FRIESEN (1926) u.a. In der älteren Literatur wird z.T. nur unvollkommen zwischen der eigentlichen Begleitfauna des Bären, die hier in erster Linie interessiert, und Mitgliedern anderer Faunengemeinschaften unterschieden. Eine genauere Untersuchung zeigt, daß die Funde sich auf drei verschiedene faunistische Epochen verteilen:

1. Die älteste Phase wird durch den Bären und seine Begleitfauna repräsentiert (S.99/100). Dieser Komplex unterscheidet sich durch seinen Erhaltungszustand deutlich von den übrigen Funden.

2. Einer jüngeren Periode des Pleistozäns gehört das Material aus JACOB-FRIESEN's Grabungen in der Armesünderkammer an, zu dem sich - bedingt durch die Art der Fundstelle - auch Mitglieder der holozänen Fauna gesellten. In seiner Faunenliste gibt JACOB-FRIESEN (1926) Riesenhirsch, Steppenwisent, Fuchs, Vielfraß, Reh, Schneehase, Lößschnecken und einige Kleinsäuger an. Letztere sind ihrem Erhaltungszustand nach als rezent oder subfossil anzusprechen. Fuchs, Reh und Schneehase sind z.Zt. nicht mehr auffindbar. Diese Funde stammen aus einer von einem Seitengang der Höhle ausgehenden, steil nach oben führenden Spalte, die durch eine geräumige Öffnung mit der Außenwelt in Verbindung steht. Ihre Ausfüllung erfolgte mit Sicherheit von außen und ist unabhängig von der Ablagerung der die Bärenfauna enthaltenden Sedimente.

3. Die obersten Dezimeter der Höhlensedimente bergen in der Nähe eines mindestens seit dem Neolithikum bestehenden Deckeneinsturzes und kleinerer zu Tage führender Spalten eine rezente Fauna (z.T. menschliche Jagdbeute und Haustiere). Bei der Durchwühlung des Bodens durch "Einhornsucher" wurde diese stellenweise mit der Bärenfauna vermischt. (Vergl. WINDHAUSEN u. HAHNE 1908.) Der Erhaltungszustand erlaubt jedoch stets eine Unterscheidung.

Die Begleitfauna des Bären ist nur durch verschwindend wenige Funde vertreten - verglichen mit der Menge des Bärenmaterials. Sie setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

Canis lupus ssp. L. Eine Mandibel mit P_2 , P_3 und M_2 , einige Wirbel und Extremitätenreste. Die Größe entspricht der der kleineren Wölfe aus dem Holstein- und Eem-Interglazial und von Canis lupus mosbachensis SOERGEL. Eine genaue Zuordnung ist wegen der geringen Zahl der Funde nicht möglich.

Panthera sp., vertreten vor allem durch Extremitätenreste und Wirbel. Die geringe Zahl der Zähne erschwert auch hier eine genaue Bestimmung. Die Größe spricht für eine Zugehörigkeit zu Panthera spelaea (GOLDF.) oder einer großen prae-

elsterzeitlichen Katze, z.B. der als *P. (Leo) leo fossilis* (WURM) aus den Mosbacher Sanden beschriebenen.

Equus sp. Zwei etwas abgerollte M sup., deren Abkauungsgrad keine Artbestimmung gestattet. Zugehörigkeit zum Equus-stenonis-Kreis oder zu *Equus (Asinus?) hidruntinus* REGALIA ist möglich (Mitteilung von Herrn Prof. Dr. SICKENBERG und Herrn Dr. NOBIS).

Didermocerus hemitoechus (FALC.). Ein P^2 sin., der von WÜST (1922) bestimmt wurde. (Ursprünglich war dieser Zahn zu *D. kirchbergensis* gestellt worden.)

Bison sp., durch wenige Extremitätenknochen vertreten.

Eine ausgesprochene Leitform fehlt unter der Begleitfauna. Ihr häufigstes Element ist der Löwe, der jedoch nicht viel über das Alter der Fauna aussagt; die älteste bisher bekannt gewordene *Panthera*-Art von der Größe des Höhlenlöwen tritt in den Mosbacher Sanden auf. Stratigraphisch indifferent verhält sich auch der Wolf, dessen Größe jedoch am ehesten für eine Warmzeit spricht. *Didermocerus hemitoechus* kommt im Holstein und Eem und nach ADAM (1961) in der "Vor- oder Frühphase" der Elster-Eiszeit vor. Die Pferde der stenonis-Gruppe sind kennzeichnend für die ältesten faunistischen Abschnitte des Quartärs; ihr jüngster Vertreter wurde in den Kiesen von Süßenborn gefunden. Wildesel sind zwar mit Sicherheit erst seit dem Beginn der Saale-Eiszeit nachgewiesen; ihre vermutliche Abspaltung vom stenonis-Kreis muß aber bereits im Alt-Pleistozän erfolgt sein. Es könnte sich in diesem Fall um einen Vorläufer der jungpleistozänen Wildesel handeln. Die ersten Bisonten Mittel- und Westeuropas treten in Süßenborn, Mauer und Mosbach auf.

Wenn sich auch aus der Begleitfauna kaum stratigraphische Schlüsse ziehen lassen, so besitzt sie doch einen gewissen ökologischen Aussagewert: Arktische Elemente fehlen ebenso wie Mitglieder einer typischen interglazialen Waldfauna. Das Vorkommen von Nashorn, Pferd und Wolf spricht wohl am

ehesten für eine Steppe oder Savanne in warmem, gemäßigtem oder kühlem Klima. Da die Ungulatenreste als Beute des Löwen mehr oder weniger zufällig in die Höhle hineingelangt sein dürften, sagen sie nichts über die tatsächliche Häufigkeit der betreffenden Arten aus.

Die stratigraphische und ökologische Analyse läßt also nur die Schlußfolgerung zu, daß die Fauna, der der Scharzfelder Bär angehört, in einer trockenen, nicht zu kühlen Periode des Pleistozäns lebte, die jünger als die Villafranca-Zeit ist.

5. S C H L U S S F O L G E R U N G E N :

Systematische Stellung des Bären und geologisches Alter der Fauna.

Die geologische Untersuchung der Einhornhöhle (S.11 ff.) hat ergeben, daß die die Bärenfauna enthaltenden Sedimente in einer prae-elsterglazialen Warmzeit abgelagert wurden. Die Zusammensetzung der Fauna (S.99/100) spricht für ein Interglazial oder Interstadial, das jünger als die Villafranca-Zeit ist. Beide Voraussetzungen treffen nach dem heutigen Stand unseres Wissens für das Cromer-Interglazial zu.

Das Vorkommen von *Didermocerus hemitoechus*, *Equus* sp. und *Canis lupus* (? *mosbachensis*) legt die Vermutung nahe, daß die Fauna der Einhornhöhle in einer steppen- oder savannenartigen Umwelt gelebt habe. Auch diese dritte Bedingung würde durch das Cromer-Interglazial erfüllt, da die pollenanalytische Bearbeitung des Profils von Bilshausen (etwa 40 km von Scharzfeld entfernt) für einen großen Teil des Interglazials kontinentales Klima mit steppenartiger Vegetation anzeigt (MÜLLER 1965).

Die Fauna der Einhornhöhle wäre demnach dem Mosbacher Faunenkomplex zuzuordnen, wobei ich ADAM's Einstufung der Mosbacher Hauptfauna (mittlere Stufe der Sande) in die von ihm

für den südwestdeutschen Raum postulierte prae-elsterglaziale "Jüngere Steppenzeit" folge (ADAM 1961 und 1964). In diesem Sinne hat sich auch SICKENBERG (1962) geäußert: "Weder die Hauptfauna von Mosbach noch die Säugetiere der Süßenborner Kiese dürfen daher in Beziehung zu einem elsterzeitlichen Eisvorstoß gebracht werden, ihr Lebensraum waren kühle, gelegentlich auch wärmere subkontinentale Waldsteppen, aber keine arktischen Tundren " *)

Der gleichen faunistischen Phase gehört auch die Fauna von Voigtstedt in Thüringen an.

Von den Begleitern des Scharzfelder Bären kommt der Wolf (*Canis lupus mosbachensis*) an allen drei Lokalitäten (Süßenborn, Mosbach und Voigtstedt) vor, ebenso der Wisent (*Bison priscus* in Süßenborn und Mosbach, *B. schoetensacki* in Mosbach und Voigtstedt). Pferde der *stenonis*-Gruppe treten in Süßenborn und Voigtstedt auf.

Die Bärenreste aller drei Lokalitäten gehören dem Formenkreis *Ursus deningeri* v. REICHENAU an. Es ist nunmehr die Frage nach der systematischen Stellung des Scharzfelder Bären zu klären. Besteht RODE's Bestimmung (1935) als *Ursus spelaeus* var. *hercynica*, die auf Grund der Bearbeitung eines Teiles der Scharzfelder Zähne vorgenommen wurde, zu Recht, oder ist der Bär der Einhornhöhle ein Angehöriger der *deningeri*-Gruppe?

Der Diskussion von RODE's Einstufung möchte ich zwei Bemerkungen vorausschicken:

1. RODE ging von der falschen Voraussetzung aus, daß der Scharzfelder Bär nach WINDHAUSEN u. HAHNE (1908) im Eem gelebt habe.

2. RODE standen bei seinen vergleichenden Untersuchungen über das Bärengebiß nur außerordentlich wenige Zähne von *U. deningeri* zur Verfügung.

*) Die Ergebnisse neuerer Kartierungen der Rheinterrassen lassen ein noch höheres (prae-cromerzeitliches) Alter der mittleren und oberen Mosbacher Sande nicht ausgeschlossen erscheinen (briefl. Mitt. von Herrn Prof. Dr. BRÜNING, Mainz).

Trotz dieser für das Erkennen der systematisch-phylogenetischen Stellung des Scharzfelder Bären ungünstigen Voraussetzungen gelangt RODE auf Grund des Vergleiches mit seinem sehr umfangreichen spelaeus-Material zu der statistisch gesicherten Schlußfolgerung, daß der Bär der Einhornhöhle allen von ihm bearbeiteten spelaeus-Formen ferner stehe als diese einander. Er stellt eine Reihe von arktoiden Zügen im Gebiß fest, ohne jedoch "arktoid" mit "primitiv" gleichzusetzen. Zu den von RODE als spelaeoid bezeichneten Eigenschaften sei bemerkt, daß diese z.T. bereits in gleicher Weise bei *U. deningeri* aus Mosbach auftreten und daß ich in einigen Punkten - bedingt durch die wesentlich höhere Anzahl der von mir vermessenen Scharzfelder Zähne - zu etwas anderen Ergebnissen als RODE gelangt bin. (Vergl. Tab. 1-10.)

Die große relative Breite der Eckzähne, von RODE als hyperspelaeoid gedeutet, ist - wie neuere Untersuchungen an verschiedenen jungpleistozänen spelaeus-Populationen zeigen (MUSIL 1959, 1960b u. 1965) - beim Höhlenbären durchaus keine Seltenheit (s.S.20). Eins der von RODE in der Diagnose der Varietät *hercynica* aufgeführten systematischen Merkmale ("Die C haben einen rundlicheren Querschnitt als bei allen anderen Bären") wird damit hinfällig. Die beiden anderen ("Gebiß etwas kleiner und zierlicher als bei *Ursus spelaeus*" und "Der Umriß der unteren M ist geschlossener als bei *Ursus spelaeus* und gemahnt an *Ursus arctos*") treffen in gleicher Weise auch auf *Ursus deningeri* zu.

Die von RODE besonders betonte Kleinheit der I und C kann - was die C und vielleicht auch die I² anlangt - auf den Geschlechtsdimorphismus zurückgeführt werden: 1. In der Einhornhöhle gingen viermal mehr ♀♀ als ♂♂ zugrunde (s.S.24). 2. Die männlichen Eckzähne übertreffen die weiblichen an Größe längst nicht in dem Maße wie beim jungpleistozänen Höhlenbären (s.S.21/22). Das gleiche gilt auch für *U. arctos* und *U. deningeri*. Da der Geschlechtsdimorphismus durch positive Allometrie mit der phylogenetischen Größenzunahme gekoppelt ist (RENSCH 1954), ist eine geringe Sexualdifferenz der ursprünglichere Zustand. Die Kleinheit der Eckzähne braucht

demnach nicht als Spezialisierung gewertet zu werden, sondern ist - im Gegenteil - zumindest teilweise (s.u.) ein primitiver Zug.

Gegen RODE's Annahme, die schwache Entwicklung des Vordergebisses sei eine hyperspelaeoide Spezialisierung, spricht auch folgende Überlegung: Man kann m.E. nicht eine Einheit (das Vordergebiss) als hyperspelaeoid bezeichnen, wenn einzelne Elemente dieses Komplexes während der zu dem "hyperspelaeoiden" Endzustand hinführenden Entwicklung arktoid Proportionen annehmen. Wie auf S.20,25/26 u. 38 näher ausgeführt, weisen alle Elemente des Vordergebisses einschließlich der P_4^4 übereinstimmend eine sehr große relative Breite der Zahnkrone auf. Dieses Längenbreitenverhältnis erweist sich jedoch an den ersten und zweiten Incisiven, am I_3^3 und P_4^4 subspelaeoid bis arktoid, an den C, I_3^3 und P_4^4 hingegen hyperspelaeoid bzw. spelaeoid. Dieser Widerspruch läßt sich nur beseitigen, wenn man das gemeinsame Merkmal, die große relative Breite, die teils als arktoid, teils als spelaeoide Entwicklungstendenz erscheint, auf eine gemeinsame Ursache zurückführt. Als solche kommt nur eine Längenreduktion der Zähne in Frage (s. Abb.2, S.23). Es kommt also im Vordergebiss nicht - wie RODE meint - zu einer allgemeinen Verkleinerung und einer "Verquickung arktoider und spelaeoider Züge", sondern die Spezialisierung besteht lediglich in einer Längenreduktion, die - wie Abb.2 zeigt - am stärksten die "hyperspelaeoiden" C und I_3^3 , am wenigsten den arktoiden P_4^4 ergreift; auch die in den Proportionen subspelaeoiden ersten und zweiten Incisiven scheinen kaum betroffen. Ob es sich dabei um eine sekundäre Verkürzung oder ein primäres Zurückbleiben dieser Zahnängen hinter der phylogenetischen Größenzunahme des gesamten Körpers handelt, läßt sich nicht sicher entscheiden. Wenn man jedoch den als primitiv zu bewertenden geringen Geschlechtsdimorphismus (s.o.) in diese Betrachtungen (soweit sie C und I_3^3 betreffen) einbezieht und ferner berücksichtigt, daß der Kurvenverlauf von I_3^3 bis P_4^4 (Abb.2, S.23) sich fast völlig mit dem von U. deningeri deckt, erscheint die Kürze eher als ein primäres Merkmal.

Vergleich mit Ursus deningeri und Ursus spelaeus

G e b i ß

In dem Diagramm Abb.3 (S.107) sind die systematisch wichtigen Proportionen der Molaren aus Scharzfeld und Mosbach und von *U. arctos* in % des jeweiligen *spelaeus*-Wertes aufgetragen. Den Berechnungen liegen die in den Tab. 5, 6, 8, 9 u. 10 angegebenen Mittelwerte zugrunde. Die $P\frac{4}{4}$ wurden wegen der oben beschriebenen Sonderentwicklung beim Scharzfelder Bären nicht berücksichtigt.

Wie der Kurvenverlauf zeigt, besteht bei den oberen Molaren völlige und beim M_2 fast völlige Übereinstimmung zwischen dem Scharzfelder und dem Mosbacher Material. Erheblich arktoider als bei den Mosbacher Exemplaren fallen die Längen-Breiten-Beziehungen der Scharzfelder M_1 aus; ein wenig arktoider ist auch die relative Trigonidbreite des M_2 . Spelaeoider verhalten sich die relative Talonidbreite des M_2 und die Breiten-gliederung des M_3 . In der Längsgliederung von M_2 und M_3 sowie im Grade der Einschnürung und im relativen Abstand von Protoconid und Metaconid beim M_2 stimmen beide Formen wieder völlig überein.

Eine Reihe von Veränderungen, die in der Stammesentwicklung des Höhlenbären stattfinden, dienen der Vergrößerung der Kaufläche in Anpassung an eine mehr herbivore Ernährungsweise. Von diesen Veränderungen ist die Talon(id)-Verlängerung an den beiden letzten Molaren metrisch am besten erfaßbar: In der relativen Länge des hinteren Zahnteils bleibt der Scharzfelder Bär bei völliger Übereinstimmung mit *U. deningeri* aus Mosbach deutlich hinter der von *U. spelaeus* erreichten Entwicklungshöhe zurück (Abb.3, S.107).

Die Talonid-Verlängerung am M_3 führt ferner zu einer Proportionsverschiebung innerhalb der Zahnreihe. Während der M_3 bei carnivor lebenden Raubtieren eine untergeordnete Rolle spielt oder ganz verloren geht, gewinnt er in der Phylogenie des Höhlenbären zunehmend an Bedeutung und Raum. Dies kommt zum Ausdruck, wenn man die durchschnittlichen Längen von M_2 und

M_3 zueinander in Beziehung setzt (s.S.50). Die M_3 -Länge beträgt bei:

U. etruscus	<80 %	der M_2 -Länge
U. arctos	82 %	"
U. deningeri (Hundsheim)	84 %	"
S c h a r z f e l d	87 %	"
U. deningeri (Mosbach)	88 %	"
U. spelaeus	90 %	"

Auch hier steht der Scharzfelder Bär - innerhalb der deningeri-Gruppe - auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe als U. spelaeus.

In Zusammenhang mit der Entstehung einer Kaufläche kommt es zu Proportionsverschiebungen an der Labialseite des M^1 : Der hintere Nebenhöcker vergrößert sich auf Kosten des Metacons, der dadurch kürzer und niedriger als der Paracon wird, während es beim Braunbären umgekehrt ist. Die Reduktion des Metacons schafft Platz für die Entfaltung des Innenfeldes. Diese auf das engste miteinander verbundenen Veränderungen sind beim Scharzfelder Bären nicht so weit fortgeschritten wie beim Höhlenbären: Der Paracon ist nur ganz wenig länger und höher als der Metacon; z.T. sind beide Haupthöcker gleichgroß. Die Größe des hinteren Nebenhöckers und die Ausdehnung des Innenfeldes, d.h. der Kaufläche, sind deutlich geringer als bei vollspelaeoiden Zähnen. Den gleichen Entwicklungszustand zeigt U. deningeri aus Mosbach. Eine nur subspelaeoide Differenzierung des Innenfeldes weisen auch die M_2 beider Fundorte auf; eine gewisse Einengung der Kaufläche kommt in dem im Vergleich zum Höhlenbären geringeren Abstand der Höckerspitzen von Protocoid und Metaconid zum Ausdruck (Abb.3, S.107); ferner vermißt man die spelaeoide Auflösung des Querkammes in eine Höckerreihe.

Außer diesen in direktem Zusammenhang mit der im Vergleich zu U. spelaeus geringeren Entfaltung der Kaufläche stehenden Merkmalen, weist der Scharzfelder Bär eine Reihe weiterer primitiver Züge auf, die er mit U. deningeri aus Mosbach teilt (Taf. I u. II):

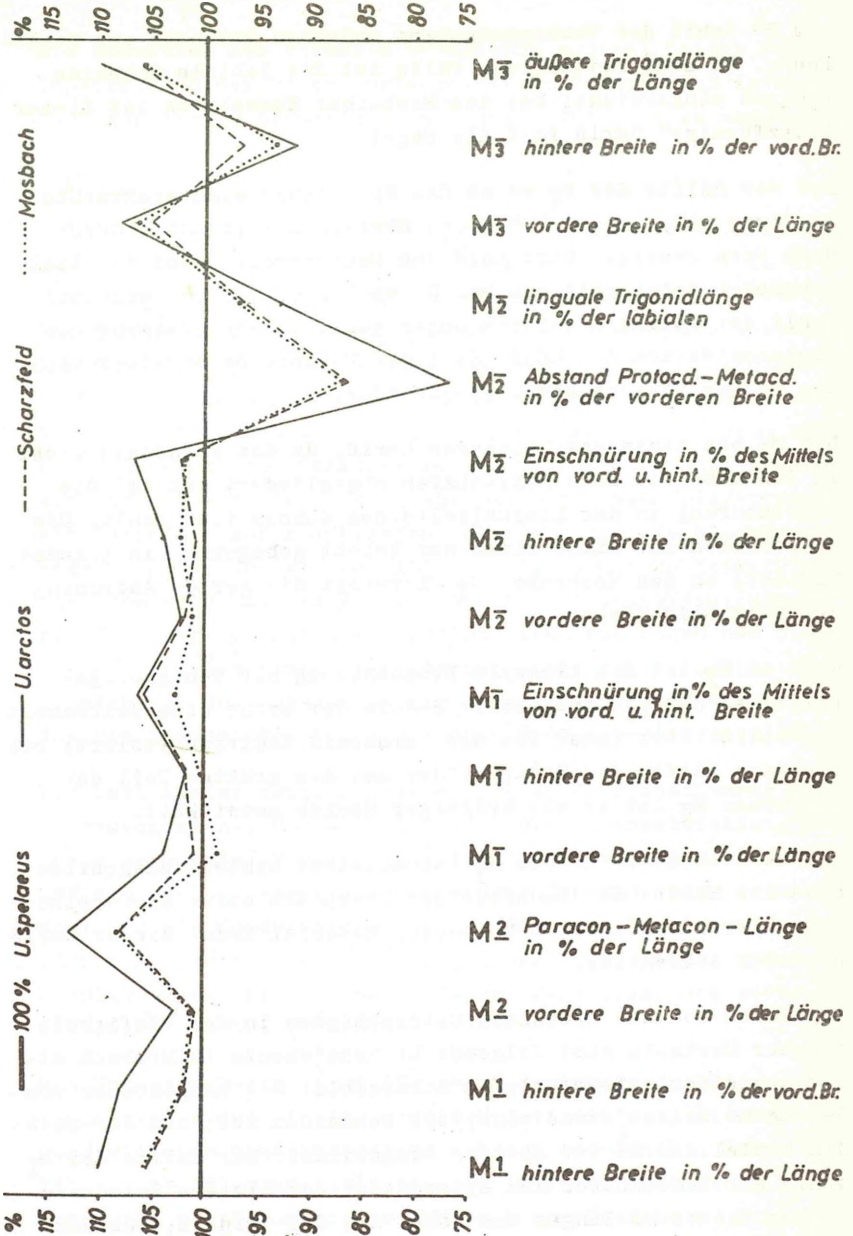


Abb. 3 Molaren-Proportionen von U. deningeri aus Scharzfeld und Mosbach sowie von U. arctos in % der entsprechenden spelaeus-Werte.

Dem P_4^4 fehlt der Verbindungskamm zwischen Tritocon und Deuterocon. In zwei Drittel der Fälle ist die labiale Schneide linguad eingeknickt; bei den Mosbacher Exemplaren ist dieser "herzförmige" Umriß fast die Regel.

Bei der Hälfte der P_4 weist das Protoconid eine senkrechte Stellung auf, und auch bei den übrigen ist es nur schwach nach vorn geneigt. Paraconid und Deuteroconid sind deutlich schwächer entwickelt als bei *U. spelaeus*; das Deuteroconid fehlt der Hälfte der Zähne sogar ganz. In der Stellung des Protoconids und der Häufigkeit des Paraconids erweisen sich die P_4 aus Mosbach etwas spelaeoider.

Der M_1 hat einen geschlossenen Umriß, da das Paraconid nicht in dem Maße wie beim Höhlenbären abgegliedert ist und die Einschnürung an der Lingualseite des Zahnes i. a. fehlt. Die Metaconid-Reihe nimmt einen nur leicht gebogenen bis geraden Verlauf; an den Mosbacher M_1 überwiegt die gerade Anordnung der Metaconid-Höcker.

Auch am M_2 ist die linguale Einschnürung nur wenig ausgeprägt, so daß die spelaeoide 8-Form der Krone eine Seltenheit darstellt. Fast immer ist das Paraconid individualisiert; bei über der Hälfte der Scharzfelder und dem größten Teil der Mosbacher M_2 ist es als kräftiger Höcker entwickelt.

Die Metaconid-Partie des M_3 ist meistens arktoid ausgebildet. Etwa die Hälfte der Scharzfelder Exemplare weist die spelaeoide Nierenform auf; im Mosbacher Material kommt dieser Umriß nur sehr selten vor.

Abgesehen von den erwähnten Unterschieden in der Häufigkeit mancher Merkmale sind folgende Kronenelemente in Mosbach etwas arktoider geformt als in Scharzfeld: Die Haupthöcker von P_4^4 und M_1^1 weisen etwas schärfere Schneiden auf, und der Metacon-Gipfel des M_2^2 ist spitzer ausgebildet. Der Hälfte der M_1 fehlt der Innenhöcker des Hypoconids; der hintere Entoconid-Höcker ist stets länger und höher als der vordere, während die Scharzfelder M_1 in den Größenverhältnissen des Entoconids eine Übergangstellung zwischen diesem und dem spelaeoiden Zustand einnehmen.

Die Reduktion der vorderen Prämolaren muß bei beiden Formen in verschiedener Weise verlaufen sein: P sup. sind in Mosbach häufiger als in Scharzfeld, bei den P inf. ist es umgekehrt.

S k e l e t t

Alle Maße, die an dem nur fragmentär erhaltenen Schädelmaterial aus Scharzfeld genommen werden konnten, fallen in die deningeri-Variationsbreite (Tab.12). Im Durchschnitt scheint der Schädel etwas kleiner als bei U. deningeri aus Mosbach gewesen zu sein. Starke Abweichungen gegenüber U. spelaeus finden sich in der Höhe und Breite des Hinterhauptes, sowie in der Vorder- und Stirnbreite. Da die relative Höhen- und Breitenzunahme des Schädels zu den phylogenetischen Neuerwerbungen des Höhlenbären gehört, kommt diesen Differenzen als Zeichen einer niedrigeren Entwicklungsstufe besondere Bedeutung zu. Das gleiche gilt für die schwache Entwicklung des Scheitelkammes (die bei dem geringen Geschlechtsdimorphismus der Scharzfelder Bären sicherlich nicht nur durch das Überwiegen der ♀♀ bedingt ist), das nur wenig vorspringende Akrokranium und das außerordentlich niedrige Foramen magnum, das von dem des Mosbacher Bären an Höhe übertroffen wird.

Der Unterkiefer zeigt metrisch völlige Übereinstimmung mit U. deningeri aus Mosbach (Tab.13). Die Höhenentwicklung ist knapp mesognath. Von funktioneller Bedeutung im Hinblick auf die Ernährungsweise ist die Höhe des Processus coronioideus und die Condyluslage. In der Höhe des Proc. cor. zeigt sich ein großer Unterschied gegenüber U. spelaeus, und der Condylus liegt bei den Scharzfelder Mandibeln noch etwas niedriger als bei U. deningeri.

Das Unterarmskelett (Tab.15) weist deningeroide Längen und Proportionen auf. (Vollständige Humeri fehlen.) Die Muskelansatzleisten sind auffallend schwach entwickelt. Femur und Tibia (Tab.16) sind etwas länger, letztere auch etwas gedrungener als die Exemplare aus Mosbach und Hundsheim. Die relative Verkürzung der Tibia hat den gleichen Grad wie beim Mosbacher Bären (Mittelwerte) und beim Hundsheimer Skelettfund

erreicht (70 % der Femurlänge) und unterscheidet sich klar von den vollspelaeoiden Werten. Die Tibia-Torsion beträgt $35 - 44^{\circ}$ ($m = 40^{\circ}$) in Scharzfeld und $40 - 42^{\circ}$ in Mosbach gegenüber 50° beim Hundsheimer Skelettfund und rund $40 - 60^{\circ}$ bei *U. spelaeus*.

Im Carpus weist die Artikulation zwischen Ulnare und C IV+V arктоide Züge auf. Der beim Höhlenbären sehr ausgedehnte konvexe Teil der Fazette für das C IV+V ist an den Scharzfelder und Hundsheimer Ulnaria meist nur mangelhaft entwickelt. Der damit gelenkende laterale Fortsatz des C IV+V ist entsprechend klein, was metrisch in der geringen relativen Breite des C IV+V bei *U. arctos*, *U. deningeri hundsheimensis* und beim Scharzfelder Bären zum Ausdruck kommt (Tab.19). Die für *U. spelaeus* typische Fazette für das Mc V fehlt einem Teil der Scharzfelder und Hundsheimer Ulnaria. Die Einwärtsdrehung der Hand, die zu einer Verlagerung des vom Unterarm kommenden Druckes nach außen führt und dadurch die Ausbildung von Gelenkflächen im lateralen Teil des Carpus fördert (Artikulation zwischen Ulnare und Lateralfortsatz des C IV+V sowie zwischen Ulnare und Mc V), war demnach noch nicht so weit fortgeschritten wie bei *U. spelaeus*. (Vergl. Taf.III.)

Das gleiche trifft für die dem Höhlenbären eigenen Veränderungen im Tarsus zu. Die plantaren Gelenkflächen am Astragalus sind im Durchschnitt nicht so flach wie bei diesem. Die Astragalus-Gelenkrolle für die Tibia weist übereinstimmend mit *U. deningeri* eine steilere Stellung (Caudalansicht) als bei *U. spelaeus* auf, bei dem die Tibia-Torsion einen flacheren Neigungswinkel erzeugt (Taf.IV). Die Calcaneus-Fazetten zeigen in Wölbung, Umriß und Stellung einen arктоiden Einschlag; die Lateralfazette ähnelt der der Mosbacher Calcanei sehr, während die Medialfazette etwas spelaeoider erscheint (Taf.V). Das Längen-Breiten-Verhältnis der Cuboidfazette ist arктоid zu nennen. Die sonstigen Calcaneus-Proportionen weisen mehr Ähnlichkeit mit *U. deningeri* als mit *U. spelaeus* auf (Tab.24). Die auffallendste Erscheinung im Tarsus ist die Fazette für das Caput astragali am T IV+V, die mit einer Häufigkeit von 77 % auftritt! Die Gelenkflächen zwischen

T III und T IV+V sind in 25 bzw. 20 % der Fälle zweigeteilt. In der Ausbildung dieses Gelenkes erscheint der Scharzfelder Bär spelaeoider als *U. deningeri hundsheimensis*, in der Häufigkeit der Fazette für das Caput astragali hingegen primitiver. (Vergl. Taf. VI.)

Die Metacarpalia unterscheiden sich in den Proportionen kaum von denen der beiden *deningeri*-Formen; die Metatarsalia sind etwas plumper. Mit Ausnahme des V. Strahls sind die Scharzfelder Metapodien erheblich schlanker als die von *U. spelaeus* (Tab. 30 u. 31).

Der Vergleich mit *U. deningeri* und *U. spelaeus* führt demnach zu folgendem Ergebnis:

Der Scharzfelder Bär weist in den Proportionen der Molaren entweder Übereinstimmung mit *U. deningeri* aus Mosbach oder größere Ähnlichkeit mit diesem als mit *U. spelaeus* auf; in einigen Relationen verhält er sich arktoider als *U. deningeri*. Bezüglich der Veränderungen im Gebiß, die der Vergrößerung der Kaufläche bei *U. spelaeus* in Anpassung an eine mehr herbivore Lebensweise dienen, hat der Scharzfelder Bär den gleichen (subspelaeoiden) Entwicklungszustand wie *U. deningeri* aus Mosbach erreicht. Vom vollspelaeoiden Höhlenbären unterscheidet er sich ferner durch eine Reihe anderer primitiver Züge, die beim Mosbacher Bären in gleicher oder ausgeprägterer Form auftreten.

In der Morphologie von Schädel, Unterkiefer und Langröhrenknochen besteht weitgehende Übereinstimmung mit *U. deningeri* aus Mosbach. Torsion und relative Verkürzung der Tibia haben den gleichen Grad wie beim Mosbacher Bären erreicht. Hinsichtlich der in der Höhlenbären-Phylogenie stattfindenden Veränderungen an Hand und Fuß steht der Scharzfelder Bär auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe als *U. spelaeus*; soweit die geringe Anzahl der Carpalia, Tarsalia und Metapodien aus Mosbach und Hundsheim einen Vergleich gestattet, ist auch hier große Ähnlichkeit mit *U. deningeri* vorhanden.

Die Übereinstimmung mit *U. deningeri* in allen systematisch wichtigen Eigenschaften läßt nur den Schluß zu, daß der Scharzfelder Bär der Art

Ursus deningeri v. REICHENAU 1906

angehört.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die Errichtung einer eigenen Unterart - *hercynicus* (RODE 1935) - angezeigt ist.

Einigen im Vergleich zu *U. deningeri* aus Mosbach etwas fortschrittlicheren Zügen in der Gestaltung einzelner Zahnhöcker steht die größere Primitivität der M_1 -Proportionen, z.T. auch des Schädels (Foramen magnum, Akrokranion, Stirnbreite) und des Unterkiefers (Condyluslage) gegenüber. Bei der außerordentlichen Variabilität des *deningeri*-Formenkreises dürfen diese kleinen Unterschiede in der Entwicklungshöhe einzelner Merkmale wohl vernachlässigt werden.

Der einzige wirklich durchgreifende Unterschied gegenüber den *deningeri*-Formen aus Mosbach und Hundsheim besteht in der Breite des P_4 , die durch Proportionsverschiebungen im Vordergebiß (S.24) bedingt ist. Der Scharzfelder Mittelwert liegt außerhalb der Mosbacher Variationsbreite; die Hälfte spielräume berühren sich nur (Tab.7, Breite in % der Länge).

Bei einer weniger variablen Tiergruppe wäre ein solcher Unterschied zur Errichtung einer Unterart sicher ausreichend oder sogar zwingend. Bei den Bären des *deningeri*-*spelaeus*-Zweiges und der *arctos*-Gruppe mit ihrer enormen Variabilität ist er es m.E. nicht. Wenn man auf diesem einzigen Unterschied eine Unterart begründen würde, müßten sicher für eine Reihe von *spelaeus*-Populationen, die sich in einem Merkmal unterscheiden (z.B. dem Vorhandensein vorderer Prämolaren, der relativen Breite der Eckzähne, der Tibia-Torsion und -Verkürzung oder den Schädelproportionen) ebenfalls eigene Unterarten geschaffen werden. Ein solches Vorgehen wäre jedoch ohne jeden Nutzen und würde nur Verwirrung stiften. Das Ziel einer echten Systematik, verwandtschaftliche Beziehungen zum Ausdruck zu bringen, läßt sich bei dem derzeitigen

Stände unseres Wissens damit nicht erreichen, da die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der deningeri-spelaeus-Gruppe (z.B. die der Glazial-Bären zu den Interglazial-Bären) nicht im einzelnen bekannt sind.

Es scheint daher sinnvoll, die Arten *U. deningeri* und *U. spelaeus* als Rassenkreise (RENSCH 1954) und ihre verschiedenen - z.T. als Unterarten beschriebenen - Formen als geographische oder ökologische Rassen zu betrachten. Nach RENSCH (1954) "unterscheiden sich viele geographische Säugetierrassen auch im Schädelbau, in Zahnmerkmalen" Unter diesem Aspekt ist es gerechtfertigt, den Unterschied in den P_4 -Proportionen nicht als Unterartmerkmal zu werten, sondern in den Bären der Einhornhöhle eine Rasse des Rassenkreises *Ursus deningeri* zu sehen.

Im Hinblick auf die Lebensweise von *U. deningeri* ist der Fundort des Scharzfelder Materials von Interesse. Während bisher über die Überwinterungsgewohnheiten von *U. deningeri* nichts bekannt war, ist hier zum ersten Mal der Nachweis erbracht, daß eine *deningeri*-Population ökologisch bereits zu "Höhlenbären" geworden war. Diese Spezialisierung des *deningeri-spelaeus*-Stammes, als deren Ursache bisher die elstereiszeitliche Klimaveränderung angesehen wurde (KURTÉN 1959), muß also bereits in kühlen Perioden des Alt-Pleistozäns wurzeln.

6. L I T E R A T U R

- ADAM, K.D.: Die Bedeutung der pleistozänen Säugetierfaunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters. — Stuttgarter Beitr.Naturk., 78, S.1-34, Stuttgart 1961.
- : Die Großgliederung des Pleistozäns in Mitteleuropa. Stuttgarter Beitr.Naturk., 132, S.1-12, Stuttgart 1964.
- BACHOFEN-ECHT, A.: Beobachtungen über die Entwicklung und Abnutzung der Eckzähne bei *Ursus spelaeus* und seiner Urform. — Speläolog.Monogr., 7-9, S.574-580, Wien 1931.
- BIESE, W.: Über Höhlenbildung. 2. Entstehung von Kalkhöhlen. Die Einhornhöhle. — Abh.preuß.geol.Landesanst., N.F., 146, S.14-25, Berlin 1933.
- BORISSIAK, A.: Eine neue Rasse des Höhlenbären aus den quartären Ablagerungen des Nordkavkasus. — Trav.Inst. Paléozool.Acad.Sci.URSS, 1, S.137-202, Leningrad 1932.
- BREUER, R.: Pathologisch-anatomische Befunde am Skelette des Höhlenbären. — Speläolog.Monogr., 7-9, S.611-623, Wien 1931.
- : Über das Vorkommen sogenannter keilförmiger Defekte an den Zähnen von *Ursus spelaeus* und deren Bedeutung für die Paläobiologie. — Palaeobiologica, 5, S.103-114, Wien 1933.
- : Merkwürdige Ausschliffe und deren Entstehung an Zähnen spelaeoider Bären. — Palaeobiologica, 6, S.59-64, Wien 1934.
- BÜRGL, H.: Zur Frage der Schädelhaltung des Höhlenbären. — Palaeobiologica, 5, S.65-80, Wien 1933.
- : Morphologische und funktionelle Analyse der Wirbelsäule des Höhlenbären I. — Palaeobiologica, 6, S.65-110, Wien 1934.
- COUTURIER, M.: L'Ours brun. — 904 S., Grenoble 1954.
- CRAIGHEAD, F. & CRAIGHEAD, J.: Trailing Yellowstone's Grizzlies by radio. — National geogr.Mag., 130, S.252-267, Washington 1966.
- DEPÉRET, Ch.: Les animaux pliocènes du Roussillon. — Mém.Soc. géol.France, Paléont., 3, S.1-194, Paris 1890.
- DITTRICH, L.: Milchgebildeentwicklung und Zahnwechsel beim Braunbären (*Ursus arctos* L.) und anderen Ursiden. Morph.Jb., 101, S.1-142, Leipzig 1961.
- EHRENBERG, K.: Die Variabilität der Backenzähne beim Höhlenbären. — Speläolog.Monogr., 7-9, S.537-573, Wien 1931.

- EHRENBERG, K.: Über die ontogenetische Entwicklung des Höhlenbären. — Speläolog. Monogr., 7-9, S. 624-710, Wien 1931.
- : Die pliozänen Bären Belgiens. I. Vorläufige Mitteilung: Der Bär von Hastière. — Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. Belg., 7, Nr. 3, Brüssel 1931.
 - : Die pliozänen Bären Belgiens. I. Teil: Die Bären von Hastière. — Mém. Mus. roy. d'Hist. nat. Belg., 64, S. 1-126, Brüssel 1935.
 - : Die pliozänen Bären Belgiens. II. Teil: Die Bären vom "Trou du Sureau" (Montaigle). — Mém. Mus. roy. d'Hist. nat. Belg., 71, S. 1-97, Brüssel 1935.
 - : Über einige weitere Ergebnisse der Untersuchungen an den Bären von Winden. — Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 86/87, S. 388-395, Wien 1937.
 - : Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. II. Untersuchungen über umfassendere Skelettfunde als Beitrag zur Frage der Form- und Größenverschiedenheiten zwischen Braunbär und Höhlenbär. — Palaeobiologica, 7, S. 531-666, Wien 1942.
 - : Über Lebensweise und Lebensraum des Höhlenbären. — Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 101/102, Wien 1962.
 - : Ein Jungbärenskelett und andere Höhlenbärenreste aus der Bärenhöhle im Hartlesgraben bei Hieflau (Steiermark). — Ann. naturhist. Mus. Wien, 67, S. 189-252, Wien 1964.
 - : Die pliozänen Bären Belgiens. III. Teil: Cavernes de Montaigle (Schluß), Cavernes de Walzin, Caverne de Freyr, Cavernes de Pont-à-Lesse. — Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg., 155, S. 1-74, Brüssel 1966.
- EHRENBERG, K. u. SICKENBERG, O.: Eine pliozäne Höhlenfauna aus der Hochgebirgsregion der Ostalpen. — Palaeobiologica, 2, S. 303-364, Wien 1929.
- ERDRINK, D. P.: A review of fossil and recent bears of the Old World. — 597 S., Deventer 1953.
- FRICK, Ch.: The Hemicyoninae and an American Tertiary bear. — Bull. Amer. Mus. nat. Hist., 56, S. 1-119, New York 1926.
- HELLER, F.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Tertiärs und des Diluviums in der Umgebung von Heidelberg - Ursus (Plionarctos) stehlini KRETZOI, der kleine Bär aus den altdiluvialen Sanden von Mauer-Bammental und Mainz-Wiesbaden. — Sitz.-Ber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 11, S. 1-60, Heidelberg 1949.
- HÖVERMANN, J.: Die diluvialen Terrassen des Oberharzes und seines Vorlandes. — Petermanns Geogr. Mitt., Jg. 1950, H. 3, S. 121-150, Gotha 1950.

- HÜTTER, E.: Der Höhlenbär von Merkenstein. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 60, S. 122-168, Wien 1955.
- JACOB-FRIESEN, K.H.: Die "Einhornhöhle" bei Scharzfeld Kreis Osterode am Harz. — Führer zu urgeschichtlichen Fundstätten Niedersachsens, 2, Hannover 1926.
- KOBY, F.-E.: Le dimorphisme sexuel des canines d'Ursus arctos et d'Ursus spelaeus. — Rev. Suisse Zool., 56, S. 675-687, Basel 1949.
- : La dentition lactéale d'Ursus spelaeus. — Rev. Suisse Zool., 59, S. 511-541, Basel 1952.
- KRETZOI, M.: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauuna. — Ann. Mus. nat. Hung., Pars min., geol., palaeont., 31, S. 88-157, Budapest 1938.
- KRUMBIEGEL, I.: Biologie der Säugetiere. 1/2. — 844 S., Krefeld 1954/55.
- KURTÉN, B.: On the variation and population dynamics of fossil and recent mammal populations. — Acta zool. Fennica, 76, S. 1-122, Helsinki 1953.
- : Sex dimorphism and size trends in the cave bear, Ursus spelaeus Rosenmüller and Heinroth. — Acta zool. Fennica, 90, S. 1-48, Helsinki 1955.
- : Life and death of the Pleistocene cave bear. — Acta zool. Fennica, 95, S. 1-59, Helsinki 1958.
- : On the bears of the Holsteinian Interglacial. — Stockholm Contr. Geol., 2, S. 73-102, Stockholm 1959.
- LEHMANN, W.: Ursus spelaeus rossicus BORISSIAK und Ursus spelaeus minor v. NORDMANN. — C.R. Soc. Géol. Finlande, 6, S. 14-22, Helsinki 1933.
- MARINELLI, W.: Der Schädel des Höhlenbären. — Speläolog. Monogr., 7-2, S. 332-497, Wien 1931.
- MOSTECKY, V.: Der pleistozäne Bär Ursus taubachensis RODE aus der Schlucht "Chlupacova Sluj" bei Koneprusy. — Acta Mus. nation. Pragae, 19B, S. 75-101, Prag 1963.
- MOTTL, M.: Die arktoiden und spelaeoiden Merkmale der Bären. Földtani Közlöny, 63, S. 165-177, Budapest 1933.
- : Bärenphylogenese in Südost-Österreich. — Mitt. Mus. Bergb., Geol., Techn., 26, S. 1-56, Graz 1964.
- MÜLLER, H.: Eine pollenanalytische Neubearbeitung des Interglazial-Profiles von Bilshausen (Unter-Eichsfeld). Geol. Jb., 83, S. 327-352, Hannover 1965.
- MUSIL, R.: Der Höhlenbär aus der Höhle Barová. — Acta Mus. Morav., 44, S. 89-114, Brno 1959.
- : Die pleistozäne Fauna der Barová-Höhle. — Anthropos, 10, (N.S.3), S. 1-37, Brno 1960.
- : Paläontologische Funde in Sedimenten der letzten Zwischeneiszeit. — Acta Mus. Morav., 45, S. 103-123, Brno 1960.

- MUSIL, R.: Die Höhle "Sveduv stul", ein typischer Höhlenhyänenhorst. — Anthropos, 13 (N.S.5), S.97-260, Brno 1961.
- : Die Bärenhöhle Pod hradem - Die Entwicklung der Höhlenbären im letzten Glazial. — Anthropos, 18 (N.S.10), S.7-92, Brno 1965.
- REICHENAU, W.v.: Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. — Abh. großherzogl. hess. geol. Landesanst., 4, S.202-285, Darmstadt 1906.
- RENSCH, B.: Neuere Probleme der Abstammungslehre. — 436 S. Stuttgart 1954.
- RODE, K.: Über die Bärenreste von Steinheim an der Murr. — Z. Säugetierk., 8, S.73-86, Berlin 1933.
- : Untersuchungen über das Gebiß der Bären. — Monogr. Geol. u. Paläont., Ser.II, 7, S.1-162, Leipzig 1935.
- SCHLOSSER, M.: Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. — Paläontographica, 46, S.95-144, Stuttgart 1899.
- SICKENBERG, O.: Die Säugetierreste aus den elsterzeitlichen Kiesen (Pleistozän) von Bornhausen am Harz. — Geol. Jb., 79, S.707-736, Hannover 1962.
- : Die Wirbeltierfauna der Höhle bei Petralona (Griechenland). Vortragsbericht. — Eiszeitalter u. Gegenwart, 17, S.214-215, Öhringen 1966.
- SIVERS, W.v.: Die Struktur der Hand- und Fußwurzel des Höhlenbären von Mixnitz. — Palaeobiologica, 4, S.257-304, Wien 1931.
- SOERGEL, W.: Der Bär von Süßenborn. — N. Jb. Miner., Geol., Paläont., Abt. B, Beil.-Bd., 54, S.115-156, Stuttgart 1926.
- THENIUS, E.: Ursavus ehrenbergi aus dem Pont von Euböa (Griechenland). — Sitz.-Ber.Österr.Akad.Wiss., Math.-naturw.Kl., 156, Abt. I, S.225-249, Wien 1947.
- : Die Carnivoren von Göriach (Steiermark). Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste des steirischen Tertiärs IV. — Sitz.-Ber.Österr.Akad.Wiss., Math.-naturw.Kl., 158, Abt. I, S.695-762, Wien 1949.
- THENIUS, E. u. HOFER, H.: Stammesgeschichte der Säugetiere. — 322 S., Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960.
- VIRET, J.: Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drome) et sa faune de mammifères villafranchiens. — Nouv.Archiv.Mus.d'Hist.nat. Lyon, 4, S.1-200, Lyon 1954.
- WINDHAUSEN, A. u. HAHNE, H.: Die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz. — Jb. Prov.-Mus. Hannover, 1908, S.40-62, Hannover 1908.

- WÜST, E.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas. — Cbl. Miner., Geol., Paläont., 1922, S.641-656, 680-688, Stuttgart 1922.
- ZAPFE, H.: Die altpliozänen Bären von Hundsheim in Niederösterreich. — Jb. geol. Bundesanst., 91, S.95-164, Wien 1946.

Anschrift der Verfasserin:
3 Hannover, Metzger Str. 23

7. ERLÄUTERUNGEN ZU TAFEL I BIS VI

Tafel I:

Fig. 1 - 4	$P_{\frac{4}{4}}$	Kauflächenansicht	Ursus deningeri / Scharzfeld	
Fig. 5	$P_{\frac{4}{4}}$	Lingualansicht	"	"
Fig. 6	$M_{\frac{1}{1}}$	"	"	"
Fig. 7 u. 8	$M_{\frac{1}{1}}$	Kauflächenansicht	"	"
Fig. 9 u. 10	$P_{\frac{1}{4}}$	Labialansicht	"	"
Fig. 11 u. 12	$P_{\frac{1}{4}}$	Kauflächenansicht	"	"
Fig. 13 - 15	$M_{\frac{1}{1}}$	"	"	"

Tafel II:

Fig. 1 - 3	$M_{\frac{2}{2}}$	Kauflächenansicht	Ursus deningeri / Scharzfeld
Fig. 4	$M_{\frac{2}{2}}$	Vorderansicht	" "
Fig. 5	$M_{\frac{2}{2}}$	Lingualansicht	" "
Fig. 6	$M_{\frac{2}{2}}$	Labialansicht	" "
Fig. 7 - 10	$M_{\frac{3}{3}}$	Kauflächenansicht	" "

Die Originale befinden sich im Niedersächsischen Landesmuseum, Hannover, Naturkunde-Abt. (Original-Nr. Q 1 - Q 25).

Tafel III:

Fig. 1a - 6a	Ulnare	Mediokranialansicht
Fig. 1b - 5b	"	Kranialansicht
Fig. 7 - 14	Carpale IV + V	Dorsalansicht
Fig. 1	Ursus spelaeus / Schreiberwandhöhle (Dachstein)	(Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1935/38)
Fig. 2	Ursus deningeri / Hundsheim	(Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1889/5/1)
Fig. 3 - 6	Ursus deningeri / Scharzfeld	(Nieders. Landesmuseum, Hannover, Orig.-Nr. Q 26-29)
Fig. 7	Ursus spelaeus / Rübeland (Harz)	(Staatl. Naturhistorisches Museum, Braunschweig)
Fig. 8	Ursus spelaeus / Schreiberwandhöhle (Dachstein)	(Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1935/54)
Fig. 9	Ursus deningeri / Hundsheim	(Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1889/5/7)
Fig. 10	Ursus arctos / Üfingen (Holozän)	(Nieders. Landesamt f. Bodenforschung, Hannover, Orig.-Nr. q a 6)
Fig. 11-14	Ursus deningeri / Scharzfeld	(Nieders. Landesmuseum, Hannover, Orig.-Nr. Q 30-33)

Tafel IV:

- Fig. 1 - 4 Astragalus Plantaransicht
Fig. 5 - 10 " Caudalansicht
- Fig. 1 u. 5 Ursus spelaeus / Schreiberwandhöhle (Dachstein)
 (Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1935/33)
- Fig. 2 u. 6 Ursus deningeri / Hundsheim
 (Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Or.-Nr. 1889/5/15)
- Fig. 3, 4, 7, 8, 9
 Ursus deningeri / Scharzfeld
 (Nieders. Landesmus., Hannover, Orig.-Nr. Q 34-37)
- Fig. 10 Ursus arctos / Üfingen (Holozän)
 (Nieders. Landesamt f. Bodenforschung, Hannover,
 Orig.-Nr. qa 7)

Tafel V:

- Fig. 1a - 6a Calcaneus Dorsalansicht
Fig. 1b - 5b " Medialansicht
- Fig. 1 Ursus spelaeus / Rübeland (Harz)
 (Staatl. Naturhistorisches Museum, Braunschweig)
- Fig. 2 Ursus deningeri / Hundsheim
 (Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1889/5/14)
- Fig. 3 Ursus arctos / Üfingen (Holozän)
 (Nieders. Landesamt f. Bodenforschung, Hannover,
 Orig.-Nr. qa 8)
- Fig. 4 - 6 Ursus deningeri / Scharzfeld
 (Nieders. Landesmus., Hannover, Orig.-Nr. Q 38-40)

Tafel VI:

- Fig. 1a - 4a Tarsale IV + V Medialansicht
Fig. 1b - 4b " Dorsalansicht
- Fig. 1 Ursus spelaeus / Schreiberwandhöhle (Dachstein)
 (Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1935/52)
- Fig. 2 Ursus spelaeus / Rübeland (Harz)
 (Staatliches Naturhist. Museum, Braunschweig)
- Fig. 3 Ursus deningeri / Hundsheim
 (Paläont. Inst. d. Univ. Wien, Orig.-Nr. 1889/5/17)
- Fig. 4 Ursus deningeri / Scharzfeld
 (Nieders. Landesmuseum, Hannover, Orig.-Nr. Q 41)



1



2



3



4



6



7



8



5



9



10



11



12



13



14



15



1



2



3



4



5



6



7



8

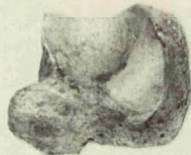


9



10

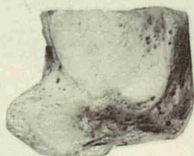
1a



2a



3a



4a



5a

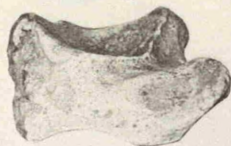


6

1b



2b



3b



4b



5b



7



8



9



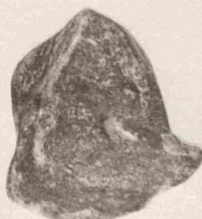
10



11



12



13



14

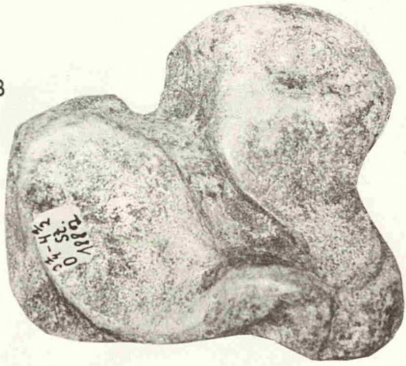
1



2



3



4



5



6



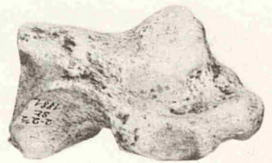
7



8

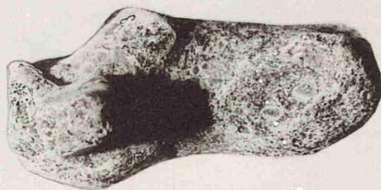
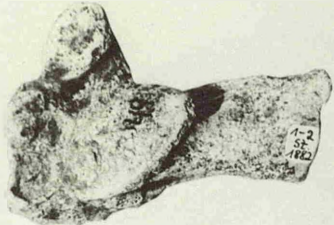
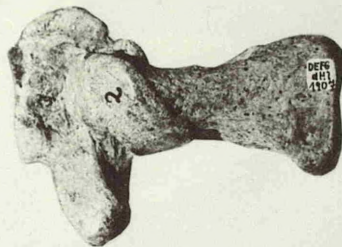
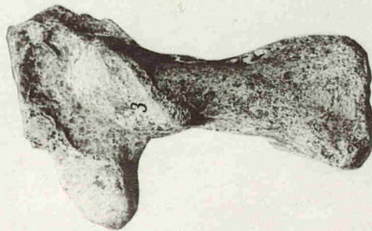
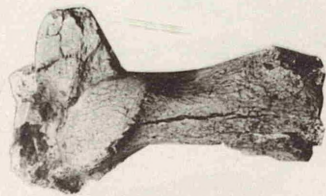
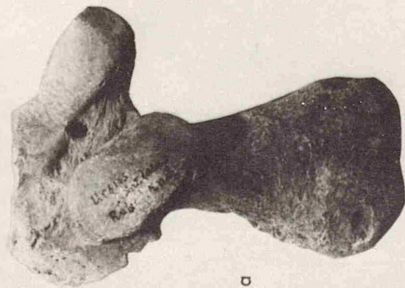


9



10





1

2

3

4

5

6

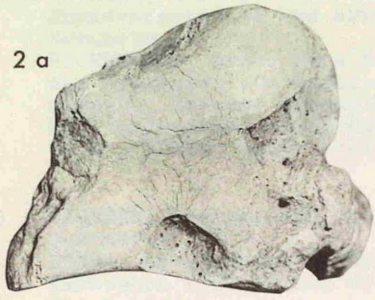
1a



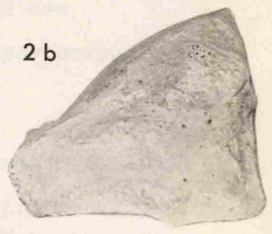
1b



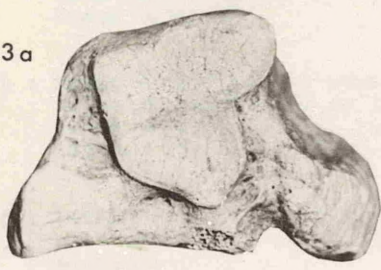
2a



2b



3a



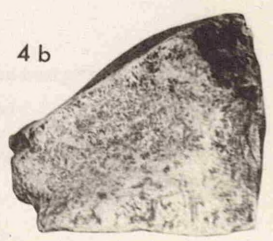
3b



4a



4b



In der gleichen Reihe sind erschienen:

- Heft 1 : BERNHARD, Horst: Der Drucksetzungsversuch als Hilfsmittel zur Ermittlung der Mächtigkeit des pleistozänen Inlandeises in Nordwestniedersachsen. - 168 S., 5 Taf. 1963. Preis 5,- DM
- Heft 2 : RICHTER, Konrad: Beziehungen zwischen lokalem Grundwasserstand und Kryoturbationen auf Bornholm.-
SICKENBERG, Otto: Neue Säugetierfunde aus dem Gipskarst von Osterode/Harz.-
MICHAEL, Erhard: Mikroplankton und Sporomorphe aus dem nordwestdeutschen Barrême.-
48 S., 7 Taf. 1964. Preis 3,- DM
- Heft 3 : RICHTER, Konrad: Der Salzstock von Lüneburg im Quartär.-
BENDA, Leopold und MICHAEL, Erhard: Ein neues Vorkommen von marinem Holstein-Interglazial bei Lüneburg.-
RICHTER, Konrad: Konnektierungsmöglichkeit niedersächsischer Flugsandrhythmen.-
(Lüneburg-Heft) 50 S., 10 Taf. 1966,
Preis 2,50 DM
- Heft 4 : SCHRAPS, Annemarie: Schwermineraluntersuchungen an quartären Sanden im Bereich der Ostfriesischen Inseln Baltrum, Langeoog und Spiekeroog.-
149 S., 17 Taf. 1966 Preis 5,50 DM
- Heft 5 : VIERHUFF, Hellmut: Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese der Sandlössvorkommen in Niedersachsen.-
99 S., 35 Abb. 1967. Preis 3,50 DM
- Heft 6 : LOOK, Ernst-Rüdiger: Geologisch-stratigraphische Untersuchungen in Sedimenten der Elster- und Saale-Eiszeit (Pleistozän) am Elm, östlich von Braunschweig.-
ca. 100 S., 1968, in Vorbereitung

Die angegebenen Preise sind Selbstkostenpreise.

Anfragen über Bezugsmöglichkeiten an:

Institut für Geologie und Paläontologie der
Technischen Hochschule

3 Hannover, Welfengarten 1

