

GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

Pathologische Reste von *Ursus spelaeus*

I. Beispiele von Wirbel-Ankylosen

VON FRIEDRICH BACHMAYER, KURT EHRENBERG &
WALTER GRÜNBERG ¹⁾

(Mit 8 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 31. Juli 1975

Einleitung

Unter den Beständen der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien befindet sich auch eine Kollektion pleistozäner Säugetiere aus Mähren. Sie kam, wie aus dem Inventar ersichtlich, zur Zeit der österreich-ungarischen Monarchie in den Besitz des Museums, denn sie scheint dort als Post XIV des Jahres 1885 und zwar unter der Bezeichnung „Collection Dr. H. WANKEL, Geschenk der anthropologischen Gesellschaft (F. ZWICKLITZ)“ auf. Diese Sammlung umfaßt laut Inventar 395 Nummern mit 703 Einzelstücken, wobei allerdings zusammengehörige Oberschädel und Unterkiefer, aber auch alle Knochen eines ganzen Skelettes jeweils nur als ein Stück verbucht sind. Bis auf knapp 40 Nummern stammt das Material dieser Kollektion aus den „Slouper Höhlen“, unter welcher Bezeichnung man ein „kompliziertes System horizontaler, tunnelförmiger Gänge und senkrechter Schluchten ... zwischen den Gemeinden Sloup und Šošuka“ zusammenzufassen pflegt (I, S. 34), und dieser Slouper Anteil besteht ganz überwiegend aus Resten von Höhlenbären.

Die Slouper Höhlenfunde sind im Inventar teils nach Arten, teils nach Alter, Skeletteilen oder anderen Gesichtspunkten zu Gruppen zusammengefaßt. Eine solche trägt die Bezeichnung „Paläopathologie“. In ihr sind nicht weniger als 91 Nummern mit 113 Einzelstücken katalogisiert, von denen 87 Nummern mit 104 Einzelstücken auf *Ursus spelaeus* und bloß 4 Nummern mit 9 Einzelstücken auf „krankhafte Knochen anderer Tiere“ ²⁾ entfallen.

¹⁾ Anschrift der Verfasser: Hofrat Prof. Dr. Friedrich BACHMAYER, Geolog.-Paläontolog. Abteilung, Naturhistorisches Museum, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien. — Univ.-Prof. Dr. Kurt EHRENBERG, Meyrinkgasse 1, A-1238 Wien. — Univ.-Prof. Dr. Walter GRÜNBERG, Institut f. Pathologie u. Gerichtl. Tierheilkunde, Veterinärmedizin. Universität, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien.

²⁾ Nur in dieser Unterrubrik sind den übrigen Daten meist besondere Fundorts-

Die in der Rubrik Paläopathologie verzeichneten Knochen und Zähne von *Ursus spelaeus* machen mithin einen erheblichen Prozentsatz von dessen in der Kollektion WANKEL vorhandenen Resten aus. Gleichwohl sind es keineswegs die einzigen pathologischen Höhlenbärenreste aus den Slouper Höhlen. Einen offenbar nicht der Kollektion WANKEL zugehörigen, ebenfalls im Wiener Naturhistorischen Museum unter Aqu. Nr. 178/1957 verwahrten Höhlenbären-Humerus mit ausgeprägten krankhaften Veränderungen hat erst vor wenigen Jahren L. DREXLER (1956/57) bekanntgemacht (2) und Abbildungen aus dessen Arbeit hat Erna LESKY (1968) in einem „Vom Höhlenbären und von der ‚Höhlengicht‘“ betitelten Aufsatz reproduziert (3). Aber „Knochen vom Höhlenbären mit krankhaften Veränderungen“ aus den Slouper Höhlen wurden schon im vorigen Jahrhundert von R. VIRCHOW beschrieben und sie haben mit dazu beigetragen, den Begriff „Höhlengicht“ zu prägen. MOODIE, der in seiner Paleopathology (1923) VIRCHOW's Arbeit ausführlich zitiert, berichtet uns auch, daß VIRCHOW „through the kindness of Dr. J. MATIEGKA and Mr. J. KNIES . . . several specimens of diseased bones from the diluvium of Sloup and Sosuska in Moravia“ erhielt und daß von den ihm zugekommenen Knochen alle mit einer Ausnahme „altered by disease“ waren (4, S. 66).

Die Krankheiten des Höhlenbären aus den Slouper Höhlen belegenden Knochen und Zähne in der Kollektion WANKEL stellen also nicht nur ein umfangreiches Material zur Pathologie von *Ursus spelaeus* dar, sondern auch eines, das vom historischen Blickpunkt aus zusätzliches Interesse beanspruchen darf. Beides ließ in F. BACHMAYER den Entschluß reifen, eine Bearbeitung desselben in die Wege zu leiten. Es kam zu einer Vereinbarung mit den beiden Koautoren, welche eine Untersuchung dieser krankhaft veränderten Stücke unter Beiziehung von Vergleichsmaterial aus anderen Fundstellen in Aussicht nimmt. Der Anfang wurde mit einigen pathologischen Wirbeln gemacht, über die in diesem ersten Beitrage³⁾ berichtet wird.

Unter den bisher bekannt gewordenen pathologisch veränderten Skelettelementen des Höhlenbären kommt den Knochen der Wirbelsäule eine hervorragende Bedeutung zu. Das gilt nicht nur für das Material aus österreichischen Sammlungen (Naturhistorisches Museum, Wien, Paläontologisches Institut der Universität Wien, Haus der Natur, Salzburg), sondern trifft auch für die in dieser Richtung untersuchten fossilen Reste aus anderen Teilen Europas zu. Besonders eindrucksvolle Veränderungen weisen dabei jene Wirbel-Paare auf, die durch krankhafte Neubildung von periostalem Knochengewebe bzw. durch brückenförmige Knochenstangen ankylosiert sind. Solche

vermerke angefügt. Bei 2 Nummern mit 7 Stücken steht „Aus der Einsiedlerhöhle bei Sloup“, bei 1 Nummer mit 1 Stück „Aus der Býčí-skála Höhle“, die weiter im Süden bei Rudice gelegen ist (vgl. 1, S. 79ff.) und daher nicht mehr zu den Slouper Höhlen gehört.

³⁾ Für das „Vergleichsmaterial“ zu diesem haben wir dem Paläontologischen Institut der Universität Wien und dem Haus der Natur in Salzburg zu danken.

Wirbelkörper-Ankylosen beim Höhlenbären wurden bereits vor 150 Jahren (WALTHER, 1825) eingehend beschrieben (5). Spätere Untersucher wie SCHMERLING (1835), MAYER (1854), CORNALIA (1858), KOVACS (1863), VIRCHOW (1895), BAUDOIN (1912), KORMOS (1915), BREUER (1931 a, b) und KUBACSKA (1934) wiesen auf die relative Häufigkeit von paarweise synostotischen Wirbeln in ihrem Fundmaterial hin (6–15). Dabei handelt es sich stets um die knöcherne Verbindung von nur zwei Wirbelkörpern und bei nahezu allen Objekten dieser Art konnte mit Sicherheit nachgewiesen werden, daß die Krankheitsprozesse nicht mit Veränderungen an Wirbeln der weiteren Nachbarschaft in Verbindung stehen.

Nachfolgend werden die vorerwähnten synostotischen Wirbel-Paare beschrieben, die den Slouper-Höhlen-Funden des Naturhistorischen Museums in Wien, dem im Paläontologischen Institut der Wiener Universität verwahrten Material aus der Drachenhöhle bei Mixnitz, der Bärenhöhle (Ludlloch) bei Winden und der Čoklovina-Höhle in Rumänien sowie den Funden aus dem Hagengebirge (Bärenhöhle im Torrenerfall) der höhlenkundlichen Abteilung des Hauses der Natur in Salzburg entstammen.

Fundbeschreibung

1. Ankylose des vorletzten und letzten Halswirbels

Dieses Objekt (s. Taf. 1) entstammt dem Slouper Höhlen-Material der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums. Es trägt zwei Nummern. Auf einer aufgeklebten Etikette ist die Zahl 722, auf dem Stück selbst ist mit Tinte D 4453-1885 verzeichnet, was auf den eingangs erwähnten Band D des Inventars hinweist. Dort ist bei dieser Nummer „Zwei Halswirbel eng verwachsen mit tropfsteinartigen Osteophyten“ vermerkt.

Die breite, wulstige, die Wirbelkörper von C_6 und C_7 ventral synostotisch verbindende Knochenbrücke weist — im Gegensatz zu allen anderen hier zu beschreibenden Präparaten — eine rauhe, von zahlreichen unterschiedlich großen Gefäßlöchern und Kanälen durchsetzte Oberfläche auf, an der zum Teil noch Faserknochenstrukturen erkennbar sind. Die vorwiegend achsenparallel angeordneten Gefäßkanäle öffnen sich in cranialer Richtung und lassen sich nach rückwärts bis in den C_7 sondieren.

Der Kopf von C_6 und die Terminalfläche von C_7 , einschließlich der beiden Foveae costales craniales sind glatt und frei von Veränderungen, werden jedoch am ventralen Rand von wulstartigen Ausläufern der beschriebenen Knochenneubildung geringgradig überragt.

Die Wirbelbögen und -fortsätze sind ohne Besonderheiten; nur die Gelenksspalten der beiden Wirbelgelenke sind eingengt und befinden sich im Zustand der knöchernen Ankylosierung. Der Interarcualspalt ist erhalten; Wirbelkanal und Zwischenwirbellöcher werden glattwandig begrenzt und verlaufen uneingengt.

Im Röntgenbild erscheint die Struktur der Knochenbrücke inhomogen. Die Spongiosierung ist andeutungsweise an einigen Stellen nachweisbar. Die Corticalisbildung über der Oberfläche des Osteophyten hat zum Zeitpunkt des Todes an einigen Stellen eben erst eingesetzt. Über weite Bereiche ist eine Neocorticalis noch nicht nachweisbar. Den ursprünglichen Verlauf der Wirbelkörper markieren noch andeutungsweise erkennbare Konturen. Der Zwischenwirbelspalt ist hochgradig eingengt und läßt einen stark unregelmäßigen Verlauf erkennen. Die den Spalt begrenzenden Wirbelendplatten werden durch Trümmerzonen und hochgradig ausgeweitete Gefäßkanäle aufgeheilt.

Der diesem Erscheinungsbild zugrundeliegende, chronisch entzündlich-reaktive Krankheitsprozeß war bei dem betroffenen Bären zum Zeitpunkt des Verendens noch nicht abgeschlossen.

2. Ankylose zweier mittlerer fragmentärer Brustwirbel

Auch dieses Objekt (s. Taf. 2) entstammt dem Slouper Höhlen-Material der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums. Es trägt gleichfalls zwei Nummern, nämlich auf einer aufgeklebten Etikette 735, auf dem Stück aufgeschrieben D 4465-1885.⁴⁾ Das Fundstück umfaßt nach der noch weitgehend erkennbaren Wirbelkörperform und den Gelenkfazetten für die Rippen ohne jeden Zweifel zwei Brustwirbel und zwar wohl aus dem Mittelbereiche der Thorakalregion.

Die beiden Wirbelkörper sind durch eine massive, die Ventralflächen bedeckende Hyperostose ankylotisch verbunden. Im Gegensatz zur eben beschriebenen Halswirbel-Ankylose bleibt die Knochenzubildung jedoch nicht auf den Bereich der verwachsenen Wirbelkörper beschränkt, sondern unterwölbt mit einem knolligen vorderen und einem etwas schwächeren caudalen Lappen die Körper des vorausgehenden wie des nachfolgenden Wirbels ohne jedoch mit diesen zu konfluieren, was aus der allseits erhaltenen Corticalis dieser Osteophyten, die keinerlei Bruchflächen aufweist, geschlossen werden kann.

Die beiden freien Terminalflächen sind weitgehend unverändert. Nur die hintere ist im ventralen Anteil defekt, was jedoch als sog. „Schmorl'sche Lücke“, d. h. Ossifikationslücke mit Kalktrümmern aufzufassen ist.

Die Gelenkflächen für die zwischen den beiden Wirbeln artikulierenden Capitula costae in der Rippengrube sind rechts wie links arthrotisch deformiert; ihr Vorderrand wird durch aufragende Osteophyten mit glatter Oberfläche (Neocorticalis) begrenzt.

Im Röntgenbild gehen die vollkommen und regelmäßig durchspongierten parossalen Knochenneubildungen ohne erkennbare Grenze in die

⁴⁾ Bei der zweiten Nummer steht im Inventar des Jahres 1885 „Zwei durch eine sehr große Osteoporose verwachsene Lendenwirbel-Körper. Der Knochentumor, der mit ... Cloakenmündungen bedeckt ist, setzt eine centrale Caries voraus“. Hier muß entweder eine Verwechslung bei der Numerierung oder ein Irrtum bei der Determinierung unterlaufen sein.

Spongiosa der Wirbelkörper über und werden von einer relativ starken Corticalis überzogen. Der Zwischenwirbelspalt ist hochgradig eingeeengt und von stark unregelmäßiger Begrenzung. Die eingeschlossenen Endplatten erscheinen unregelmäßig und sind über weite Bereiche aufgebrochen.

Es handelt sich sowohl morphologisch als auch röntgenologisch um einen alten, zum Abschluß gekommenen, lokalen periostalen Prozeß mit Einbeziehung des ventralen und seitlichen Bandapparates und Ausstrahlung in das subvertebrale Bindegewebe.

3. Ankylose zweier mittlerer Brustwirbel

Das jetzt zu besprechende Stück kommt aus der Drachenhöhle bei Mixnitz, wo es bereits 1920 gefunden wurde und befindet sich in den Sammlungen des Paläontologischen Institutes der Universität Wien. Aus dieser Höhle liegen mehrere Fälle von knöcherner Wirbel-Ankylose vor, die in der über sie erschienenen Monographie von R. BREUER (1931a) freilich nur recht summarisch beschrieben und als „Spondylitis deformans“ bezeichnet wurden (13).

Dieses Mixnitzer Fundstück (Taf. 3) besteht aus zwei, im Bereiche der Wirbelkörper synostotisch verbundenen Brustwirbeln aus dem Mittelbereich der Thorakalkette. Eine oberflächlich durchwegs glatte, knollenförmige Synostose überzieht die Ventralfläche beider Wirbelkörper vollständig und umwölbt beiderseits den Vorder- und Hinterrand der von ihnen gebildeten Rippengrube. Die Foveae costales craniales des vorderen und die Foveae costales caudales an der Basis der Bogenwurzeln des hinteren Wirbels sind jedoch glatt und ohne erkennbare Veränderungen. Auch die freien Terminalflächen sind glatt; der Wirbelkopf am Vorderende scheint jedoch stärker aufgewölbt und die konzentrischen Impressionen des Annulus fibrosus lassen sich im Gegensatz zur Wirbelpfanne am Hinterende nicht mehr erkennen.

An den Wirbelbögen und ihren Fortsätzen fehlen nennenswerte Veränderungen. Der Zwischenbogenspalt ist zwar eingeeengt (s. u.), aber durchwegs erhalten geblieben. Der Wirbelkanal und die Zwischenwirbellöcher sind bei diesem Präparat ebenfalls frei und ohne Veränderungen.

Im Röntgenbild sieht man, daß die Hyperostose der breiten, abgerundeten Brücke ohne erkennbare Grenze in die ventralen Anteile der Wirbelkörper übergeht; die Knochenmassen sind vollkommen spongiosiert und werden von einer Neocorticalis abgeschlossen. Der Zwischenwirbelspalt ist eingeeengt und von unregelmäßigem Verlauf. Die an die eingeschlossenen Wirbelendplatten (hintere des vorderen und vordere des hinteren Wirbels) angrenzenden Bereiche der Wirbelkörper erscheinen durch Spongiosadefekte bzw. hochgradig erweiterte Gefäßkanäle aufgehell.

Auch diesem Falle liegt ein alter, lange vor dem Tod zum Abschluß gekommener chronischer Prozeß zugrunde, der durch Ausbildung parossaler entzündlich-reaktiver Hyperostosen zur Ankylosierung der Brustwirbelkörper geführt hat.

4. Ankylose der zwei letzten Brust-(Brustlenden-)wirbel

Die beiden zusammengewachsenen thorakolumbalen Wirbel — es handelt sich um T_{13} und T_{14} — wurden in der Őzoklovina Höhle in Rumänien gefunden. Sie befinden sich im Paläontologischen Institut der Universität Wien in der Kollektion „Privateigentum Othenio Abel“. Sie sind schon von R. BREUER (1931b) kurz beschrieben worden (14), dessen Diagnose „Spondylitis ankylopoëtica bzw. Arthritis deformans schwersten Grades“ lautete.

Diese T_{13} und T_{14} (Taf. 4) sind beiderseits im Bereiche der Wirbelkörper durch plumpe, den Zwischenwirbelspalt überbrückende Knochenspangen synostotisch verbunden. Diese parossalen Hyperostosen, die an der Ventralfläche der Wirbelkörper durch eine fingerbreite, den Verlauf des Ligamentum longitudinale ventrale markierende Aussparung getrennt werden, ummauern beidseits Fovea costalis cranialis und caudalis und reichen bis zum Bogendach von T_{14} hinauf. Die an den caudalen Brustwirbeln normalerweise nur seichten Gruben für die Aufnahme der Rippenköpfchen erscheinen tief ausgehöhlt und werden von einem am Vorderrand kammartig ausgebildeten Osteophytenwall umgeben. Die Gelenkflächen in den Foveae costales sind besonders caudal stark zerklüftet. Im Bereiche der osteophytären Aufwachsungen am oberen Rand der beiden Rippengruben (unter den Wurzeln der Querfortsätze von T_{14}) befindet sich je eine, etwa fingernagelgroße glatte „Gelenkfläche“, wie sie an den vorderen Brustwirbeln als Facies articularis tuberculi costae vorhanden ist. Da jedoch Capitulum und Tuberculum bei den letzten Rippen konfluieren und normalerweise keine getrennten Gelenkflächen besitzen, könnte der gelenkflächenartig planierte Bereich in den osteophytären Aufwachsungen des Wirbelkörpers durch Berührung mit den aufragenden Rippenwinkeln entstanden sein.

Während die beiden Wirbelkörper rechts durch konfluierende Osteophyten verbunden sind, ist links zwischen dem Körper des vorletzten Brustwirbels und der Knochenneubildung durchwegs ein enger Spalt erhalten geblieben, der die Persistenz einer periostären Bindegewebsschicht vermuten läßt.

Die Fazetten der Zygapophysengelenke zwischen T_{13} und T_{14} verlaufen ebenfalls unregelmäßig und werden durch unterschiedlich große, den Gelenkrändern aufsitzende Osteophyten überwölbt.

Die craniale bzw. caudale Endfläche der beiden Wirbelkörper sind unverändert, wenn man von einer die ventrale Circumferenz der Wirbelpfanne des letzten Brustwirbels unregelmäßig umgebenden niedrigen Randwulstbildung absieht. Auch die freien Präzygapophysen von T_{13} und Postzygapophysen von T_{14} erscheinen weitgehend normal.

Der Zwischenwirbelspalt bzw. das Spatium interarcuale sind hochgradig verengt und von unregelmäßigem Verlauf, jedoch durchwegs vorhanden und röntgenologisch nachweisbar.

Die zum Großteil glatte Oberfläche der Hyperostosen, ihre im Röntgenbild nachweisbare trajektorielle Strukturierung und die Ausbildung einer

dünnen Corticalis lassen auf einen alten, d. h. lange vor dem Tod des Bären verursachten und zum Abschluß gekommenen Prozeß schließen. Die Anordnung der Veränderungen um den Zwischenwirbelspalt und ihr vor allem linksseitig erkennbares Übergreifen auf den Körper des vorderen Brustwirbels machen einen lokalisierten, reaktiv-periostitischen Prozeß wahrscheinlich.

5. Ankylose der zwei letzten Brust-(Brustlenden-)Wirbel

Das jetzt zu beschreibende Stück umfaßt wieder T_{13} und T_{14} . Es wurde gelegentlich der Ausgrabungen in der auch Ludlloch genannten Bärenhöhle bei Winden im Burgenland gefunden und zwar in der Sandschicht der Südhalle (16a—h). Dieses gleichfalls im Paläontologischen Institut der Universität Wien befindliche Objekt wurde 1936 von R. BREUER begutachtet, dessen Diagnose nach dem Vermerk auf der Etikette „Spondylitis, Bandverknöcherungen usw. (beginnende Ankylose)“ lautete.

Auch in diesem Falle (Taf. 5) sind die Körper von T_{13} und T_{14} beiderseits durch parossal entstandene osteophytäre Aufwachsungen mit brückenförmiger Konfluenz ankylotisch verbunden. Die Ansatzflächen des Ligamentum longitudinale ventrale sind von Knochenzubildungen freigeblieben; auch der vom ventralen Längsband überbrückte Teil des Zwischenwirbelspalt ist offen.

Dorsalwärts liegen die Hyperostosen einerseits als kammartige Wülste am Rande der Foveae costales caudales, andererseits als geringer aufragende Leisten hinter den Foveae craniales von T_{14} bis zum Zwischenbogenspalt. Die auf diese Weise umwallten Gelenkflächen für die letzten Rippen (Co_{14}) sind beiderseits glatt und ohne nennenswerte Veränderungen. Auch bei diesem Fundstück ist über den Foveae costales craniales von T_{14} jeweils eine daumen-nagelgroße, von den Gelenkflächen für das Capitulum deutlich getrennte plane Fläche ausgebildet, die durch Kontakt mit den Rippenwinkeln bedingt sein könnte.

Der Zwischenwirbelspalt verläuft unregelmäßig, ist jedoch durchwegs erhalten, aber unterschiedlich stark verengt.

Die Veränderungen an den Wirbelbögen sind geringgradig und bleiben fast ganz auf T_{14} beschränkt: Ein kammartiger Osteophyt an der Wurzel des linken Querfortsatzes bildet die Fortsetzung der am Wirbelkörper von T_{13} hochziehenden, die Rippengruben nach vorne begrenzenden Hyperostose.

Der Wirbelkanal ist im Bereich dieses Objektes ohne Einengung; doch zeigen im Gegensatz zu den vorher beschriebenen T_{13} und T_{14} aus der Čoklovina Höhle die Dorsalfächen der beiden Wirbelkörper wenig prominente, oberflächlich rauhe Erhabenheiten nahe der Wirbelgrenze, welche die beiderseits der Bandleiste verlaufenden Längsrinnen für die Wirbelblutleiter ausfüllen.

Auch in diesem Falle kann aufgrund der fast durchwegs glatten Oberfläche der beschriebenen Hyperostosen sowie der im Röntgenbild nachweisbaren trajektoriiellen Durchspongiosierung, vor allem im Bereich der brückenförmigen

Konfluenz, auf einen alten, längere Zeit vor dem Tode zum Stillstand gekommenen chronischen Prozeß im Sinne einer ossifizierenden Periostitis geschlossen werden.

6. Ankylose zweier linksseitiger Lendenwirbelhälften

Dieses halbseitige Fragment zweier Lumbalwirbel von *Ursus spelaeus* aus dem Slouper Höhlen-Material der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums trägt wieder eine aufgeklebte und eine aufgeschriebene Nummer. Jene lautet 701, diese D 4442-1885. Unter der zweiten Nummer ist im Inventar „Verwachsung zweier Lendenwirbel infolge Verknöcherung des Ligamentum longitudinale“ vermerkt. Bei dem Zusatz „es ist nur die rechte Hälfte vorhanden“ ist wohl ein Irrtum unterlaufen, denn, wie bereits erwähnt, handelt es sich um die linke Hälfte der beiden, im Bereich der ventralen und lateralen Wirbelkörperflächen oberflächlich ankylosierten Lendenwirbel (Taf. 6).

An der nahezu planen, fast an künstliche Erzeugung denken lassenden Spaltfläche ist zu erkennen, daß die den Zwischenwirbelspalt überziehende Knochenbrücke nur bis zu 4 mm breit, jedoch vollständig trajektorieell durchspongiosiert und von einer Corticalis bedeckt ist, die nicht von jener unterschieden werden kann, welche die Oberfläche der unveränderten Teile der Wirbelkörper umschließt. Der Zwischenwirbelspalt ist an manchen Stellen stark eingengt, wobei die sehr verdünnten Endplatten miteinander in Kontakt treten. Im Gegensatz zur freien Kopf- und Pfannenfläche des vorderen bzw. rückwärtigen Lendenwirbel-Körpers sind die eingeschlossenen Terminalflächen von Gruben durchsetzt, von Auflagerungen überragt und zum Teil sklerotisiert. Kleine Gefäßlöcher lassen neu eingesproßte Gefäße vermuten.

Die Bogenanteile der beiden Wirbel sind weitgehend normal, nur an den Rändern des Zwischenwirbelgelenkes sind kleinwarzige osteophytäre Aufwachsungen zu erkennen. Der Interarcualspalt ist erhalten, Wirbelkanal und Zwischenwirbellöcher sind frei.

Auch hier sprechen die glatte Oberfläche und die durchstrukturierte Beschaffenheit der Hyperostose für einen alten, lange vor dem Tode zum Stillstand gekommenen Prozeß.

7. Ankylose und Kyphoskoliose zweier Lendenwirbel

Dieses Wirbelpaar, bei den Grabungen in der Mixnitzer Drachenhöhle von J. SCHADLER, 1920 im gesiebten Rückstand gefunden und im Paläontologischen Institut der Universität Wien verwahrt, ist schon zweimal begutachtet worden. R. BREUER (1931a) hat es in (13) auf S. 619/620 beschrieben, auf Taf. CXI, Fig. 3—5 sowie CXII, Fig. 1 abgebildet und von einem „osteomyelitischen Prozeß mit nachfolgender Kyphose und Skoliose“ gesprochen. Bei dem Stück verwahrt ist ferner (in der Handschrift von O. ABEL) ein Befund von Primarius Dr. Bernhard SPERK folgenden Wortlautes: „Deformierung zweier Wirbel im

Sinne einer Links-Skoliose, hervorgerufen durch einen osteomyelitischen Prozeß, ausgehend vom Wirbelkörper nach wahrscheinlicher Einwirkung eines scharfen beilförmigen Instrumentes in der Richtung von hinten nach vorne; — charakterisiert durch Osteophytenbildung, die zur Verwachsung der beiden Wirbelkörper vorne geführt hat. Die Ausheilung des Prozesses setzt eine längere Dauer voraus, jedenfalls viele Monate“.

Auch dieses Lumbalwirbelpaar (Taf. 7) ist durch flache, den freien Wirbelkörperbereich vollständig überziehende Hyperostosen ankylotisch verbunden. Im Ventralbereich ist der Verlauf des Längsbandes nachweisbar, das jedoch hier in die flächenhafte Knochenneubildung miteinbezogen wurde. Die Körper der beiden Wirbel erscheinen verkürzt und sind keilförmig umgestaltet: Der vordere hat Keilform in dorso-ventraler Richtung, der andere von rechts gegen links. Daraus resultiert eine Achsenknickung mit Abweichung sowohl nach lateral (links) wie von dorsal nach ventral (Kyphoskoliose).

Der Zwischenwirbelspalt ist hochgradig verengt und von grob-unregelmäßigem Verlauf. Die Bogenanteile der beiden Wirbel sind entsprechend der Umgestaltung im Bereich der Wirbelkörper gegeneinander verschoben, sonst jedoch, soweit vorhanden, ohne nennenswerte Veränderungen.

Im Bereich der Pfanne des rückwärtigen Wirbelkörpers weist die knöcherne Endplatte einen vom latero-dorsalen Teil des Zentrums zur linken Bogenwurzel verlaufenden spitzkeilförmigen Defekt auf, dessen Ränder jedoch abgerundet sind; auch in der Tiefe des Defekts sind freie Spongiosabälkchen nicht zu erkennen. Die übrigen Bereiche der Wirbelendplatte sind unauffällig und weisen die typischen zirkulären Impressionen des Annulus fibrosus auf. Der Kopf des vorderen Wirbelkörpers ist normal gewölbt und auch im Nuklealbereich ohne Besonderheiten.

Der Wirbelkanal läßt die bereits beschriebene Achsenknickung deutlich erkennen. Die Dorsalfläche des rückwärtigen Wirbelkörpers zeigt im Bereiche des Wirbelloches eine enge, fissurartige, vom Rand des Zwischenwirbelspaltes ausgehende Spalte. Dahinter befinden sich beidseits der stegförmigen Bandleiste die trichterartig beginnenden, in den Wirbelkörper ziehenden Gefäßkanäle. Der Neuralkanal im Bereiche des vorderen Wirbels ist ohne Besonderheiten.

Im Röntgenbild haben die Exostosen die ursprüngliche Kontur und Struktur der Wirbelkörper vollständig ersetzt; die Spongiosierung ist regelmäßig trajektorieell. Die den eingeschlossenen Zwischenwirbelspalt begrenzenden Endplatten sind unregelmäßig bzw. im Bereiche der Knickung bei beiden Wirbelkörpern nicht nachweisbar.

Die morphologischen und röntgenologischen Befunde lassen auf eine traumatisch bedingte Einbruch-(Stauchungs-)Fraktur des vorderen Wirbelkörpers als Ursache der reparativen Osteomyelitis und reaktiven Periostitis ossificans schließen. Der keilförmige Defekt in der Pfannenfläche des rückwärtigen Wirbels ist als Zustand nach Sequestration eines Bruchstückes aufzufassen. Anhaltspunkte für primäre osteomyelitische Vorgänge liegen nicht vor.

8. Fragment eines Lendenwirbels

Dieses in der höhlenkundlichen Abteilung vom Salzburger Haus der Natur verwahrte, aus der Bärenhöhle im Torrenerfall stammende und mit der Nummer H 4065 versehene Lumbalwirbelfragment von *Ursus spelaeus* (Taf. 8) war ursprünglich mit dem caudal folgenden Wirbel ankylosiert.

Die von links-ventral bzw. ventro-lateral nach hinten ziehende bis zu fingerstarke Knochenbrücke ist an ihrer Außenfläche glatt, an der dem Zwischenwirbelspalt zugewandten Seite jedoch spongiosiert und grob zerklüftet. Der rückwärtige Rand des Osteophyten weist eine Bruchfläche auf: Ursprünglicher Übergang zum nachfolgenden (nicht vorhandenen) Lendenwirbel. Soweit aufgrund der nur fragmentär vorhandenen linken Seitenfläche des Wirbelkörpers geschlossen werden kann, dürfte eine knöcherne Verbindung mit dem nachfolgenden Wirbelkörper auch auf dieser Seite bestanden haben.

Da bei diesem Präparat eine der beiden, bei den übrigen Wirbelpaaren eingeschlossenen Terminalplatten einsehbar ist, kann man die hochgradig unregelmäßig veränderte Struktur der von Gruben unterbrochenen, teils sklerosierten Endplatten corticalis direkt beobachten; sie weist außerdem Löcher für durchgehende, offensichtlich entzündlich bedingt eingesproßte Gefäße auf, was auch als pathologisch-anatomisches Substrat der in einigen Röntgenbildern erkennbaren unregelmäßigen Begrenzung des Zwischenwirbelspaltes mit Aufhellung der knöchernen Endplatte anzusehen ist.

Diese Befunde sprechen für einen lokalisierten Bandscheibenschaden mit reaktiver Periostitis ossificans und nachfolgender Ankylosierung.

Diskussion

Die pathologisch-anatomische Beurteilung fossiler Tierknochen ist trotz moderner Untersuchungsmethoden problemreich geblieben und einer pathogenetischen Deutung der krankhaften Veränderungen sind enge Grenzen gesetzt. Da dem Paläopathologen die für präzise Diagnosen unabdingbar notwendigen histologischen Präparate der Knochen-Weichteilgrenze im allgemeinen nicht zur Verfügung stehen, kann er nur durch vergleichend-morphologische Betrachtung der knöchernen Mineralsubstanz zu Aussagen gelangen. Dies ist jedoch nur unter Berücksichtigung von physiologischen und pathologischen Besonderheiten der rezenten Verwandten jener Tierart möglich, von der das zu beurteilende Knochenstück stammt. Obwohl bei Krankheiten des Knochensystems fossiler und rezenter Säugetiere einschließlich des Menschen eine prinzipielle Gleichsinnigkeit der grundlegenden pathologischen Reaktionen angenommen werden kann, würde es die adäquate Interpretation der morphologischen Symptomatik beeinträchtigen, wenn man — wie dies oft geschehen ist — vorbehaltlos definierte Begriffe aus der menschlichen Krankheitslehre zur Beschreibung unbekannter Osteopathien fossiler Tiere verwendet. Insbesondere die spekulative Ableitung einer klinischen Symptomatik („von Schmerzen gequält ...“, „in der Nahrungsaufnahme behindert ...“) und

eines spezifischen Grundleidens (Syphilis, Tuberkulose, Aktinomykose, „Höh-
lengicht“) müssen mit Zurückhaltung erfolgen, will man nicht Sinn und Wert
der Paläopathologie in Frage stellen.

Dies gilt besonders für die Krankheiten der Wirbelsäule bzw. für ihre oft
erheblich verunstalteten Skelettelemente; Statik und Beweglichkeit des
Rumpfes bedingen bei Quadrupeden eine grundsätzlich andere funktions-
mechanische Beanspruchung der Wirbelkörper, Bandscheiben und Längs-
bänder sowie der Wirbelbogen mit ihren Gelenken als bei Primaten mit ver-
tikaler Körperhaltung. Eine Störung von Funktion oder Gestalt in diesem Sy-
stem muß sich zwangsläufig auch andersartig auswirken.

Die unter 1. bis 6. beschriebenen Wirbelpaare und das Lendenwirbel-
fragment (8.) lassen unter ihren verschiedenartigen äußeren Erscheinungs-
formen gemeinsame pathomorphologische Merkmale erkennen und eine ähnl-
iche Entstehungsweise vermuten:

1. Die primär formgerechten Wirbelkörper werden im Bereich ihrer Ven-
tral- und Lateralfächen von Hyperostosen überzogen und sind durch osteo-
phytäre Randwulstbildungen mit brückenförmiger Konfluenz verbunden.

2. Die dorsalen Randleisten und Flächen der Wirbelkörper zeigen keine
oder nur angedeutet osteophytäre Auflagerungen.

3. Der ventral und/oder seitlich überbrückte Zwischenwirbelspalt bleibt,
obwohl bei manchen der beschriebenen Fundstücke stark eingengt, durch-
wegs erhalten.

4. In den synostotisch überbrückten Schlußplatten beider Wirbel be-
stehen sog. „Geröllzysten“ mit röntgenologisch erkennbaren Umbauvorgängen.

5. Die Zwischenwirbelgelenke sind meist nur geringgradig (sekundär) ver-
ändert. Nur die Rippengruben der beiden mittleren Brustwirbelpaare weisen
eine arthrotische Deformierung der Gelenkflächen auf.

6. Die freien Terminalflächen der Wirbelkörperpaare sind fast durchwegs
unverändert oder tragen nur wenig prominente osteophytäre Wülste im Rand-
leisten-Bereich.

7. Es sind jeweils nur zwei aufeinanderfolgende Wirbel betroffen; Hin-
weise auf krankhafte Veränderungen der übrigen (nicht vorhandenen) Wirbel-
säule bestehen nicht.

Bei Berücksichtigung dieser gemeinsamen Merkmale kann für die Wirbel-
paare Nr. 1 bis 6 und das Fragment Nr. 8 ein lokalisierter Krankheitsprozeß
als Ursache der Ankylosierung angenommen werden. Bei rezenten Ursiden und
anderen canoiden Raubtieren treten (auch in freier Wildbahn) morphologisch
gleichwertige Spondylopathien im Gefolge degenerativer oder traumatischer
Destruktion des Annulus fibrosus der Bandscheiben auf. Diese führt zur Auf-
spleißung der Faserlamellen und Lösung aus ihrer Verankerung in den Rand-
leisten der Wirbelkörper. Durch den ständigen Druck eines noch intakten
Gallertkernes auf das ventrale Längsband und seine rudimentären Äquiva-
lente an der seitlichen Peripherie wird in den Randleisten der Wirbelbögen
eine Ossifikationspotenz „geweckt“. Die Osteophyten entstehen dann einer-

seits durch periostale Apposition von unreifem, d. h. räumlich noch unorientiertem Knochen entlang der Randleisten, andererseits durch Verknöcherung des den Zwischenwirbelspalt überbrückenden, straffen kollagenfaserreichen Bindegewebes. Der auf diese Weise entstehende Faserknochen wird nach ankylotischer Fixierung der ihrer funktionstüchtigen Zwischenwirbelscheiben verlustiggegangenen Wirbelkörper zu Lamellenknochen umgebaut. Der Bandapparat der betroffenen Wirbelkörper kann in die Hyperostosen mit einbezogen werden. Die den Neuralkanal begrenzende Fläche der Wirbelkörper bleibt deshalb meist unverändert, weil das dorsale Längsband an den Bandscheiben und nicht an den Wirbelkörpern inseriert; außerdem werden hier funktionsmechanische Belastungen durch die Gelenkfortsätze kompensiert.

Zur Kennzeichnung der auf diese Weise entstandenen Veränderungen verwendet der vergleichende Pathologe den beschreibenden Terminus Spondylopathia (Spondylosis) deformans. Diese Veränderungen haben jedoch nichts mit den konstitutionell begründeten, degenerativen oder rheumatoiden Systemkrankheiten der Wirbelsäule des Menschen gemein (Spondylarthropathia deformans, Spondylarthritis ancylopoëtica, etc.).

Von den ausschließlich durch reaktive periostale Ossifikation zustandekommenen Wirbelkörpersynostosen unterscheidet sich das Lendenwirbelpaar Nr. 7, bei dem als Ursache der synostotischen Verschmelzung eine (Stauchungs-)Fraktur mit nachfolgender reparativer Osteomyelitis und Periostitis angesehen werden kann. Auch bei diesem Präparat dürfte jedoch der stärkste osteogene Reiz durch eine traumatisch bedingte intradiscale Massenverschiebung bedingt gewesen sein.

Bei keinem der Höhlenbären, von denen die beschriebenen Fundstücke stammen, muß eine funktionsmechanische Beeinträchtigung, d. h. eine Einschränkung der Beweglichkeit der Wirbelsäule als Ganzes angenommen werden. Auch subjektive Beschwerden (wie Lumbago oder Ischalgie beim Menschen) können aufgrund der erhobenen Befunde nicht zwingend vermutet werden.

Schließlich soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß die Höhlenbären, deren Wirbel hier beschrieben wurden, doch wohl in etwas unterschiedlichen Biotopen gelebt haben dürften, da sich die Fundhöhlen teils in hügeligem bis gebirgsrandnahem Gelände, teils im Inneren der Gebirge und auch in recht wechselnder Höhenlage befinden.

Schriftennachweis

1. ŠTELCL, O. & Mitarb. (1964): Exkursionsführer Internat. Speläolog. Konferenz in Brno 1964.
2. DREXLER, L. (1956/57): Ein pathologischer Humerus eines Höhlenbären. — Ann. naturhist. Mus. Wien, 61.
3. LESKY, E. (1968): Vom Höhlenbären und von der „Höhlengicht“. — Österr. Ärztezeitg. 25. Juni 1968.
4. MOODIE, R. L. (1923): Paleopathology. — Urbana, Ill.
5. WALTHER, F. (1825): Über das Alterthum der Knochenkrankheiten. — Journ. Chirurgie u. Augenheilk., 8, Bonn 1825.

6. SCHMERLING, M. (1835): Description des ossements fossiles à l'état pathologique provenant des cavernes de la province de Liège. — Bull. Soc. Géol. France, 7, 1835.
7. MAYER, C. (1854): Über krankhafte Knochen vorweltlicher Thiere. — Nov. Act. Leopoldin. natur. curios., 24, Breslau/Bonn 1854.
8. CORNALIA (1858): Mammifères fossiles de Lombardie. — In: STOPPANI: Palaeontologia Lombarda, Ser. 2, Milano 1858.
9. KOVACS, J. (1863): Földtani kirándulások Bihar megyében (Geolog. Exkursionen i. Komitat Bihar). — Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai, 2, Budapest 1863.
10. VIRCHOW, R. (1895): Knochen vom Höhlenbären mit krankhaften Veränderungen. — Zeitschr. Ethnol., 27, Berlin 1895.
11. BAUDOIN, M. (1912): Les maladies des animaux préhistoriques. La spondylite déformans chez l'ours des cavernes. — Rend. hebdom. séances Acad. Sci., 154, 1912.
12. KORMOS, T. (1915): Fossilis csontokon észlelhető kóros slváltozásokról (Üb. pathogene Veränderungen an fossilen Knochen). — Allatani Közlémenyek, 14, Budapest 1915.
13. BREUER, R. (1931a): Patholog.-anatom. Befunde am Skelett d. Höhlenbären. — In: ABEL-KYRLE: Die Drachenhöhle b. Mixnitz. — Speläolog. Monogr., 7—9, Wien 1931.
14. — (1931b): Patholog. Befunde an Knochen vorzeitl. Säugetiere. — Palaeobiologica, 4, Wien & Leipzig 1931.
15. TASNÁDI-KUBACSKA, A. (1934): Patholog. Untersuchgn. a. ungarländ. Versteinerungen. IV. Erkrankungen d. Wirbelsäule d. *Ursus spelaeus* Rosenm. — Ann. Mus. Nat. Hungar., 28, Budapest 1934.
- 16a. EHRENBERG, K. (1929): Üb. einen bemerkenswerten Bärenschädel a. d. Bärenhöhle b. Winden i. Burgenland. — Akad. Anz. Ak. Wiss. Wien, 1929, Nr. 26.
- 16b. — (1930): D. diesjährig. Ausgrabungen i. d. Bärenhöhle b. Winden u. ihre Ergebnisse. — Burgenländ. Vierteljahrshefte f. Landeskd., Heimatschutz u. Denkmalpflege, 3, 2, Eisenstadt 1930.
- 16c. — (1929): Neue Ausgrabungen i. österr. Höhlen. — Verhdlgn. Zoolog.-Botan. Ges. Wien, 79, 2—3, Wien 1929 (1930).
- 16d. — (1931): Paläontolog. Grabungen in einer Höhle b. Winden i. Burgenland. — Forschgn. u. Fortschr., 7, 4, Berlin 1931.
- 16e. — (1931): Üb. weitere Ergebnisse d. Ausgrabungen i. d. Bärenhöhle b. Winden i. Burgenland. — Akad. Anz. Ak. Wiss. Wien, 1931, Nr. 10.
- 16f. — (1932): Die bisherigen Ergebnisse d. Grabungen i. d. Bärenhöhle b. Winden i. Burgenland. — Paläont. Zeitschr., 14, 1—2, Berlin 1932.
- 16g. — (1932): Üb. d. letzten Ergebnisse d. Windener Grabungen u. einige Probleme d. Diluvial-Paläontologie. — Verhandlgn. Zoolog.-Botan. Ges. Wien, 82, 1932.
- 16h. — (1937): Üb. einige weitere Ergebnisse d. Untersuchungen an d. Bären v. Winden. — Verhandlgn. Zoolog.-Botan. Ges. Wien, 86/87, Wien 1937.

Tafelerklärungen

Tafel I

Halswirbel-Paar (C_6 und C_7) von *Ursus spelaeus* aus den Slouper Höhlen (Inv.-Nr. D 4453 Geolog.-Paläont. Abtlg. Naturhist. Mus. Wien), mit Ausbildung eines knolligen, die Ventralfläche beider Wirbelkörper überziehenden Osteophyten und peristal-knöcherner Ankylose. Ansicht von cranio-ventral; etwa $\frac{4}{5}$ n. Gr.

Tafel 2

Fragmentäres (mittleres) Brustwirbel-Paar von *Ursus spelaeus* aus den Slouper Höhlen (Inv.-Nr. D 4465 Geolog.-Paläont. Abtlg. Naturhist. Mus. Wien), durch eine plumpe, die Ventral- und Lateralfäche der beiden Wirbelkörper überziehende Hyperostose ankylosiert. Cranial- und caudalwärts je ein, den vorausgehenden und nachfolgenden Wirbelkörper unterlagernder Osteophyt. Ansicht von rechts; etwa n. Gr.

Tafel 3

Mittleres Brustwirbel-Paar von *Ursus spelaeus* aus der Drachenhöhle b. Mixnitz (Orig. i. Paläont. Inst. d. Univ. Wien), durch knollenförmige, die Ventralfläche beider Wirbelkörper vollständig überziehende Hyperostose ankylosiert. Ansicht von rechts; etwa n. Gr.

Tafel 4

Brustwirbel-Paar (T_{13} und T_{14}) von *Ursus spelaeus* aus der Čoklovina-Höhle in Rumänien (Orig. i. d. Kollektion „Privateigentum Othenio ABEL“ i. Paläont. Inst. d. Univ. Wien), durch periostale Hyperostosen ankylosiert; über der Rippengrube sind die periostalen Knochenzubildungen in einem fingernagelgroßen Bereich gelenkflächenartig eingeebnet (a). Ansicht von rechts; etwa n. Gr.

Tafel 5

Brustwirbel-Paar (T_{13} und T_{14}) von *Ursus spelaeus* aus der Bärenhöhle b. Winden (Orig. i. Paläont. Inst. d. Univ. Wien), durch hyperostotische Aufwachsungen ankylosiert. Über der Rippengrube von T_{14} eine gelenkflächenartige Einebnung der osteophytären Aufwachsungen (a). Ansicht von rechts; etwa $\frac{4}{5}$ n. Gr.

Tafel 6

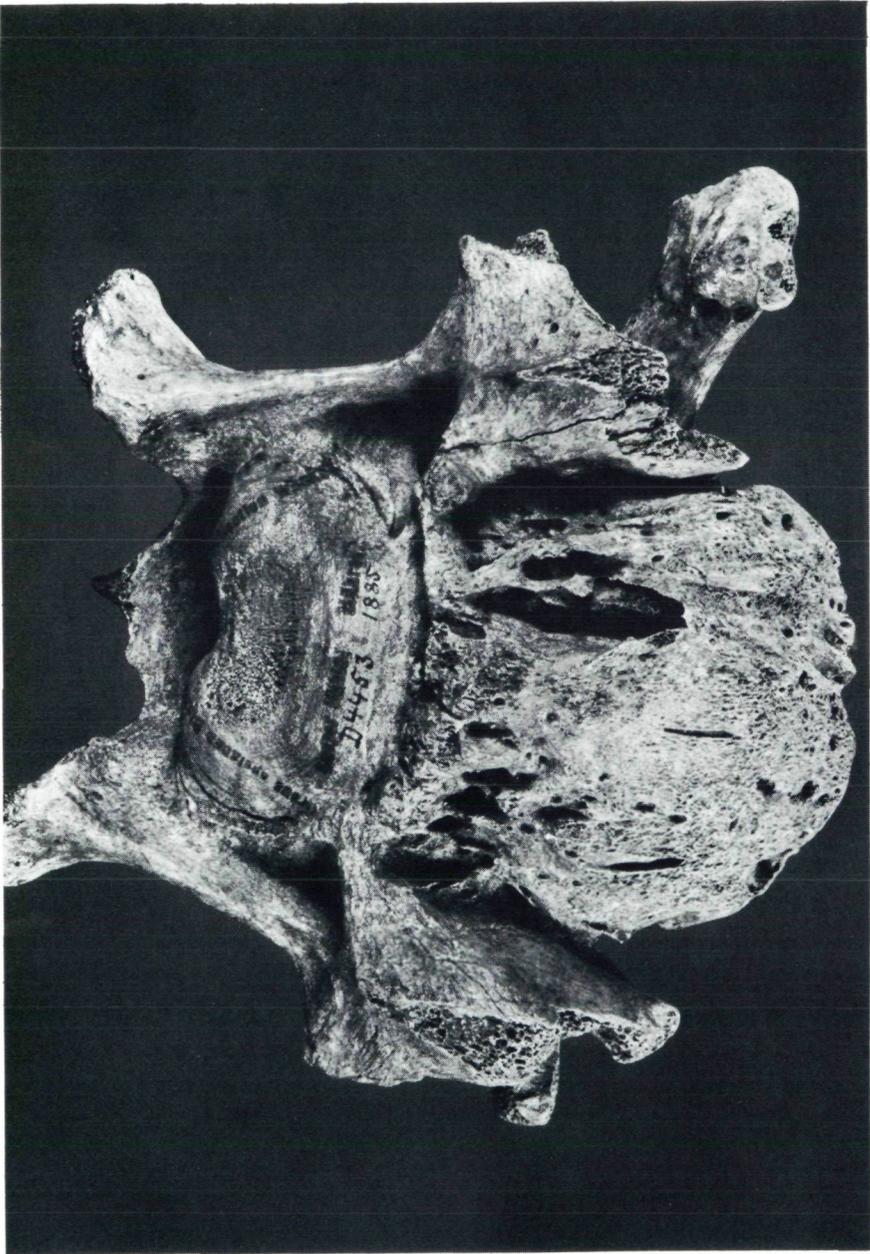
Linksseitiges Fragment eines Lendenwirbel-Paares aus den Slouper Höhlen (Inv.-Nr. D 4442 d. Geolog.-Paläont. Abtlg. d. Naturhist. Mus. Wien) von *Ursus spelaeus*, durch periostale Hyperostose ankylosiert; die zugebildete Knochenspanne ist vollständig trajektorieell durchspongiosiert. Ansicht von rechts; etwa $\frac{3}{4}$ n. Gr.

Tafel 7

Lendenwirbel-Paar von *Ursus spelaeus* aus der Drachenhöhle b. Mixnitz (Orig. i. Paläont. Inst. d. Univ. Wien) mit perisotal-hyperostotischer Ankylose und zweifacher Achsenknickung (Kyphoskoliose); bei (a) ventrale Öffnung eines aberranten (?Gefäß-) Kanales durch die Wurzel eines Querfortsatzes. Ansicht von ventral; etwa n. Gr.

Tafel 8

Fragment eines Lendenwirbels von *Ursus spelaeus* aus der Bärenhöhle im Torrenerfall (Orig. i. d. höhlenkundl. Abtlg. v. Haus d. Natur, Salzburg, Nr. H 4065), mit caudalwärts ziehender (fragmentierter) periostaler Knochenbrücke. „Geröllzyste“ (a) bzw. Fibrosierung in der rückwärtigen Terminalplatte des ursprünglich ankylosierten Wirbelkörpers. Ansicht von caudal; etwa $\frac{4}{5}$ n. Gr.





F. BACHMAYER, K. EHRENBURG & W. GRÜNBERG:
Pathologische Reste von *Ursus spelaeus*

Tafel 3

