

# DIE DRACHENHÖHLE BEI MIXNITZ.

Von

**O. SCHMIDTGEN**  
(Mainz).

Wer im Jahre 1923 anlässlich der Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Wien an der Exkursion in die Drachenhöhle teilnahm, konnte sich des gewaltigen Eindruckes nicht erwehren, den diese Begehung auf alle Teilnehmer machte. Nicht nur wegen der ausgezeichneten Führung oder wegen der reichen Fundstellen mit ihrer verschiedenartigsten biologischen Bedeutung, welche wir dort zu sehen bekamen, sondern vor allem wegen der vorbildlichen Art und Weise, wie diese Grabungen und Untersuchungen durchgeführt worden waren, um möglichst alles für die wissenschaftliche Forschung herauszuholen. Unter der Leitung von Professor ABEL waren die Vertreter der verschiedensten Disziplinen der Naturwissenschaften beteiligt, um in enger Zusammenarbeit und stetem Gedankenaustausch die Grabungen durchzuführen oder zu verfolgen, damit nach allen Richtungen hin und in bezug auf alle Problemstellungen nichts vernachlässigt würde. Für uns war diese Besichtigung ein Musterbeispiel dafür, wie derartige Grabungen durchgeführt werden müssen, um ein vollständiges Bild des Lebens der Vergangenheit in all seinen Abhängigkeiten zustande kommen zu lassen.

Daß dies in ganz vollendeter Weise gelungen ist, beweist die jetzt unter der Redaktion von ABEL und KYRLE erschienene Monographie „Die Drachenhöhle bei Mixnitz“<sup>1)</sup>. Nach Überwindung vieler Schwierigkeiten, die wohl zum größten Teile durch die wirtschaftlichen Verhältnisse bedingt waren, konnte dieses großangelegte Werk jetzt erscheinen. Vierundzwanzig Bearbeiter sind daran mit Beiträgen beteiligt, aber sie haben nicht nur das gefundene

---

<sup>1)</sup> ABEL, O., und KYRLE, G. Die Drachenhöhle bei Mixnitz: in Spelaeologische Monographien, Bd. VII—IX. Wien 1931.

Material bearbeitet, sie haben alle mehr oder weniger bei den Grabungen und Untersuchungen in der Höhle selbst mitgewirkt, so daß ihre Arbeiten die Eindrücke des Erlebens bei der Grabung selbst, des ständig gemeinsamen Gedankenaustausches als besonders wertvolles Moment in sich tragen. Dadurch ist das Ganze zu einer Einheit verschmolzen und ein Werk entstanden, welches in dieser Art wohl seinesgleichen kaum findet. Es wird für alle ähnlichen Untersuchungen ein Musterbeispiel sein und bleiben. Es zeigt aber auch, wie in Zeiten größter wirtschaftlicher und seelischer Not, bei straffer Zielsetzung und bereitwilliger Mitarbeit vieler, Großes geleistet werden kann.

Das Buch ist der Übersichtlichkeit halber in mehrere (XI) Abschnitte gegliedert.

Im I. Abschnitt „Phosphatgewinnung“ werden die Hauptgründe für die ganze Höhlendüngeraktion Österreichs geschildert, von der Mixnitz nur einen Teil darstellt. „Phosphatmangel“ war der Grund der Grabungen, „Rettung der Landwirtschaft“ ihr hohes Ziel. In eingehender Weise schildert zuerst SAAR die Entwicklung der ganzen Aktion mit all ihren Schwierigkeiten, Kompetenzkonflikten, Fehlschlägen, Enttäuschungen usw. Er bespricht dann speziell den Betrieb in der Mixnitzhöhle in seiner Arbeitseinteilung, dem Arbeitsverlauf, dem Förderergebnis und dem wirtschaftlichen Ergebnis. Letzteres schließt rein kaufmännisch schon mit einem Gewinn ab, abgesehen von dem ziffernmäßig nicht erfassbaren Gewinn der Produktionssteigerung bei der Landwirtschaft.

Bei dieser rein wirtschaftlichen Aktion kamen aber die wissenschaftlichen Belange keineswegs zu kurz. Im Gegenteil, man verstand es in vorbildlicher Weise, durch paritätische Behandlung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Postulate, die Höhlendüngeraktion zu einer ergiebigen Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis und wissenschaftlichen Erfolges zu gestalten.

In einem angegliederten Teile „Fundaufzeichnungen“ wird das Tagebuch des Schichtmeisters MAYER abgedruckt, aus welchem hervorgeht, mit welcher Gewissenhaftigkeit und welchem Verständnis für die Sache von ihm alle wichtigeren Funde und Geschehnisse eingetragen wurden. Für alle Materialbearbeiter ist dieses Verzeichnis von allergrößter Bedeutung gewesen, stellt es doch geradezu ein Protokoll der wissenschaftlichen Grabungen in der Höhle dar.

Im II. Abschnitt „Geschichtliches“ schildert zunächst ABEL die Geschichte der Drachenhöhle. Er zeigt, welche Rolle sie im Laufe der Zeiten gespielt hat, welche Sagen sich an sie knüpfen und wie sie einmal so im Brennpunkt des Interesses stand, daß (1806) Erzherzog Rainer mit Gefolge sie besuchte. Sehr interessant sind auch die verschiedenen bildlichen Darstellungen der Höhle, welche diesem Teile beigelegt sind. Eine große Zahl der Besucher (seit 1387) hat Namen, Wappen u. a. in die Felswände eingeritzt. Dies beschreibt in einem zweiten Aufsatz KLEBEL und liefert damit einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Drachenhöhle.

Abschnitt III behandelt „Die Topographie und Morphologie“ Hier bespricht zuerst GÖTZINGER das Drachenhöhlenflußsystem und dessen Alter. Er schildert in eingehender Weise die Zusammenhänge dieses Flußsystems mit der umliegenden Landschaft des Hochlantschgebiets und den tertiären Talböden, er beweist, daß die Höhle im Altmiocän durch einen von Osten kommenden Fluß geschaffen wurde. Die Drachenhöhle selbst ist nur ein Teil des über große Strecken zu verfolgenden Höhlenflußsystems.

Das ganze Gebiet des Rötelsteins mit seinen Höhlen wurde von HAY stereophotogrammetrisch aufgenommen. Die Karten sind dem Buche beigegeben, sie bilden die Grundlage für die nun folgenden Arbeiten von SCHADLER über „Der Rötelstein und seine Durchhöhlung“ und: „Die Topographie und Morphologie der Höhlenräume“.

In dem 1. Aufsatz beschreibt er die ganze Durchhöhlung des Rötelsteins. Er zeigt, daß in 900 bis 1000 Meter Seehöhe eine Durchflutungssole des Rötelsteins festzustellen ist, deren Reste in den verschiedenen Höhlenbildungen in dieser Höhe vorliegen. Die größte dieser Höhlen ist die Drachenhöhle.

An Hand einer großen Zahl von Karten und Plänen wird die Höhle im 2. Aufsatz genau beschrieben. Es wird gezeigt, wie ihre Gestalt bedingt ist durch den Schollenbau und die Bankung des Hochlantschkalkes und wie die Richtung des Wasserlaufes tektonisch vorbereitet war durch die Klüftung. In wohl vollständiger Weise werden all die Einflüsse betrachtet, welche die Entstehung des heutigen Höhlenbildes bedingt haben.

Der IV Abschnitt behandelt „Die Ablagerungen“ Hier ist es wieder zunächst SCHADLER, der in ausgezeichneter Weise die Phosphatablagerungen der Drachenhöhle in ihrer Entstehung, Zu-

sammensetzung und Veränderung schildert. Die Phosphaterden sind oberflächliche, in Umwandlung begriffene organische Aufschüttungen. Sie sind in einem gewissen Sinne Bodenbildungen und als unterirdische Böden zu bezeichnen; ein Spezialfall der Böden, wie etwa die Torfmoorbildung. Andererseits stehen sie den Guanobildungen und ihren phosphatischen Abkömmlingen nahe. Besonders interessant und in ihren Folgerungen biologisch wichtig ist die Abhängigkeit sowohl der primären Absätze als auch der Umwandlungsvorgänge von den klimatischen Bedingungen der Umgebung.

In einem „Beiträge zur Kenntnis der Ablagerungen“ betitelten Aufsätze bringt MACHATSCHKI die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der verschiedenen Höhlenschichten, sowohl der phosphatreichen als auch der phosphatarmen.

Abschnitt V behandelt den „Chemismus der Höhlenphosphate“. In 7 Aufsätzen besprechen SCHADLER, MARCHET, LIEB, ARMBRECHT, DAFERT, HOFINGER und ENDRES dieses Thema erschöpfend.

Der VI. Abschnitt handelt vom Vorkommen der Fossilreste“ EHRENBERG schildert hier das Vorkommen, die Bergung und Konservierung der Funde. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist der Teil, welcher das Vorkommen behandelt. Es wird in ihm in trefflicher Weise gezeigt, wie die Art des Vorkommens von Fossilien, ihre Bettung ins Gestein, ihre Häufigkeit an verschiedenen Stellen und viele derartige Dinge mehr, oft für uns von fast derselben Bedeutung sein können wie die Funde selbst. Gerade diese Beobachtungen sind es meist, welche Aufschluß geben über Lebensvorgänge der Tiere zur Zeit der Ablagerung. Die Diskussion der Frage über die Gründe des gehäuften Vorkommens von Knochen an einzelnen Stellen und das dabei erörterte Problem: „Lebensort — Todesort — Begräbnisort“ ist ausgezeichnet. Die Angaben über Bergung und Konservierung der Funde geben viel Anregung.

Abschnitt VII heißt „Höhlenbär“ Hier gibt zunächst ANTONIUS einen kurzen Bericht über die vergleichende Untersuchung der Höhlenbärenschädel und weist auf die außerordentliche Variabilität der vorhandenen Schädel hin. Er betrachtet diese als ein Analogon zu der durch die Domestikation hervorgerufenen Variabilität bei den Hunden. Er hält sie also für eine Art Domestikationserscheinung im weitesten Sinne, eine Annahme, welche durch die nun folgenden Ausführungen MARINELLI'S über den „Schädel

des Höhlenbären“ in vielem bestätigt zu werden scheint. Über diese Arbeit MARINELLI's möchte ich einen Satz stellen, welchen er selbst einmal gebraucht: „Biologie ist keine Sammlungswissenschaft.“

Gerade seine Arbeit zeigt dies in vollendeter Weise durch die ständigen Vergleiche mit anderen Schädeln, vor allem mit denen jetzt lebender Formen, in ihrem verschiedenartigen Bewegungsmechanismus. Immer wieder weist er durch treffende Vergleiche mit Beobachtungen am lebenden Tiere auf die Abhängigkeit der Form von der Funktion hin und zeigt so, wie man umgekehrt von der Form auf die Funktion und damit auf die Lebensweise schließen kann. Die Lebensweise ihrerseits ist aber bedingt durch die Umwelt. So lassen sich bei einer derart durchgeführten Betrachtung, in ihrer ständigen Verbindung mit dem Leben, die verschiedenartigsten Fragen über das Leben ausgestorbener Tiere ihrer Lösung näherbringen.

Verfasser bespricht im 1. Teil die äußere Gestalt des Schädels und weist zunächst auf die für den Höhlenbären charakteristischste Eigenschaft, starke Erhebung der Stirn über dem Nasenrücken, hin. Dies ist aber nicht das einzige Charakteristikum, viele existieren neben ihm und durch dasselbe. Er glaubt die Eigenheiten des Schädels auf bestimmte Funktionen zurückführen zu können, die ihrerseits bedingt sind durch die besondere Lebensweise. Unter diesem leitenden Gesichtspunkt gibt MARINELLI eine eingehende Beschreibung des Schädels und behandelt dabei in fesselnder Weise eine Fülle von Schädelproblemen überhaupt. Gerade durch die ständige Vergleichung mit vielen anderen Schädeln gelingt es ihm ausgezeichnet, die besonderen Merkmale des Höhlenbärenschädels herauszuarbeiten und dabei stets darauf hinzuweisen, wie viele funktionelle Faktoren die Form bedingen. Diese Ausführungen zeigen in hervorragender Weise die großen Erfolge der paläobiologischen Fragestellung.

Der 2. Teil befaßt sich mit den Variationen des Schädels und ihren Gründen. Das Mixnitzer Material ist ja für die spezielle und auch für die allgemeine Behandlung derartiger Fragen besonders geeignet wegen der räumlichen und zeitlichen Geschlossenheit des Vorkommens. Alle Schädel entstammen einer Höhle. Die Träger standen zum großen Teile untereinander in einem nicht allzufernen Verwandtschaftsverhältnis. Ein gleichgeeignetes Material für der-

artige Untersuchungen der Variabilität dürfte wohl kaum irgendwo vorhanden sein.

Bevor Verfasser auf die Variationen am Schädel des Mixnitzer Höhlenbären kommt, spricht er zunächst über die Bedeutung der Variation überhaupt. Die verschiedensten Probleme dieser Art werden eingehend behandelt, besonders anregend ist die Diskussion über die Bedeutung des Unterschieds der geographischen und individuellen Variation. Er geht dann auf die große Variabilität beim Höhlenbärenschädel über. Trotz der großen Verschiedenheit aller Schädel lassen sich neben den in den jüngsten Schichten gefundenen Kleinformen 2 Typen herauschälen, der „Moppschädel“, welcher durch geringe Größe in allen Längsmaßen mehr oder weniger hervortritt, und der „Windhundschädel“, welcher im Gegensatz hierzu in den Längen höhere Werte und in den Breiten geringere zeigt. Biologisch lassen sich diese beiden Typen nicht deuten, wichtig ist, daß der Moppschädel als der zeitlich jüngere betrachtet werden kann. Im ganzen zeigen diese Ausführungen, daß die Variabilität beim Höhlenbärenschädel ganz besonders groß ist, größer als bei irgendeiner anderen Tierform. Nach der wohlberechtigten Ansicht MARINELLI's spielt hier vielleicht die Tatsache eine Rolle, daß die Bären an der Schwelle eines Funktionswechsels stehen, da sie im Begriff sind, vom Raubtierstamm gegen eine ausgesprochene herbivore Nahrungsweise abzuzweigen. Daß auch die Degeneration, welche im Höhepunkt der Entwicklung eintritt, für die ganze Variabilität sehr mitbestimmend ist, eine Tatsache, auf die ABEL zuerst hingewiesen hat, ist selbstverständlich.

Das Mixnitzer Material, welches mehr oder weniger eine Population darstellt und eine riesig große Generationenzahl umfaßt, gibt nicht nur in ganz einzigartiger Weise Gelegenheit die Umänderungen der Form über längere Zeiten hinaus zu verfolgen, finden sich doch vom Deningeri-Typus ab alle Übergänge bis zu den degenerativen Formen, sondern es zeigt auch in lückenloser Weise den Wechsel der Variabilität und gibt somit Anhaltspunkte für die Gründe dieses Entwicklungsweges und seiner Abweichung. Dies sucht MARINELLI in einem letzten Abschnitt „Funktionelle Analyse“ durchzuführen. Die besonderen Probleme, welche in bezug auf den funktionellen Aufbau des Höhlenbärenschädels behandelt werden, sind: Die Abweichungen, welche er vom typischen Raubtiercharakter zeigt, der Aufbau und die Festigung des Greifgebisses, die funktio-

nelle Bedeutung der Glabella und die besonderen Verhältnisse der hinteren Kieferecke im Zusammenhang mit der Ausbildung eines mahlenden Gebißabschnittes. Nachdem zunächst der Gesamtaufbau des Schädels geschildert wird, um die statischen Beziehungen der einzelnen Teile zueinander und die individuelle Aufgabe eines jeden Knochens im Rahmen des Ganzen kennen zu lernen, versteht es der Verfasser in vortrefflicher Weise in stetem Vergleiche mit lebenden Formen die obigen Probleme zu lösen und die verschiedenen Ansichten darüber zu diskutieren. Dieser Abschnitt bringt eine solche Fülle von Anregung und stellt ein so geschlossenes Ganzes dar, daß es nicht möglich ist, in einem Referate einzelnes als besonders wichtig herauszugreifen. Es sei nur das Eine hervorgehoben, daß die ganze Entwicklung beweist, daß der Höhlenbär immer mehr Pflanzenfresser wurde.

Diese ganze Arbeit zeigt, um es noch einmal zu betonen, in mustergültiger Weise, wie derartige Untersuchungen paläobiologisch angefaßt werden müssen.

In der anschließenden Arbeit bespricht DEXLER „Die Hirnschädelausgüsse von *Ursus spelaeus*“. Neben Ausgüssen verschiedener Schädelteile standen ihm eine geschlossene Schädelkapsel und zwei median aufgeschnittene Schädel zur Verfügung. Die Untersuchungen ergaben, daß das Hirnvolumen des viel größeren Höhlenbären kaum größer war als dasjenige des rezenten Eisbären von weit geringerem Körpergewicht. Das Gehirn war etwa mannsfaustgroß, nach vorn sehr spitz und abgeflacht zulaufend. Besonders auffallend sind die starke Entwicklung der temporo-okzipitalen Region und die für einen Carnivoren verhältnismäßig kleinen Riechkolben, welche beim rezenten Bären sichtlich größer sind. Die äußere Gliederung des Gehirns ist von der rezenten Bären kaum abweichend. Der primitive Entwicklungszustand manifestiert sich nur durch die schon erwähnte relative Kleinheit der Riechkolben, eine beträchtlich geringere Entwicklung der Parietallappen und eine wesentlich geringere Einengung der basalen Hirnstammfläche durch das Hemisphärium.

Die folgende Arbeit behandelt „Die Variabilität der Backenzähne beim Höhlenbären“ und stammt aus der Feder von EHRENBERG. Wie bei den Schädeluntersuchungen von MARINELLI zeigt sich auch hier die außerordentlich große Variabilität des Mixnitzer Höhlenbären, die Verfasser geradezu als eine

„Charaktereigenschaft“ dieses Bären bezeichnet. Um ein möglichst geschlossenes Material einer geologisch ganz kurzen Zeit herauszugreifen, bespricht EHRENBERG nur die Zähne, welche am Feuerplatze des Eiszeitmenschen in der Kulturschicht gefunden wurden. Die Untersuchung beschränkt sich hauptsächlich auf die  $M_2$  und  $M_3$  mand. et max.

Auch bei diesem zahlenmäßig und zeitlich so eng begrenzten Material zeigt sich eine außerordentliche Variabilität, die, wenn die Zwischenformen nicht vorhanden wären, sicher zur Aufstellung von neuen Unterarten führen würde. Die eingehende Beschreibung der verschiedenen Variationen an der Krone und der Kaufläche zeigt eine starke Zunahme der Spezialisierung des Zahnes gegenüber den Formen aus der Ahnenreihe des Bären. Sie ist bedingt durch die notwendige Verbreiterung der Kaufläche, denn es ergibt sich dasselbe Resultat wie bei den Untersuchungen am Schädel, der Höhlenbär war immer mehr Pflanzenfresser geworden, und als solcher brauchte er eine große Kau- und Mahllfläche. Beim Mixnitzer Höhlenbären ist diese Spezialisierung besonders stark, er stellt eine ganz extrem entwickelte Lokalform dar. Daß derartig exakt durchgeführte Untersuchungen in ihren Resultaten über die spezielle Bedeutung beim Mixnitzer Höhlenbären hinaus für viele allgemein phylogenetische Probleme von großer Bedeutung sind, liegt auf der Hand.

Nun schildert VON BACHOFEN seine „Beobachtungen über die Entwicklung und Abnutzung der Eckzähne des *Ursus spelaeus* und seiner Urform“ Verfasser hat etwa 8000 Eckzähne aus der „Chiropterit“-Schicht, also der jüngeren Schicht, und etwa 6000 aus den älteren Schichten untersucht. Nach den Beobachtungen über die Erhaltungsmöglichkeit der Eckzähne bei den Grabungen glaubt er, daß zwanzigmal so viele Zähne eingelagert waren, und kommt zu dem hochinteressanten Ergebnis, daß im Laufe der Zeit etwa 50.000 Bären in der Höhle gehaust haben.

Aus seinen Untersuchungen ergibt sich, daß in den älteren Schichten die Zahl der Zähne weiblicher Individuen fast genau die gleiche ist wie die der männlichen. Das Verhältnis der Geschlechter war also 1:1. Der Größenunterschied zwischen den Zähnen der weiblichen und denjenigen der männlichen Tiere ist viel geringer als in den jüngeren Schichten. Zähne jüngerer Individuen sind weniger zahlreich als diejenigen älterer.

In den höheren Schichten dagegen ist das Verhältnis von Männchen zu Weibchen 3:1. Die Größenunterschiede beim Männchen schwanken sehr; da sich viel mehr stark abgekaute weibliche Zähne finden, ist erwiesen, daß die Sterblichkeit junger Männchen sehr groß war. Als Hauptzeit dieser Sterblichkeit läßt sich diejenige des Zahnwechsels feststellen. Alle Beobachtungen, besonders auch die über Gebiß- und Abkautungsanomalien, welche biologisch nach verschiedenen Richtungen ausgewertet sind, zeigen deutlich die schon anderwärts verschiedentlich beobachtete fortschreitende Degeneration des Mixnitzer Höhlenbären, die wohl zum Untergange der Art führte.

Ähnliche Ergebnisse finden sich zum Teil auch in der nun folgenden Arbeit von BREUER „Zur Anatomie, Pathologie und Histologie der Zähne und der Kiefer von *Ursus spelaeus*“. Bei der riesigen Zahl von Bärenresten ist es selbstverständlich, daß auch solche von kranken Tieren gefunden wurden. Bei keinem ausgestorbenen Wirbeltier ist man sicherlich so genau über Zahn- und Kiefererkrankungen unterrichtet, wie beim Mixnitzer Höhlenbären. In eingehender Weise beschreibt Verfasser die pathologischen Befunde bei Zähnen und Kiefern. Wir sehen Alveolarabszesse und Osteomyelitiden am Kiefer, teils zurückzuführen auf zu starke Abkautung der Zähne, teils auf Quer- und Längsbrüche derselben. Weitere Anomalien anderer Art werden beschrieben, unter welchen besonders die Fälle von überzähligen Zähnen sehr interessant sind. Alle diese Erscheinungen, welche besonders stark an dem Material aus den jüngeren Schichten auftreten, beweisen ebenfalls die durch fortschreitende Degeneration bedingte geringere Widerstandsfähigkeit der Zähne und Kiefer.

In sehr überzeugender Weise erklärt BREUER dann die horizontale Abnutzung der Molaren des Höhlenbären durch die besondere Physiologie des Kiefergelenks. Schließlich bespricht er an Hand von nach neueren Methoden hergestellten Schliffen die Histologie der Zähne.

Die folgende Arbeit, ebenfalls von BREUER stammend, behandelt „Pathologisch-anatomische Befunde am Skelett des Höhlenbären“. Es ist für die Biologie einer Tierform selbstverständlich auch von größter Bedeutung, ihre Krankheiten zu kennen. Nur in seltensten Fällen wird dies bei ausgestorbenen Tieren so gut möglich sein wie hier, weil nirgends so reiches

Material einer Population vorliegt. BREUER beschreibt zunächst die verschiedensten Knochenfrakturen mit ihren Folgeerscheinungen, die Abweichungen infolge übermäßiger Inanspruchnahme der Knochen, Knochenentzündungen sowie Gelenkserkrankungen. In ausgezeichneter Weise versteht er es, meist auch die Ursache für die Erkrankungen festzustellen. Es gelingt ihm so, das Lebensbild des Mixnitzer Höhlenbären wesentlich zu vervollständigen.

Dies wird auf anderem Gebiet in noch viel größerem Umfange erreicht durch die nun folgende Arbeit EHRENBERG's „Über die ontogenetische Entwicklung des Höhlenbären“ Es ist sicher, daß wir über die Entwicklung unserer heutigen Bären kaum mehr wissen als über die des Höhlenbären, sicher ist auch, daß von keinem fossilen Wirbeltier über die Entwicklung so viel bekannt ist, wie über ihn. Es ist ein besonderer Glücksfall, daß sich hier in der Höhle Wurfplätze des Höhlenbären befanden und daß an ihnen die Reste der in verschiedenem Alter zugrunde gegangenen Jugendformen erhalten geblieben sind. Bewundernswert ist es, was der Verfasser an biologischen, morphologischen und phylogenetischen Ergebnissen durch seine scharfsinnigen Überlegungen und die ständigen Vergleiche mit jetzt lebenden Formen aus diesem Materiale gewonnen hat. Auch hier sind es wieder die paläobiologischen Untersuchungsmethoden und Fragestellungen, welche dieses großartige Resultat zeitigt haben.

Es wurden, vom Neonaten beginnend, Skelette der verschiedensten Altersstadien in  $\pm$  großer Vollständigkeit gefunden. Aus ihnen und aus den Fundumständen ergibt sich, um zunächst bei den rein biologischen Tatsachen zu bleiben, daß die Höhlenbären nur während des Winters die Drachenhöhle bewohnten, daß die Setzzeit von November bis Februar dauerte und daß in der Regel nur 1 bis 2 Junge gesetzt wurden. Die Wurfplätze konnten nachgewiesen werden und es werden die Gründe für diese Wahl gezeigt. Es läßt sich erkennen, daß die einjährigen und noch älteren Jungen bei der Mutter blieben, auch dann, wenn diese trächtig war. Noch niemals sind die Fortpflanzungsgewohnheiten eines ausgestorbenen Wirbeltieres auch in nur annähernd gleicher Vollständigkeit bekannt geworden.

In morphologischer Beziehung sind besonders interessant die Ergebnisse in bezug auf die Entwicklung des Schädels. Es zeigt sich, daß er mehrmals in entscheidender Weise seine Form änderte, und

zwar derart, daß die durchlaufenen Entwicklungsstadien  $\pm$  denjenigen seiner Ahnen gleichen. Weiterhin sind sehr wichtig die Resultate, welche sich über die Entwicklung des Gebisses in seiner Abhängigkeit von der wechselnden Form des Schädels ergeben. Auch die Entwicklung der übrigen Skelettelemente und das Tempo ihres Wachstums konnte in ausgezeichnete Weise aus dem Material erschlossen werden und erscheint sehr bedeutungsvoll.

Die phylogenetischen Ergebnisse zeigen den innigen Zusammenhang zwischen dem altdiluvialen *Ursus deningeri* und dem Höhlenbären, der so weit geht, daß der Verfasser es fraglich erscheinen läßt, ob man, da fast alle Übergänge vorhanden sind, *Ursus deningeri* noch weiterhin als gute Art auffassen soll.

Von ganz besonderer Bedeutung sind die vielen Ergebnisse dieser trefflichen Beobachtungen in bezug auf die fortschreitende Degeneration des Höhlenbären. Es seien hier nur erwähnt: Die Enge des Beckens und die damit im Zusammenhang stehenden Frühgeburten, die geringe Zahl der Jungen, die Verschiebung des Zahlenverhältnisses der Geschlechter und die große Sterblichkeit bei jungen, hauptsächlich männlichen Tieren. Selbstverständlich liefern diese Untersuchungen auch ungemein wertvolle Beiträge für die allgemeinen Probleme der Entwicklung, für das biogenetische Grundgesetz und für das biologische Trägheitsgesetz.

„Fährten und andere Lebensspuren“ heißt die nun folgende Arbeit von BACHOFEN'S. Die große Bedeutung der Lebensspuren für die Aufhellung von Lebensvorgängen vergangener Zeiten ist heute allgemein anerkannt. Auch in der Mixnitzhöhle hat man solche gefunden, die Verfasser in vorbildlicher Weise schildert. Wir hören da von den Fährten der Fledermäuse, Marder und Iltisse, von solchen der Ratten und Mäuse und von Gewöllresten der Raubvögel. Am interessantesten sind zweifellos die Bärenschliffe, das heißt vollständig glatt geschliffene, polierte Stellen an den sonst rauhen Felsen. Sie sind dadurch entstanden, daß sich die Höhlenbären viele Jahrtausende lang immer wieder hier durchzwängten und mit ihrem Felle, das durch Erd- und Lehnteilchen verschmutzt war, den Felsen polierten. So können wir heute die Wechsel der damaligen Höhlenbewohner erkennen.

Auch Klauenspuren von Höhlenbären wurden in großer Zahl gefunden, sie lassen zum Teil interessante Rückschlüsse auf die stattgehabte Jagd der Eiszeitjäger zu. Eine ganze Tragödie ergibt

sich aus den Kratzspuren eines Jungbären im Ostergang. Die stellenweise vorhandene Rußschicht läßt den Verfasser in feinsinniger Weise Schlüsse ziehen auf die Gewohnheiten der Eiszeitjäger bei der Zubereitung der erbeuteten Bären zum Mahle.

In der Schlußarbeit dieses Abschnittes behandelt ABEL „Die Degeneration der Höhlenbären von Mixnitz und deren wahrscheinliche Ursache“ Die Einzelergebnisse der vorhergehenden Arbeiten in bezug auf Degeneration verwendet nun ABEL, um in großzügiger, vollendeter Weise die Degeneration des Höhlenbären, ihre Gründe und ihre Folgen für die Art zu schildern. Zunächst behandelt er allgemein Wesen und Begriffsinhalt der Degeneration. Er erläutert an Beispielen den Begriff der Minderwertigkeit, er zeigt, in welchen Fällen Individuen als minderwertig zu bezeichnen sind und wie sich diese Minderwertigkeit für die Erhaltung der Art verderblich erweisen kann und muß. Die Einwirkung des Daseinskampfes auf degenerierte Individuen wird eingehend besprochen an Hand von Beispielen aus Jagdgehegen mit überhegtem Bestand und aus Wildbeständen in freier Wildbahn. Gerade diese Vergleiche zeigen deutlich, wie bei einem Optimum der Existenzbedingungen die minderwertigen Individuen zur Fortpflanzung kommen und damit durch ihre Defekteigenschaften die Erbmasse der Art in ungünstigstem Sinne beeinflussen. Ganz ähnliche Erscheinungen treten auch bei der Domestikation ein.

Verfasser weist dann darauf hin, daß ein derartiges Optimum der Lebensbedingungen auch bei wildlebenden Formen eintreten kann, und zwar im Höhepunkt der Entwicklung einer Art. Dann treten dieselben Erscheinungen auf, starke Variabilität und mit ihr Degenerationserscheinungen aller Art. Er kommt in sehr überzeugender Weise zu dem Ergebnis, daß die Degeneration der Arten als eine Folge der Erreichung des Existenzoptimums und nicht etwa als Folge besonders schwieriger Lebensbedingungen anzusehen ist. Diesen hochinteressanten allgemeinen Betrachtungen schließen sich nun die Spezialbeobachtungen beim Mixnitzer Höhlenbären an. Es wird in geradezu fesselnder Form geschildert, wie er, beginnend nach dem Kältehöhepunkt der Rißeiszeit, in der nun folgenden wärmeren Phase, ein Optimum der Existenzbedingungen, ein Maximum der Artentwicklung erreicht und wie damit die Degeneration beginnt. Diese schreitet immer weiter fort und schließlich ist die so

degenerierte Art der neuen Kältewelle der Würmeiszeit nicht mehr gewachsen und muß zugrunde gehen.

Abschnitt VIII behandelt „Die Begleitfauna“. Zunächst bespricht SICKENBERG „Die Großsäugetiere der Begleitfauna“. Da die genauen Fundstellen nur bei den wenigsten Resten bekannt sind, sie stammen nämlich aus dem Verladematerial, so ist ihre genaue zeitliche Datierung nicht möglich. Die Fauna ist als eine solche des Wald- und Berglandes anzusprechen. Ihre Armut an Arten und vor allem an Fundstücken beweist, daß die Bärensiedlung andere Tiere zur Winterzeit am Betreten der Höhle abgehalten hat. Beutereste sind nur wenige eingetragen worden, da die Bären der Mixnitzhöhle wohl hauptsächlich Pflanzenfresser waren. Die Bißspuren an aufgefundenen Knochen rühren meistens von Wölfen her, deren Reste sich ebenfalls fanden.

„Die Baue des *Arctomys primigenius*“ schildert dann VON BACHOFEN. Er bespricht die gefundenen Baue in allen Einzelheiten und zeigt, daß *Arctomys primigenius* seine Baue genau angelegt hat wie das heutige Steppemurmeltier. Letzteres und das Alpenmurmeltier haben wohl *Arctomys primigenius* als Stammvater. Der Bobak hat die frühere Bauweise bis heute beibehalten, er ist in die Steppengebiete abgewandert. Das Alpenmurmeltier hat die seinige den Verhältnissen des Hochgebirges mit seinen Felsen und Schutthalden angepaßt.

„Die diluvialen Kleinsäugerreste“ beschreibt dann O. v. WETSTEIN. Die Hauptmenge der gefundenen Knochenreste dieser Art entstammt den Gewöllen von Eulen. Ein Vergleich von rezenten Gewöllresten, wie sie am ersten Versturze gefunden wurden, mit denjenigen, die vom zweiten Versturze stammen und die ihrem Erhaltungszustand und ihrer Lagerung nach sicher fossil sind, ergibt keine wesentlichen Unterschiede (3 neue Fledermausarten befinden sich unter den Fossilien). Die Kleinsäugerreste sprechen durch das vollständige Fehlen der Mikrotinen und das zahlreiche Vorhandensein von Fledermäusen für eine wärmere Periode zur Zeit ihrer Ablagerung. Sie stammen, wie schon angedeutet, aus den Gewöllen von Eulen, welche auf den Felsen des zweiten Versturzes ihre Schlafplätze hatten. Von hier aus sind sie zum Teil bis zum ersten Versturze verschwemmt. Ihre Zerfallprodukte sind das Charakteristikum der Sinterplättchenschicht, welche direkt der dritten Kulturschicht auflagert. Der starke Zerfall

der Knochen ist auf warmes, feuchtes Klima zurückzuführen, diese Erkenntnis ist bedeutungsvoll für die Altersbestimmung der Kulturschichten.

In der auf die Sinterplättchen folgenden Schicht finden sich Schneemaus, Murmeltier und Vielfraß, sie stammt also aus der nachfolgenden kälteren Phase. Gerade diese klimatischen Auswertungen der Kleinsäugetierfauna sind sehr bedeutungsvoll.

LAMBRECHT äußert sich dann über „Die fossile Ornis“. Sie ist spärlich, eine ausgesprochene Waldfauna. Auffallend ist das vollständige Fehlen der Reste von Schneehühnern, die bei allen anderen Höhlenfunden vorherrschen. Verfasser glaubt dies darauf zurückführen zu müssen, daß Schneeeule und Uhu, die Hauptfeinde dieser Tiere, in der Mixnitzhöhle nicht gelebt haben, da sich anderwärts unter ihren Beuteresten überall stets solche von Schneehühnern finden, daß dagegen, wie auch WETTSTEIN annimmt, alle Gewölle von der Waldohreule und dem Waldkauz stammen.

Der folgende Abschnitt (IX) behandelt „Die Kulturreste des vor- und frühgeschichtlichen Menschen“. Zunächst beschreibt KYRLE die „Jungstein- und metallzeitlichen Funde“. Es handelt sich meist um Streufunde vor und in der Höhle; beim Höhleneingang wurde auch eine spätneolithische Siedlung aufgefunden, welche durch bearbeitete Steine, bearbeitete Knochen, Tonscherben und Holzkohlenreste nachgewiesen ist.

Die zweite Arbeit, ebenfalls von KYRLE, ist der „Höhlenbärenjägerstation“ gewidmet. Von Zeit zu Zeit haben die Eiszeitjäger die Mixnitzhöhle zu Jagdzwecken mit Erfolg besucht. Ihr Lagerplatz befand sich am zweiten Versturz in der Nähe einer kleinen Quelle, die einzige sowohl in der Höhle selbst als auch im weiteren Umkreise des Rötelsteingebietes. Es sind hier drei Kulturschichten gefunden worden. Die unterste liegt auf einer durch „Pflasterung“ gegen Morastbildung angefertigten Steinlage, sie entspricht einem Lagerplatz von längerer Dauer. Die Zwischenschicht beweist an ihrem spärlichen Fundmaterial gelegentliche Aufenthalte. Die oberste Kulturschicht, direkt unter der Sinterplättchenschicht, zeigt einen Lagerplatz mit schwacher Besiedlung. Die Steinwerkzeuge bestehen meist aus Quarzit. Sie zeigen eine rohe Bearbeitung, was hauptsächlich durch das schwer zu bearbeitende Material bedingt ist. Es sind die verschiedenartigsten Formen von Schabern und Kratzern gefunden worden. Ihre Verwendung als Waffen war

unmöglich, es kommt nur eine solche als Schneide- oder Schlagwerkzeug in Frage. Unter den nur sehr spärlichen Werkzeugen aus Knochen sind besonders interessant zwei Spitzen aus den Hornzapfen des Steinbocks. Die Funddicke ist sehr verschieden. Interessant ist der Vergleich der Fundstücke mit anderen Quarzitkulturen; es ergibt sich ein besonderes alpines Paläolithikum.

EHRENBERG beschreibt dann „Die Knochenreste in der Kulturschicht“ Aus ihnen ergibt sich, daß die Mahlzeiten der Eiszeitjäger fast ausschließlich aus Höhlenbären bestanden haben, soweit tierische Nahrung in Frage kommt. Die Beutereste stammen hauptsächlich von jungen, meist etwa einjährigen Tieren. Eine kritische Betrachtung des Alters der Beutetiere ergibt, daß die Hauptjagdzeit der späte Herbst war.

„Die Verwendung der Höhlenbärenzähne durch den Menschen“ schildert VON BACHOFEN. Er fand eine Anzahl von Eckzähnen, welche nach den vorhandenen Abschleifen sicher von Menschen benutzt worden sind. Es handelt sich ausschließlich um große Zähne alter männlicher Tiere. Diese großen Zähne, welche an ihrem unteren Teile einen kräftigen Griff besitzen, sind in verschiedener Weise angeschliffen und dienten, wie Verfasser in einleuchtender Weise dartut, hauptsächlich zur Bearbeitung der Sehnen, welche ja sicher ein wichtiges Bindemittel für die Eiszeitjäger waren.

In der Schlußarbeit dieses Abschnittes behandelt dann HOFFMANN „Die Pflanzenreste aus der Kultur- und Sinterplättchenschicht“. Die Holzkohlenreste stammen alle von Nadelhölzern. Ihre sehr exakte Bestimmung ergibt hauptsächlich *Pinus nigra*, in weit geringerer Zahl *Abies* und *Picea*. Diese Ergebnisse sind deshalb sehr wichtig, weil sie (*Pinus nigra*) beweisen, daß das Klima im Murtales damals wärmer war als heute, denn diese Kiefer kommt jetzt dort in dieser Höhe nicht vor, sie ist einem milderen Klima angepaßt. Die Schneegrenze lag damals wohl etwa 600 m höher als heute. Die Kulturschicht würde also ein warmes Moustier darstellen.

Der X. Abschnitt heißt „Lebensbild“. Hier schildert ABEL das „Lebensbild der eiszeitlichen Tierwelt der Drachenhöhle von Mixnitz“.

Diese Arbeit stellt die Krönung der ganzen Forschungsaktion in der Mixnitzhöhle dar. Es sind schon viele Lebensbilder gezeichnet

worden, ich glaube aber, noch niemals eines von gleicher Vollständigkeit, nur basierend auf den exakten Fundergebnissen, völlig frei von Phantasie. Derartige Lebensbilder sind hervorragend geeignet zu zeigen, welch große Bedeutung die paläobiologischen Forschungsmethoden für die Lösung der Frage nach der Entwicklung des Lebens haben könnten. ABEL versteht es in glänzender Weise alle, auch die zunächst scheinbar nebensächlichsten Fundergebnisse für die Vervollständigung des Lebensbildes heranzuziehen. So entsteht die Geschichte des Höhlenbären von Mixnitz in seltener Klarheit, in all ihren Veränderungen und Abhängigkeiten, über den Entwicklungshöhepunkt hinaus bis zum Untergange durch Degeneration. Von keinem anderen fossilen Wirbeltier ist die Geschichte auch nur annähernd so gut bekannt. Es ist nicht möglich und würde das Großartige dieser Darstellung nur schädigen, wollte man einzelnes aus dieser Schilderung herausgreifen. Jeder auf diesem oder ähnlichem Gebiete Arbeitende und darüber hinaus jeder, der sich für die Entwicklung des Lebens in der Vergangenheit interessiert, müßte sie gelesen haben.



Zum Schlusse entwirft dann ABEL in der bekannten glänzenden Form geradezu dramatisch ein Herbstbild aus der Mixnitzhöhle. Wir sehen die Bären mit Beginn des Winters in die Höhle einziehen, ihnen folgt der paläolithische Mensch zur erfolgreichen Jagd.

Wenn man alle vorhergehenden Arbeiten gelesen hat, dann ist es wichtig, zu bekennen, daß dieses Lebensbild aus dem Murtales bis in alle Einzelheiten aufgebaut ist auf den exakten Untersuchungen und Grabungen in der Mixnitzhöhle. Daß das anfangs gesteckte Ziel richtig gesetzt war, daß es erreicht wurde, und in welcher vollendeter Weise es erreicht wurde, das beweist dieser letzte Abschnitt. Er ist das glänzendste Zeugnis für die ungemein gründliche und unter hohen Gesichtspunkten durchgeführte Grabung und Untersuchung sowie die gewissenhafte Durcharbeitung des riesigen Materials durch alle Mitarbeiter.

Dem Werke von über 900 Seiten ist ein Tafelband mit 200 vorzüglichen Tafeln beigegeben, welche die Arbeiten in ausgezeichneter Weise durch das Bild ergänzen. Das monumentale Werk verdient die allergrößte Beachtung weitester Forscherkreise.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidtgen Otto

Artikel/Article: [Die Drachenhöhle bei Mixnitz. 305-320](#)