

Jahreszeitbestimmung der Moschusochsenjagd von Umingmak, einer Pre-Dorset-Station in der kanadischen Arktis

von Wighart v. Koenigswald, Darmstadt und Henryk Kubiak, Krakau

mit Tafeln V–VI

Fossilvergesellschaftungen Nr. 91*

Zusammenfassung

Aus der arktischen Jagdstation Umingmak liegt ein umfangreiches Knochenmaterial vom Moschusochsen vor, das die intensive Jagd belegt. Es wurden 84 Zahnreihen von Jungtieren im Milchgebiß analysiert. Dabei zeigt sich, daß nicht kontinuierlich alle Abkaustadien vorhanden sind, sondern nur eine pro Jahrgang. Daraus folgt, daß die Moschusochsen nicht während des ganzen Jahres, sondern nur während einer kurzen Jagdperiode erlegt wurden. Aus dem Vergleich dieser Abkaustadien mit denen rezenter Farmtiere kann eine Jagdzeit zwischen Spätsommer bis Frühwinter erschlossen werden. Dadurch wird die Annahme bestätigt, daß in Umingmak viele Moschusochsen in kurzer Zeit gejagt wurden, um Vorräte an Fleisch und Knochenmark für die Wintermonate anzulegen.

Summary

An intensive hunt is demonstrated by the extensive Muskox bone materials found at the arctic hunting site at Umingmak. The milk dentition of 84 jaws were analyzed. The result reveal a discontinuous representation of wear stages of the teeth, in that only one annual season is represented. Thus it follows that the Muskoxen were hunted only during a short hunting season, and not during the entire year. From comparisons with recent farm animal wear stages of teeth a hunting season between late summer and early winter can be deduced. This verifies the assumption that many Muskoxen were hunted during a short period in order to stock up meat and bone marrow for the winter months.

Einleitung

Das Alter der Freilandstation der Moschusochsenjäger auf Banks Island, der südwestlichsten Insel des Arktischen Archipels, wird mit etwa 3400 Jahren vor heute angegeben. Es wird angenommen, daß damals die gleichen ökologischen Verhältnisse wie gegenwärtig dort geherrscht haben, nämlich baumlose Tundra über Permafrostboden.

Teile der Station wurden in mehreren Grabungen vom Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen unter der Leitung von Prof. Dr. H. Müller-Beck untersucht und grundsätzliche Beobachtungen in einem Bericht (Müller-Beck, Torke, v. Koenigswald 1971 sowie Müller-Beck ed. 1977) veröffentlicht.

Von dem reichen Knochenmaterial konnten nur erste Beobachtungen zur Faunenzusammensetzung und zur Knochenzerlegung beschrieben werden.

Die Bedeutung der Knochenreste von Umingmak, die zu etwa 80 % vom Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) stammen, liegt in der Möglichkeit, diese auch in wirtschaftsarchäologischer Hinsicht auszudeuten und damit mehr über das Verhalten dieser Jäger zu lernen.

* Publikationen des SFB 53, Tübingen: Fossilvergesellschaftungen Nr. 90 siehe Spec. Publ. Subcommis. Carbon Stratigr., 1979.

Problemstellung

Bereits bei der Grabung im Jahr 1970 fiel auf, daß alle erjagten Tiere, es sind wohl mehrere hundert, sorgfältig zerlegt waren. Da Moschusochsen aber stets in Herden zu jagen sind, bedeutet das einen sehr großen Fleischanfall in kurzer Zeit. Daraus wurde gefolgert (v. Koenigswald in Müller-Beck et al. 1971), daß das Fleisch nicht für den momentanen Verbrauch bestimmt war. Parallel zur sorgfältigen Fleischausbeute konnte eine ebenso sorgfältige Knochenmarkgewinnung nachgewiesen werden. Als Lösung für dieses Verhalten wurde — analog zu Berichten über die Kupfereskimos 3000 Jahre später — angenommen, daß es sich hier um eine auf bestimmte Jahreszeiten beschränkte Jagd zur Vorratshaltung an Fleisch und Knochenmark handelt. Ein Beweis konnte damals aber nicht erbracht werden. Es soll nun überprüft werden, ob sich in der Fauna Anzeichen dafür finden, daß die Jagd auf Moschusochsen nur während einer begrenzten Zeit im Jahr stattgefunden hat.

Methodischer Ansatz und Vergleichsmöglichkeiten

Jahreszeitbestimmungen für paläolithische Stationen aufgrund von Faunenresten wurden bereits mehrfach versucht. Wegen des jahreszeitlichen Wechsels von Geweihbildung und Abwurf sind die Cerviden für eine solche Bestimmung geeignet und mehrfach herangezogen worden (z. B. Bouchud 1966). Krause (in Rust 1937, 48) konnte auch auf Grund der Verknöcherungsgrade an Wirbeln vom Rentier den Sommer als Jagdzeit für Meien-dorf bestimmen. Poplin (1976, 51 f) erbrachte durch den Nachweis von Pferde-Embryonen, daß eine Behausung der Station Gönnersdorf ein Winterlager war. Møhl (1972) wies aufgrund der Abkautung des Dp_4 vom Rentier nach, daß die grönländische Eskimo-Station Itivnera im Juli und August besiedelt war. Ein ähnlicher Datierungsversuch soll hier mit den Zahnreihen junger Moschusochsen aus Umingmak versucht werden. Nur im Milchzahngebiss sind die Unterschiede in der Abkautung genügend groß, um ein Ergebnis erwarten zu lassen.

Über die Abkaustadien des Milchgebisses von Moschusochsen aber liegen nur ungenügende Daten vor. Die grundsätzliche Zahnentwicklung geht zwar aus Allen (1913) hervor, aber er gibt selber an, daß die Altersangaben nicht hinreichend gesichert sind. Immerhin zeigt sich dabei, daß beim Moschusochsen zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr die hintersten Milchzähne (Dp_4) gewechselt werden.

Neuere und detailliertere Untersuchungen gibt es für den Moschusochsen nicht. Einer der Autoren (W.v.K.) hatte im Sommer 1975 die Gelegenheit, das Muskox-Project der University of Alaska, Fairbanks, zu besuchen, eine Farm, auf der die Domestizierung von Moschusochsen betrieben wird. Da hier das Alter der Tiere genau bekannt ist, wurden von 5 etwa 15 Monate alten Tieren und von 2 etwa 27 Monate alten Tieren Röntgenaufnahmen der Zahnreihen gemacht, um den Stand der Zahnentwicklung festzustellen. Zahnabgüsse konnten von den lebenden Tieren nicht genommen werden. Aus dem vorhandenen Schädelmaterial wurden Abgüsse der Zahnreihen von Kälbern bekannten Alters genommen. 3 Tiere waren im Mai gestorben, also 1 Jahr alt, eines war Ende Juli gestorben, zwei im September und eines im Dezember. Hinzu kommt ein Jungtier mit genau 2 Jahren. Damit sind zwar auch nur Einzelwerte gewonnen, aber immerhin ist die Basis für Vergleiche mit dem Fundmaterial von Umingmak erheblich verbessert.

Es wird davon ausgegangen, daß die Abkautung der Zähne gleichaltriger Tiere einer Population ähnlich ist. Selbstverständlich gibt es hier eine individuelle Variabilität, die aber in den ersten Lebensjahren noch geringer sein dürfte als in späteren. Aus diesem Grund und weil der Abrieb der Milchzähne schneller erfolgt, wurden für die Analyse nur Zahnreihen junger Tiere ausgewählt.

Der Fehler, den eine zu große Variabilität in der Analyse verursachen würde, ist rekonstruierbar. Sie würde eine etwaig vorhandene Altersgruppierung verwischen, aber nicht verstärken. Deswegen können nur aus dem positiven Befund einer Altersgruppierung weitere Schlüsse gezogen werden.

Neben der individuellen Variabilität bleibt aber zu bedenken, wie weit der Zahnabrieb bei den Wildtieren auf Banks und der bei den Farmtieren in der Zuordnung auf einzelne Lebensmonate vergleichbar ist. Da die Wildtiere Seggen bevorzugen, während die Farmtiere mit Gras und Heu gefüttert werden, kann durch die unter-

schiedliche Nahrung eine leichte Verschiebung in den Abkaufornen auftreten. – Da es aber unmöglich ist, Daten für den Zahnabrieb der – geschützten – Wildtiere zu gewinnen, müssen wir uns auf diesen Vergleich beschränken, können allerdings das Ergebnis botanischen Beobachtungen durch Schweingruber (1977) gegenüberstellen. Es ist nun nicht möglich, bei dem vorliegenden Material das Alter jedes einzelnen Kiefers etwa auf den Monat oder das Quartal genau zu bestimmen. Dazu ist die Zahl der Zahnreihen mit bekanntem Alter zu gering. Deswegen wird umgekehrt vom Grabungsmaterial aus überprüft, ob sich aus der Beobachtung der Kauflächen Gruppierungen ergeben, die deutlich voneinander unterschieden sind.

Bei positivem Befund kann dann versucht werden, diese auch auf ein bestimmtes Alter zu beziehen, und da die meisten Kälber Ende April und Anfang Mai geboren werden, ergibt sich daraus auch eine Jahreszeitbestimmung.

Das untersuchte Material

Zur Feststellung, ob eine Gruppierung innerhalb der Kauflächenbilder möglich ist, wurden sämtliche Zahnreihen mit Milchzähnen aus der Grabung 1970 und 1973 herausgenommen. Dabei werden die Funde zweier Grabungsfelder zusammengenommen, die nicht zeitgleich zu sein brauchen. Ob diese Vergrößerung einen Fehler mit sich bringt, wird die Analyse nach folgendem Modell zeigen. Wurde an beiden Plätzen das ganze Jahr über gejagt, dürften keine Altersgruppen heraustreten. Liegt nur in einer Station eine jahreszeitlich begrenzte Jagd vor, würde sie durch die zweite Fundstelle mit kontinuierlicher Jagd verwischt. Nur wenn beide Grabungsfelder eine Jagdaktivität zur gleichen Jahreszeit und unter Ausschluß der anderen belegen, sind deutliche Altersgruppen ohne Zwischenformen zu erwarten. Das gleiche Bild könnte entstehen, wenn die Moschusochsen wegen Wanderungsbewegungen nur während gewisser Jahreszeiten im Bereich der Station vorhanden gewesen wären. Das ist aber auszuschließen, da die Moschusochsen nicht etwa wie die Barren-Ground Rentiere große jahreszeitliche Wanderungen unternehmen. Andererseits ist gerade die Gegend zwischen Umingmak und dem Norden der Insel als Fortpflanzungsgebiet für den Moschusochsen bekannt.

Eine selektive Jagd auf Jungtiere bestimmten Alters kann für den Moschusochsen ebenfalls ausgeschlossen werden, da Jungtiere nur im Herdenverband vorkommen und nur mit der ganzen Herde erjagt werden können (Pedersen 1936). Darin liegt ein deutlicher Unterschied zu der Jagdmöglichkeit auf andere Tiere, etwa das Mammut (Kubiak & Zakrzewska 1974, 95). Mit diesen Voraussetzungen und bei der guten Knochenerhaltung in Umingmak erscheint die Aussicht, im Fundgut eine eventuelle jahreszeitlich begrenzte Jagd wiederzuerkennen, besonders günstig. Eine Schwierigkeit liegt jedoch in der intensiven Knochenzertrümmerung, die die Jäger von Umingmak zur Markgewinnung betrieben. Wie beschrieben (Koenigswald, 1977, Abb. 23) wurden auch die Schädel und Unterkiefer zerlegt, wobei natürliche Schwächezonen genutzt wurden. Solche Zonen sind aber gerade die Bereiche, in denen Zahnkeime gebildet und eben fertige Molaren geschoben werden. Aus diesem Grunde muß die Analyse sich vor allem auf die Kauflächen der Zähne und weniger auf die Entwicklungsstadien der Zahnkeime stützen.

Während die Kiefer der Jungtiere quer gebrochen werden, zeigen ältere, mit größerer Knochendicke, auch eine Aufspaltung in Längsrichtung, die zur weitgehenden Zerstörung des Kiefers führt. Dies ist ein bei vielen *Artiodactyla* beobachtetes Vorgehen. Für *Cervus* und *Capreolus* gibt Noe-Nygaard (1977) ein Beispiel. Diese Kieferzerstörung führt dazu, daß von älteren Tieren relativ wenig beurteilbares Material für die Analyse vorliegt.

Die auf den Tafeln V und VI abgebildeten Stücke tragen folgende Bezeichnungen: Fig. 1. U73 D3/314, Fig. 2. U224/398, Fig. 3. U 212/398, Fig. 4. U73 D10/102/2/2a, Fig. 5. U73 D3/329/2b/2a, Fig. 6. U 212/399, Fig. 7. U73 2b/2a, Fig. 8. U73 5/36/1b/2a.

Die Gruppierung

Das erste Ergebnis war, daß sich diese Kiefer erstaunlich eindeutig einer der im folgenden beschriebenen Gruppen zuordnen ließen, wobei Unterkiefer und Oberkiefer getrennt analysiert zu einer guten Entsprechung führten.

Gruppe	I		II		III		IV		
links/rechts	1	r	l	r	l	r	l	r	
Oberkiefer	10	8	6	7	4	5	1	1	= 42
Unterkiefer	9	10	7	8	3	2	3	0	= 42

Gruppe I – Oberkiefer (Taf. V, Fig. 1 u. 2)

Dp² ist am vorderen Cingulum noch nicht angekauft, am hinteren angekauft, aber nicht stark.

Dp³ der hintere Grat des Protocon verschmilzt noch nicht mit dem vorderen Teil des Hypocon.

Dp⁴ – das Loch zwischen Protocon und Hypocon beginnt sich zu schließen, ist aber noch nicht rundum von Dentin umgeben.

Die Molaren, soweit sie in dieser Gruppe zu fassen sind, zeigen beim M¹ den Hypocon etwa in der Höhe des Alveolenrandes. M² unfertig als kleiner Keim.

Gruppe I – Unterkiefer (Taf. VI, Fig. 7, 7a)

Dp₂ – auf der Spitze leicht angekauft. Grate der hinteren Grube wenig angekauft.

Dp₃ – vordere Grube noch offen. Loch noch offen oder geschlossen, hintere Grube noch deutlich.

Dp₄ – in allen Teilen deutlich angekauft.

M₁ – im Durchbruch, aber noch ohne Usur.

Gruppe II – Oberkiefer (Taf. V, Fig. 3, 4)

Dp² – Vordercingulum in der Kaufläche. Hinterer Quergrat breit angekauft, hintere Gruben klein.

Dp³ – breite Kaufacette zwischen Protocon zu Hypocon.

Dp⁴ – voll in der Kaufläche, in allen Teilen breit angekauft. Loch breit von Dentin umgeben.

M¹ – Paracon und Protocon angekauft, Metacon mit ersten Usuren, Hypocon an der hinteren Kante nicht angekauft.

M² – sehr selten erhalten, aber bereits im Durchbruch.

Gruppe II – Unterkiefer (Taf. VI, Fig. 8, 8a)

Dp₂ – stark angekauft

Dp₃ – mittleres Loch und hintere Grube verschliffen

Dp₄ – stark angekauft, aber noch alle Gruben erkennbar

M₁ – auf der ganzen Fläche angekauft

M₂ – durchgebrochen, aber noch ohne Usur.

Gruppe III – Oberkiefer (Taf. V, Fig. 5, 6)

Dp² u. Dp³ – stark abgekaut und bereits weitgehend ausgeworfen

Dp⁴ – tief ausgekaut, Protocon lingual stark verbreitert

M¹ – überall, in allen Teilen deutlich angekaut

M² – Usuren auf Paracon und Protocon, Hinterrand von Hypocon und Metacon frisch angekaut

M³ – nahezu in der Kaufläche

Gruppe III – Unterkiefer

Dp₄ – sehr stark angekaut

M₁ – stark angekaut

M₂ – bis auf den hinteren Rand des Paraconids ebenfalls mit Usur

M₃ – im Durchbruch ohne Kaufläche

Gruppe IV – Oberkiefer und Unterkiefer

Dp 4 – kurz vor dem Zahnwechsel, Verschwinden der Gruben und die Einfaltungen

M 1 und M 2 – ganz in der Abkautung.

Der Versuch, diese Gruppierung auch metrisch nachzuweisen, war dadurch erschwert, daß die Kronen der Milchzähne in Gruppe I z.T. noch vom Kieferknochen verdeckt waren. Als einziges Maß, das bei genügend Kiefern gemessen werden konnte, erwies sich die linguale Höhe des Mittelpfeilers am unteren Dp₄ (Abb. 1).

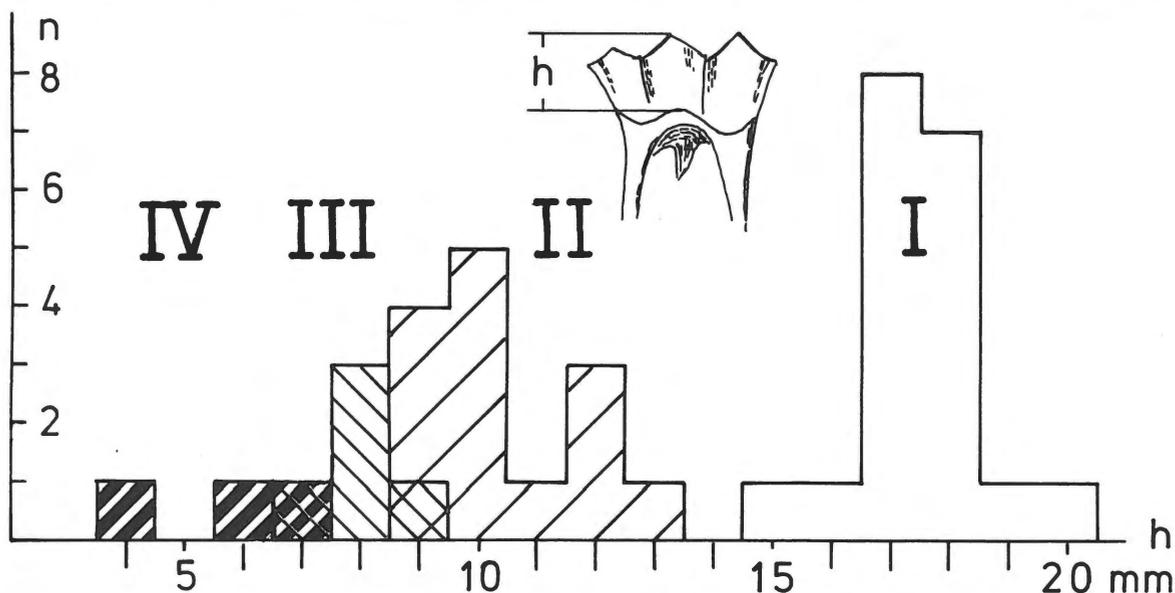


Abb. 1. Umingmak, jahreszeitlich gebundene Jagd auf Moschusochsen. Die Kälber des ersten Jahrganges (I) setzen sich in der Höhe des Mittelpfeilers am Dp₄ von denen um ein Jahr älteren Tieren des zweiten Jahrganges (II) ab.

Während sich Gruppe I und Gruppe II in diesem Maß sehr deutlich unterscheiden, überschneiden sich die anderen Gruppen etwas. Das heißt, daß der Zahnabrieb nicht proportional zum Lebensalter erfolgt. Das ist auch deshalb verständlich, weil bei älteren Tieren die hauptsächliche Kauleistung von den ersten Molaren erbracht wird.

Nach dem oben angeführten Modell besagt nun eine solch klare Gruppierung, daß die Jagd nicht während des ganzen Jahres stattgefunden hat.

Aus der Zahl der Gruppen und dem Wissen, daß das Milchgebiß bis in das vierte Lebensjahr erhalten bleibt, ist anzunehmen, daß die Altersgruppen die verschiedenen Jahrgänge während einer einmaligen Jagdperiode im Jahr darstellen. Das bestätigt sich bei dem Vergleich mit den Zahnreihen der domestizierten Tiere von der Moschusochsenfarm. Gruppe I zeigt weniger starke Usuren an den Milchzähnen und M 1 ist weniger herausgeschoben als bei 3 Farmtieren, die im Alter von 1 Jahr gestorben sind.

Gruppe II zeigt eine stärkere Zahnentwicklung als die Vergleichstiere im Alter von 1 Jahr, ist aber schwächer abgekaut als ein Tier, das genau 2 Jahre alt war.

Gruppe III zeigt wiederum eine stärkere Abkautung als dieses 2jährige Tier. Damit repräsentiert jede der Altersgruppen einen Jahrgang. Aus der relativ großen Ähnlichkeit innerhalb der Gruppen kann geschlossen werden, daß die Jagdperiode sich auf einen engen Zeitraum im Jahr begrenzt. Hierbei kann freilich nicht unterschieden werden, ob sich die Jagd in mehreren Jahren zur gleichen Jahreszeit wiederholt hat oder auf ein Jahr beschränkt war.

Damit ist ein wesentliches Teilergebnis für das Verständnis der Fauna aus der Station Umingmak gewonnen.

Versuch der Jahreszeitbestimmung

Es geht darum, zunächst ein für die Abkaustufen der Wildtiere äquivalentes Alter der Farmtiere zu ermitteln. Wie weit daraus die Jagdsaison auf den Monat genau bestimmt werden kann, muß weiter unten diskutiert werden.

Bei den Farm- wie Wildtieren werden die Kälber Ende April und Anfang Mai gesetzt. Damit liegt ein erster Vergleichspunkt fest.

Die Gruppe I zeigt deutliche Usuren an allen Milchzähnen, so daß es sich nicht um neonate Kälber handelt, sondern um Tiere, die bereits eine gewisse Zeit gelebt haben. Der genaue Monat läßt sich aus Mangel an Vergleichsmaterial nicht feststellen. Immerhin kann aus dem Fehlen von Zahnkeimen von Embryonen und Zähnen sehr junger Kälber geschlossen werden, daß die Jagdzeit nicht unmittelbar vor oder nach der Setzzeit liegen kann. Damit können der späte Winter und das Frühjahr ausgeschlossen werden.

Die Gruppe II umfaßt die Tiere, die deutlich älter als 1 Jahr, aber jünger als 2 Jahre sind. Im Vergleich zu Röntgenbildern, die von einjährigen Kälbern Ende Juli gemacht wurden, ist der M1 (unten wie oben) der Wildtiere deutlich weiter herausgeschoben. Das bestätigt sich am Abguß der Zahnreihen eines Kalbes, das Ende Juli gestorben ist. Vom Anfang September stammen die Abgüsse zweier Stierkälber, deren M1 noch weniger weit geschoben ist als bei den Wildtieren. Schließlich liegt aus dem Dezember ein Stier vor, dessen M1 etwa so weit geschoben sind wie bei den Wildtieren der Gruppe I, aber bei diesem Stier ist die Abkautung der Zähne bereits stärker vorangeschritten.

Gruppe III kann wegen fehlendem Vergleichsmaterial nicht genauer eingestuft werden.

Danach ist zu vermuten, daß die Abkaustadien der im Fundgut belegten Moschusochsen den Verhältnissen vom Herbst bis Früh-Winter auf der Farm entsprechen. Diese Jahreszeitbestimmung läßt sich aber nicht in dieser Schärfe auf Umingmak übertragen, da, wie bereits gesagt, die Nahrung der Wildtiere anders ist und damit eine leichte Verschiebung der Abkaustadien möglich ist. Da eher anzunehmen ist, daß der Abrieb in der Wildnis stärker ist und da der Hochwinter als Jagdzeit auszuschließen ist, liegt die Jagdzeit wahrscheinlich zwischen Spätsommer und Frühwinter. Diese Zeitanfrage liegt etwas später im Jahr als die, die Schweingruber (1977) aufgrund der Holzkohlen ermitteln konnte. Er nimmt an, daß die für die Feuerung benutzten Weiden im Zeitraum zwischen Juni und August ausgerissen wurden. Der Juni läßt sich vom Faunenmaterial her recht sicher ausschließen, da die Gruppe I, also die Kälber im ersten Lebensjahr, bereits zu starke Usuren an ihren Zähnen zeigen.

Das bedeutet, daß die Jäger von Umingmak die Moschusochsen zwischen Spätsommer und beginnendem Winter, aber auch ausschließlich in dieser Zeit gejagt haben. Damit wird die Theorie untermauert, daß Umingmak kein Lager ist, das über längere Zeit hin besiedelt war. Vielmehr dürfte sich hier eine Jägergruppe nur für begrenzte Zeit und speziell zur Anlage von Vorräten an Fleisch und Knochenmark aufgehalten haben.

Derartige Analysen wären für die palökologische Interpretation paläolithischer Stationen z. B. in Deutschland auch sehr wünschenswert, aber nicht jede ist dazu geeignet. Die hauptsächliche Schwierigkeit ist dabei weniger eine schlechtere Knochenhaltung als der Umstand, daß die meisten der Stationen in Höhlen liegen. Hier braucht nicht nur der Mensch die Knochen zusammengetragen zu haben, sondern Raubtiere – z. B. Hyänen und Füchse – schleppen viele Knochen in geeignete Unterschlupfe. Sind Höhlenbären belegt, so ist die Entscheidung äußerst schwierig, wieviele der Knochen zur Jagdbeute gehören, wieviele aber zu Tieren, die im oder nach dem Winterschlaf hier verendet sind. – Besser ist die Ausgangsmöglichkeit in Freilandstationen, sofern die Knochenhaltung hinreichend ist. Hier kann angenommen werden, daß der Mensch allein für die Knochenakkumulation verantwortlich ist. Erst wenn das Faunenmaterial absolut sicher auf den Menschen zu beziehen ist, dann lohnt sich eine Analyse zu wirtschaftsarchäologischen Fragen.

Mit Umingmak möglicherweise gut zu vergleichende Stationen sind die spätglazialen Rentierjägerstationen im Randbereich der nordischen und alpinen Vereisungszonen.

Danksagung

Diese Studie entstand im Rahmen des SFB 53, Palökologie, an der Universität Tübingen. Die Ausgrabungen in Umingmak wurden, wie die Reise eines der Autoren nach Alaska, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert, wofür wir sehr danken. Besonderer Dank gilt Dr. John Teal, dem Leiter des Muskox-Project an der University of Alaska, der die Vergleichsuntersuchungen an rezenten Moschusochsen ermöglichte. Herrn W. Wetzel, Geol. Inst. Tübingen, verdanken wir die Photos.

Literatur

- ALLEN, J.A. 1913: Ontogenetic and other variations in muskoxen, with a systematic review of the muskox group, recent and extinct. — *Mem. Amer. Mus. Nat. Hist.* N.S. 1, 4. 103–226, New York.
- BOUCHUD, J. 1966: Essai sur le Renne et la Climatologie du Paléolithique moyen et supérieur. — CNRS, Paris.
- KOENIGSWALD, W. v. 1977: The faunal material of Umingmak. — In: MÜLLER-BECK, 1977, 72–80.
- KUBIAK, H. & ZAKRZEWSKA, G. 1974: Fossil mammals. — Upper Paleolithic site with dwellings of mammoth bones — Cracow, Spadzista Street B. — *Folia Quatern.* 44, 77–95. Krakau.
- MØHL, U. 1972: Animal bones from Itivnera, West Greenland, a reindeer hunting site of the Sarqaq culture. — *Meddelelser om Grønland*, 191/6, 23 S. Kopenhagen.
- MÜLLER-BECK, H., TORKE, W. & KOENIGSWALD, W.v. 1971: Die Grabungen des Jahres 1970 in der Pre-Dorset-Station Umingmak auf Banks Island (Arktisches Kanada). — *Quartär* 22, 143–156. Bonn.
- MÜLLER-BECK, H. (Herausg.) 1977: Excavations at Umingmak on Banks Island N.W.T. 1970 & 1973. — *Urgeschichtliche Materialhefte* 1, 162 S. Tübingen.
- NOE-NYGAARD, N. 1977: Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits. — *Paleobiology* 1977/3, 218–237.
- PEDERSEN, A. 1936: Der grönländische Moschusochse (*Ovibos moschatus* Lydekker). — *Meddelelser om Grønland*, 93/7, 82 S. Kopenhagen.
- POPLIN, F. 1976: Les grands vertébrés de Gönnersdorf fouilles 1968. — *Der Magdelénien-Fundplatz Gönnersdorf*. — 2, 212 S. Wiesbaden.
- RUST, A. 1937: Das altsteinzeitliche Rentierjägerlager Meiendorf. — 146 S. Neumünster.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 1977: Results of the examination made on charcoal from Umingmak. — In: MÜLLER-BECK 1977, 104–110.



Umingmak, Zahnreihen des Oberkiefers von jungen Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) in den verschiedenen Abkaustadien, die jeweils um ein Jahr auseinanderliegen.



Umingmak, Zahnreihen des Unterkiefers von Moschusochsenkälbern (*Ovibos moschatus*) in den beiden ersten Abkaustadien.