

MEDDELELSER OM GRØNLAND

UDGIVNE AF

KOMMISSIONEN FOR VIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER I GRØNLAND

Bd. 112 · Nr. 4

---

TREAAARSEXPEDITIONEN TIL CHRISTIAN DEN X's LAND 1931-34

UNDER LEDELSE AF LAUGE KOCH

---

SKELETTRESTE  
VON DICROSTONYX GROENLANDICUS  
TRAILL ALS INHALT VON RAUBVOGEL-  
GEWÖLLEN

UNTERSUCHUNG VON RAUBVOGELGEWÖLLEN,  
GESAMMELT VON MITGLIEDERN DER DAENISCHEN DREIJAHR-  
EXPEDITION NACH NORDOSTGRØNLAND 1931—34

VON

E. v. MANDACH

---

MIT 2 FIGUREN IM TEXT UND 22 TAFELN

KØBENHAVN

C. A. REITZELS FORLAG

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

1938



## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                    | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Einleitung.....                                                                 | 4     |
| 2. Die Fundorte und Fundverhältnisse.....                                          | 6     |
| 3. Darstellung des Knochenmaterials .....                                          | 11    |
| A. Anatomische Beschreibung des Schädels und der Extremitäten .....                | 11    |
| a. Der Schädel.....                                                                | 11    |
| b. Das Gebiss des Oberkiefers.....                                                 | 14    |
| c. Juveniles Oberkiefergebiss .....                                                | 15    |
| d. Der juvenile Schädel.....                                                       | 17    |
| e. Der Unterkiefer .....                                                           | 18    |
| f. Das Unterkiefergebiss.....                                                      | 19    |
| g. Juvenile Unterkiefergebisse .....                                               | 20    |
| h. Skelett des Schultergürtels und der vorderen Extremität .....                   | 22    |
| i. Skelett des Beckens und der hinteren Extremität.....                            | 27    |
| B. Masstabellen.....                                                               | 30    |
| 1. Masszahlen des Schädels .....                                                   | 30    |
| 2. Masszahlen der Knochen der Extremitäten, des Schultergürtels und Beckens .....  | 36    |
| C. Hinweis auf die Gruppierung der Masszahlen am Gesamtskelett .....               | 45    |
| 4. Zusammenfassung der osteologischen Befunde.....                                 | 47    |
| 5. Parallelen zu den pleistozänen <i>Dicrostonyx</i> -funden der Nordostschweiz... | 50    |

## 1. EINLEITUNG

Manchem Untersucher von pleistocänem Knochenmaterial des Halsbandlemmings fehlt ein genügendes recentes Vergleichsmaterial. Vielfach kommt er in die Lage, Skeletteile des *Dicrostonyx* von solchen der Kleinsäuger gleicher Grössenordnung unterscheiden zu müssen und kann das oft eben aus Mangel an Vergleichsmaterial kaum zustande bringen.

Aus diesen Gründen ersuchte ich die Herren Dr. EUGEN WEGMANN und Dr. HEINRICH BÜTLER vor ihrer jeweiligen Abreise zu den Grönland-Expeditionen, unter Leitung von Dr. LAUGE KOCH, mir einige Exemplare des Grönlandlemmings mitzubringen. In freundlicher Weise haben sie meinem Wunsche entsprochen, aber zunächst nicht in Form von ganzen Exemplaren des Tieres, sondern in Form von Raubvogelgewölle. Diese natürlichen Ansammlungen der Skeletteile des *Dicrostonyx groenlandicus* erfüllten meine Bedürfnisse nach Vergleichsmaterial noch besser, als vereinzelte Tiere.

1. lieferten die sehr zahlreichen Gewölleballen ein viel grösseres Material,

2. entsprachen die Knochenreste der Gewölle allen nur denkbaren Altersstufen und damit einem grösseren Formenreichtum.

3. stammten die Gewölle und die darin enthaltenen *Dicrostonyx*-skelette von ganz verschiedenen, z. T. weit voneinander entfernten Fundstellen, ermöglichten also auch einen geographischen Ueberblick, wie ihn einzelne Tierleichen von einem Fundorte nie bieten könnten.

80 grosse, ganze Gewölle und 40 Bruchstücke von Ballen habe ich erhalten. Fast alle enthielten nur Knochen des Halsbandlemmings, mit Ausnahme vereinzelter Vogel- & Schneehasenknochen in wenigen Gewölleballen. Nie war auch nur ein einziges Knöchelchen einer andern Nager- oder Kleinsäugerspecies zu konstatieren. Dies ist ein weiterer Vorteil der Gewölle, denn kaum besser als durch deren Inhalt kann die absolute Alleinherrschaft von Halsbandlemming und Schneehasen in Nordostgrönland demonstriert werden. Wäre nur eine einzige andere Nagerart vorhanden, so müssten 120 Raubvogelgewölle von 14 ver-



schiedenen Fundorten, die weit auseinander gelegen sind, mit grösster Wahrscheinlichkeit Knochen davon enthalten.

Wenige der Gewölle waren äusserlich noch frisch und ganz mit Pelzhaaren des Halsbandlemmings bedeckt. Die meisten waren einseitig angewittert. Die Seite nur, welche der Unterlage zugekehrt lag, war intakt, die freiliegende Oberseite aber durch Wind und Regen gelockert und z. T. der Haare beraubt, sodass die Knochen hervorragten. Die Farbe der Gewölleballen war äusserlich schmutzig braun, z. T. an der Oberseite krustig eingetrocknet. Im Bruch zeigten aber alle fest verfilzte, hell bis dunkelgraue Pelzhaare des Lemmings, in welche die Knochen eingebettet waren. Vereinzelt kleine Gewölle sind schon äusserlich mit einem schraubenförmigen Einschnitte versehen und setzen sich zusammen aus einem grossen, gedrehten Hautlappen, wie ein aufgewundenes Wäschestück. Sie enthalten wenige darin eingewickelte Skeletteile. Das grösste 12 cm in der Länge und 3,5 cm im Durchmesser betragende Gewölle besteht aus Haaren des Schneehasen und enthält nur wenige Knochen desselben Tieres. Weiter möchte ich auf die Morphologie der Gewölle nicht eingehen, da ich die Haupttypen derselben in den Tafeln abgebildet und mit der nötigen Legende versehen habe. Vor dem Herauspräparieren der Knochen wurde von allen Gewölleballen eine Röntgenaufnahme gemacht, um sich über deren Inhalt zu orientieren und dadurch gegen besonders schöne Stücke möglichst schonend vorgehen zu können. (Tafel 5, Fig. 27—28).

---

## 2. DIE FUNDORTE UND FUNDVERHÄLTNISSE

Die in der beigegebenen Kartenskizze (gezeichnet von Dr. WEGMANN) mit Ringen und Buchstaben markierten Fundstellen der Gewölle sind folgende:

1. = k. Vegasund Nordseite ca. 150 m ü. M. auf einer Strandterrasse und auf einem grossen Blocke ca.  $23^{\circ} 15'$  westl. Gr.,  $72^{\circ} 50'$  n. Br.  
Aug. 1934. leg. BÜTLER.  
befindet sich auf dem südlichen Strande von Geographical Society-Insel.
2. = b. Höhen südöstlich zwischen Konkordiaplatz und Hisingergletscher 1400—1500 m ü. M.  
12. Aug. 1934. leg. WEGMANN.
3. = g. Karlarnas Insel, Svenska Segelskapetsfjord, niedrige Insel am Ausgange des Fjordes.  
24. Aug. 1934. leg. WEGMANN.

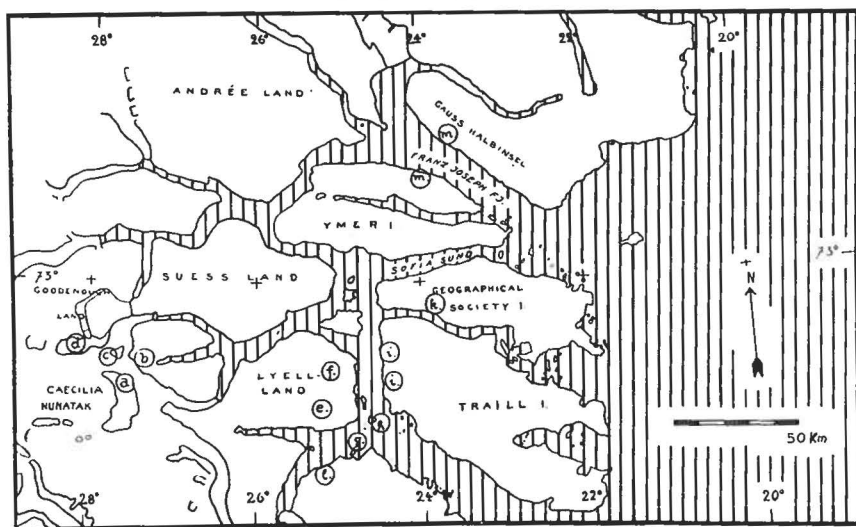


Fig. 1.

4. = 1. Auf dem niedrigen Gelände zwischen Gletscher 2 und 3 auf der Südseite des Svenska Segelskapetsfjord.  
25. Aug. 1934. leg. WEGMANN.
5. = m. Zu beiden Seiten des äusseren Franz Joseph-Fjordes (Ymero-Insel und Gauss-Halbinsel) in der Strandzone.  
Aug. 1934. leg. Dr. G. SÄVE-SÖDERBERGH.
6. = h. Åkerbloms-Insel (am Ausgange des Svenska Segelskapetsfjord).  
27. Aug. 1934. leg. WEGMANN.
7. = i. Fuss der Kongeborgen, auf der Trail-Insel.  
Juni—Juli 1934. leg. BÜTLER.
8. = a. Cäcilia Nunatak. ca. 1400 m ü. M.  
14. Aug. 1934. leg. WEGMANN.
9. = c. Rigi Nunatak. ca. 1400 m ü. M.  
16. Aug. 1934.
10. = d. Südseite des Goodenoughland, über Findelensee, 1380 m ü. M.  
17. Aug. 1934. leg. WEGMANN.
11. = e. südlich } Polhemsdal. (Grosses Tal, das vom Forsbladsfjord  
f. nördlich } durch das Lyell-Land an den Narhvalsund führt).  
(Tafel 1, Fig. 1).

Ueber die Fundverhältnisse verdanke ich den Herren Dr. EUGEN WEGMANN und Dr. HEINRICH BÜTLER folgende Ausführungen: Bericht Dr. WEGMANN:

»Die Fundorte können in zwei Gruppen zusammengefasst werden:

1) *Die Fundorte a—d.*

Sie liegen alle über 1000 m Meereshöhe, weit drinnen am Rande des Inlandseises zwischen den hohen Bergen. Die meisten breiten Täler sind hier mit Gletschern ausgefüllt. Einige Fjordenden reichen tief hinein. Das Tal im Hintergrunde des Röhsfjordes ist nicht gletschergefüllt. Die Art der Landschaft sieht man aus der Flugaufnahme (E. W. 3. August 1934). Die einzelnen Plätze dieser Gruppe sind aber unter sich verschieden.

a) Cäcilia Nunatak: Die nicht vereisten Gebiete liegen zwischen 1300 und 1400 m und sind fast ohne Pflanzendecke. Sie sind meist von Schutt und Blockhalden bedeckt; nur an ganz wenigen Punkten gibt es spärliche Pflanzen. Das Land ist erst vor kurzer Zeit eisfrei geworden. Es ist nur über breite Gletscher zugänglich und bildet also eine Art Insel. Die Gewölle dürften zugeführt sein.

b) Hügelland östlich Concordiaplatz: Die Fundplätze liegen zwischen 1300 und 1500 m. Die Verhältnisse sind ähnlich wie auf Cäcilia Nunatak. Auch diese Gegend ist vor kurzem eisfrei geworden und ist von pflanzenleeren Blockfeldern bedeckt. Aus diesen ragen einige Felsen-

hügel, auf denen die Gewölle gefunden wurden. Durch den jungen Rückzug der Gletscher wurde das Hügelland auch mit der Vegetationsinsel im Tale des innersten Röhsfjordes landfest verbunden. Die Gewölle sind wahrscheinlich von dort her zugeführt. Die Anflugstrecke ist kurz, fast nur ein Aufsteigen aus dem Tale. Dieses Aufsteigen dürfte im Sommer durch die Luftströmungen besonders leicht sein.

c) Rigi-Nunatak: Auch dieses Land ist ganz von Gletschern umgeben. Bei 1200—1300 m ü. M. findet man an den Abhängen noch etwa dreissig Arten höherer Pflanzen, sodass hier Lemminge leben könnten.

d) Vähfreude-Nunatak: Bei 1050 bis gegen 1300 m ü. M. bedeckt hier der Pflanzenwuchs den Boden an grossen Plätzen vollständig. Es ist oft grünes Gras, das einer Alpweide ähnlich sieht. Der Zugang vom Tale ist nicht ganz durch das Eis gesperrt, ist aber zwischen den Felswänden des Hagarmassives und der Moräne des Hisingergletschers auch nicht leicht. Noch besser als auf dem Rigi-Nunatak können die Lemminge hier leben.

Diese Fundorte liegen also wie Inseln und schmale Halbinseln zwischen den vergletscherten Gebieten und tragen nur teilweise eine Pflanzendecke, die den Lemmingen Nahrung bieten könnte. Allerdings kann man im Sommer in diesen Gebieten auch Hasen sehen, da sie sich im Hochsommer meist auf die Höhen zurückziehen, wahrscheinlich um der Mückenplage zu entgehen. Hasenspuren wurden bis weit in die Region des ewigen Schnees, über 2200 m gefunden; auch Fuchsspuren. Es ist aber kaum anzunehmen, dass die Lemminge so weit wandern, wenigstens nicht jahrzeitweise. Die Raubvögel scheinen mit ihrer Beute in diesen Fällen ziemlich weit zu fliegen.

## 2) Fundorte e—m.

Sie liegen alle in Meeresnähe, oder tiefer als 300 m ü. M. An manchen Orten liegen unter den Bergwänden mehr oder weniger breite Küstensäume mit reicheren Pflanzenleben. Zu diesen kann man auch die nicht vergletscherten Täler mit tiefergelegener Sohle rechnen.

e) und f) liegen im Polhemsdale, einem breiten Tale mit verhältnismässig reicher Vegetation (vergl. Medd. om Grönland, vol. 30, 1911). Die Fundstellen liegen auf kleinen Hügeln und grossen Steinen.

g) und h) liegen auf niederen Inseln am Ausgange des Segelskapetsfjord. Auf den Inseln gibt es Pflanzenwuchs. g) liegt nicht weit vom Lande. Die Gewölle liegen auf den felsigen Anhöhen.

i) liegt in einer niederen Küstenlandschaft am Fusse hoher Berge (vergl. Photo). Diese Landschaft ist durch breite Gletscher und Moränenketten in Vegetationsinseln geteilt.

(i) und k) wurden von BÜTLER

m) von SÄVE-SÖDERBERGH gesammelt).

## Bericht Dr. H. BÜTLER:

»Das Material wurde eingesammelt von Mitgliedern der unter der Leitung von Dr. LAUGE KOCH stehenden Dänischen Dreijahresexpedition nach Ostgrönland. Das Sammeln geschah gelegentlich, im Verlaufe von geologischen Feldarbeiten im Sommer 1934, und zwar im inneren Fjordgebiet und am Rande des Inlandeises, in der kaledonischen Gebirgszone durch Dr. E. WEGMANN, im äusseren, devonischen Sandsteingebiet an Kongeborgen (Trail-Insel) und am Vegasund (Geographical Society Insel) durch Dr. H. BÜTLER und am Franz Joseph Fjord durch Dr. G. SÄVE-SÖDERBERGH.

Die Fundstellen liegen ungefähr zwischen  $72\frac{1}{3}$  und  $73\frac{1}{2}^{\circ}$  nördl. Breite und 23 bis  $28^{\circ}$  westl. Länge im grossen und stark verzweigten Talsystem von Kaiser Franz Joseph-, Kempe- und Kong Oscarfjord. Einige Sunde (Davis-, Sofia-, Vega-Sund) mit weniger steilen und niedrigeren Hängen verbinden die steilwandigen Fjorde mit der Aussenküste. Die innersten Fjordverzweigungen reichen zwischen steilen, hohen Wänden bis in die Nähe des Inlandeises. Grosse Talgletscher fliessen von diesem in die Fjorde hinunter. Aus dem Inlandeis und zwischen den Eisströmen ragen grössere und kleinere Felsinseln (Nunatakker) heraus.

Von Mitte oder Ende Oktober bis Ende Juni oder Mitte Juli sind die Fjorde vom Eise bedeckt. Der Schnee an den Südhängen schmilzt schon im Mai weg. Durch den starken Wind und die Verdunstung in der sehr trockenen Luft werden aber auch während des Winters grosse Teile der Gehänge und der dem Wind ausgesetzten Täler fast schneefrei. Die Vegetationszeit beginnt ungefähr Mitte Mai und dauert bis Ende September. Die Sommerwärme ist in den inneren steilwandigen, der Sonne und den Föhnwinden besser exponierten Fjordteilen grösser, als gegen die Aussenküste. Dementsprechend ist auch die Pflanzendecke in diesen inneren Teilen an günstigen Stellen stärker entwickelt. Zwergbirken und Weiden werden fast einen Meter hoch. Diese, für Landtiere verhältnismässig günstigen Bedingungen, werden aber wieder teilweise aufgehoben durch die Schwierigkeiten der Zirkulation in gewissen Fjordteilen. (Steile, bis ins Meer reichende Wände).

Die Fundstellen: Die Fundstellen der Gewölle liegen im freien, offenen Gelände, auf Terrassen oder Felsen, oder isolierten Blöcken. Die Gewölle finden sich oft in grosser Menge beisammen, sodass zum Beispiel auf einem fast ebenen Terrassenrand eine 2—3 Dezimeter hohe Aufwölbung entsteht durch Anhäufen der Gewölle und Ansiedeln von Pflanzen.

a, b, c und d liegen westlich der Verzweigungen des Kempelfjordes, (Dickson-, Rohs- und Rhedingfjord) und zwar b und d auf den Höhen östlich des Inlandeises, a und c auf Nunatakkern im Eise drin.

e und f befinden sich im grossen Polhemsdal, das durch das Lyell-Land die Verbindung zwischen Narhvalsund und Forsbladsfjord herstellt.

l liegt auf dem Südufer des Svenska Segelselskapetsfjord auf dem niedrigen Gelände zwischen zwei Gletschern, g und h auf niedrigen Inseln am Ostausgang dieses Fjordes, i auf isolierten Blöcken in den Schuttkegeln in der Nähe des Meeres am Fusse der hohen Sandsteinfelsen von Kongeborgen.

k Nordufer des Vegasundes, auf einer exponierten Terrasse, ca. 150 m über dem Fjord. Die eine Fundstelle befand sich auf und am Fusse eines etwa 2 m hohen erratischen Blockes, die andere lag an der Vorderkante der Terrasse. Alte, verwitterte, auseinandergefallene und frischere Gewölle bildeten eine etwa 20 cm hohe Aufwölbung von ungefähr 60 cm Durchmesser. Die Fundstellen m liegen ebenfalls in der Nähe des Fjordufers am Fusse hoher Sandsteinberge, auf freien, exponierten Stellen.«

**Gewölleproben aus dem Hudsonland-Ostgrönland gesammelt im Juli  
und August 1936 von Dr. BÜTLER.**

Fundstellen No.

1. Oberes Ankartal. Breites Bergtal mit flachen Schutthalden gegen die Talsohle. Diese sind teilweise überdeckt mit kleinen Moränenterrassen. Der Gewölleplatz liegt am Vorderrand einer etwa 5 m hohen Böschung frei und exponiert, Südseite des Tales. (Tafel 2, Fig. 3—4).
- 1a. Gewölleplatz auf einem kleinen Felskopf auf einer Nagelfluhbank im Felsental, oberster Zufluss des Ankarflusses, südlich des Laffonberges.
2. Grosser (ca. 2—3 m) hoher erratischer Block auf einer Moräne zwischen Mont Salève und Ankarberg in einer breiten Talniederung. Die Gewölle liegen sehr reichlich auf dem flachen, oberen Teil des Blockes. Ein Eulenpaar wird von uns verscheucht. Ganz frische, noch feuchte Gewölle. Die Eulen lassen zwei frisch getötete Lemminge zurück. (Tafel 1, Fig. 2).

Bemerkungen: Der Sommer 1936 war ein ausserordentlich günstiges Lemmingsjahr. Im Innern des Hudsonlandes sahen wir jeden Tag Schnee-Eulen, doch waren dieselben sehr scheu. Gewölle waren fast auf allen grösseren, freistehenden Blöcken zu finden, auf exponierten Kuppen und erhöhten Stellen von Terrassenrändern. Es scheint, dass die Eulen nicht nur eine bestimmte Stelle bevorzugen, sondern in einem Revier eine grössere Zahl von Gewölleplätzen haben.

---

### 3. DARSTELLUNG DES KNOCHENMATERIALS

---

Neben der Beschreibung des Expeditionsmaterials möchte es das Ziel dieser kleinen Arbeit sein, auch denjenigen, welche viel mit pleistocänen *Dicrostonyx*knochen zu tun haben, einige gute Bilder dieses hochinteressanten, recenten Bestandes mit einem kurzen descriptiven Text in die Hände zu geben. Es ist nicht zu umgehen, viel Bekanntes darin zu wiederholen. Mancher Kenner wird aber trotzdem Text und Bilder genau vergleichen und, wie ich hoffe, einige neue Punkte kennen lernen zur Anregung weiterer Forschung über den grönländischen Halsbandlemming. Es ist selbstverständlich, dass ich in dieser Arbeit den grönländischen Halsbandlemming und unsere pleistozäne *Dicrostonyx*-art in keiner Weise in direkte Beziehungen bringen will. Ich weiss beide morphologisch und geographisch rechtwohl auseinander zu halten.

Es kommt mir lediglich darauf an meine Annahme, dass unsere *Dicrostonyx*reste im frühen Postglacial im Raubvogelgewölle abgelagert worden sind, durch den hübschen Beweis in Form unserer grönländischen Gewölleballen zu unterstützen.

Trotzdem und trotz der überigen Verschiedenheit der beiden Species (Gebiss) stimmen die Langknochen der Extremitäten im Bau-détail so mit denselben Stücken des Grönlandlemmings überein, dass ein derartiges Vergleichsmaterial, wie das vorliegende, künftige Bestimmungen der Gliedmassenknochen unseres pleistozänen Materiales sehr erleichtern wird. Aus diesem Grunde habe ich die betreffenden Knochen aus unsern schweizerischen Fundstellen (Schaffhausen, Thayngen) trotz der örtlichen, zeitlichen und systematischen Diskrepanz, in die Arbeit resp. die Bildtafeln vergleichend einbezogen.

#### A. Anatomische Beschreibung des Schädels und der Extremitäten.

##### a. Der Schädel.

(Tafel 8, 9, 10 u. 11).

Vom Schädel sind nur fünf ganz erhaltene Exemplare vorhanden neben 120 mehr oder weniger gut erhaltenen Fragmenten. Immerhin gestattet das Material die charakteristischen Merkmale des Kopfske-

lettes genügend zu untersuchen und die nötigen Messungen vorzunehmen.

Der Schnauzenteil des Schädels, oder Rostrum, ist kurz und, entsprechend den schwachen Schneidezähnen, zart und schmal gebaut.

Die Nasalia sind vorn breit und leicht gewölbt. Sie verschmälern sich nach hinten rasch und enden in einer stumpfwinkligen Spitze. Diese erreicht fast die Gerade, welche die Enden der Intermaxillarfortsätze verbindet (dorsale Ansicht). (Tafel 11, Fig. 63 u. 65).

Das Frontale schiebt vorn zwei schmale, spitze und lange Fortsätze zwischen die Nasalia und die sie einfassenden hinteren Zungen des Intermaxillare und grenzt seitlich in zackiger Naht an die oberen Wurzeln des Processus cygomaticus ossis maxillaris. Das Stirnbein ist in der Mitte eingeschnürt (Interorbital Constriction). Seine bogenförmigen Schläfenleisten (temporal ridges) sind bei Schädeln jüngerer Tiere noch weit voneinander entfernt und fassen eine flache, wenig tiefe Rinne zwischen sich. Mit zunehmendem Alter und Wachstum nähern sich die Schläfenleisten mit dem mediansten Punkte ihrer Bögen, um sich bei alten Individuen fast zu berühren, nur noch einen tiefen, schnittförmigen Sulcus zwischen sich fassend und vorn wie hinten ein dreieckiges Feld. (Siehe Tafel 9, Fig. 42—47 u. Tafel 11, Fig. 62—63).

Nach hinten schliessen ans Frontale mit langgezählter Naht die *Parietalia* an und seitlich die *Squamosa*, die mit einem eckigen Vorsprung in die hintere Kontur des Stirnbeines eingreifen. So erhält das isolierte Frontale, vorn eingekerbt durch die Intermaxillarzungen, hinten durch die gegen die Mediane vordringenden Squamosumspitzen in der dorsalen Ansicht rostral und kaudal je zwei seitliche Flügel. (Siehe Tafel 10, Fig. 57 u. 58).

Das *Squamosum* zeigt vorn beidseits einen leicht nach aussen gerichteten Processus post orbitalis. Im Relief der dorsalen Squamosumfläche ist ein eckiger Vorsprung ausgebildet, dessen Spitze genau in der rückwärtigen Verlängerung des zugehörigen Processus postorbitalis liegt. Diese beiden Zacken geben den Schädeln ein ganz charakteristisches Gepräge, das bei andern Lemmingen und Wühlmäusen nirgends so typisch ausgebildet ist. Die äussere Begrenzung der eckigen Stufe der dorsalen Squamosumfläche setzt sich kaudalwärts fort in die Seitenkante des Schädels. Diese kreuzt die Naht des Parietale in ihrem hintersten Abschnitt und verläuft danach in einem etwas höheren Niveau mit dieser zum Supraoccipitale. Dadurch wird vor der Crista lamdoidea ein schmales Teilstück des Os parietale beidseits durch die Seitenkante des Schädels ventralwärts etwas umgebogen ins Niveau der Fossa supratympanica. (Siehe Tafel 10, Fig. 60).

Bei einem der vorliegenden Schädel ist an dieser Stelle zwischen Parietale und Squamosum ein bandförmiger, isolierter Knochen eingeschoben. Derselbe ist auch hinten vom Supraoccipitale durch eine



Naht getrennt und stellt somit ein selbständiges Gebilde dar. Er kann wohl als seltener Nahtknochen bei *Dicrostonyx* gedeutet werden. (Tafel 10, Fig. 59. Pfeil).

Das Interparietale ist eingeschlossen zwischen den schmalen Zungen, welche die Parietalia kaudalwärts zum Supraoccipitale senden. Die Breite dieser Zungen variiert individuell und damit die Grössenausdehnung des Interparietale. Die Form des Letzteren ist die eines breiten, ungleichseitigen Sechsecks mit geringster sagittaler und grösster transversaler Ausdehnung. Bei ganz alten Individuen kann die Raumbeengung durch die starke Entwicklung der Schläfenleisten und der Fossa supratympanica für das Interparietale so reduzierend wirken, dass es nur noch als kleines, breitbasiges Dreieck erscheint. (Tafel 8, Fig. 32—34).

Die *crista lamdoidea* wird in ihrer, oberhalb der Fenestra supratympanica gelegenen Partie dadurch gebildet, dass das Squamosum und das Supraoccipitale wie zwei zusammengelegte Blätter aneinander aufstehen und so einen Kamm bilden. Unterhalb der Fenestra supratympanica wird der Kamm einzig und allein durch den aufgestellten und frei endigenden Squamosumbalken gebildet, welcher den ventralen Rahmen der Fenestra supratympanica liefert. Zwischen dem Ende dieses Squamosumbalkens und dem Exoccipitale liegt hinten das wenig aufgeblähte, zellige Mastoid. Dasselbe endigt oben in zwei flachen, dünnen Lamellen, die sich genau an die Oberfläche des Supraoccipitale anlegen.

Der ganze Komplex der zur Regio otica gehörenden Gebilde löst sich leicht, als isoliertes Stück, vom übrigen Schädel, da er nirgends mit demselben in fester Verbindung steht. Wir finden daher in den Gewölben in grosser Menge derartige Stücke, die an der glatten Rundung der Bulla tympani zu erkennen sind. In Fig. 55 u. 55a Tafel 10 habe ich ein solches Stück zur Darstellung gebracht. In der Ansicht von aussen erkennen wir unten um die äussere Gehöröffnung die grosszellige Bulla tympani, welcher hinten oben das in zwei lappigen Fortsätzen endigende Mastoid aufsitzt. Auch durch die äussere Wandung desselben sieht man überall das Mosaik der Zellen und deren Scheidewände durchschimmern. Die Bulla ist vom Mastoid durch eine tiefe Einschnürung getrennt.

Vom Mastoid erstreckt sich eine schuppenförmige Partie rostralwärts, welche mit ihrem oberen, bogenförmig ausgeschnittenen Rand eine ovale Schädelöffnung basal begrenzt. Den dorsalen Rand derselben Oeffnung bildet der schmale, unterhalb der Fenestra tympanica liegende Squamosumbalken, der sich in seiner Kontur genau dem Relief dieser rostralen Mastoidpartie anpasst und wie ein Charnier in die Erhöhungen und Vertiefungen derselben eingehängt ist.

Die derart von der rostralen Mastoidschuppe und dem Squamosumbalken begrenzte Schädelöffnung nennt Howell »Premastoid vacuiti«.

Wenn wir eine solche isolierte Regio otica von der inneren Schädel-

seite aus betrachten, so erkennen wir sofort, dass die Pars petrosa von der im Schädelinnern sichtbaren Partie der Bulla tympani scharf getrennt ist. Oberhalb vom lappig begrenzten porus acusticus internus liegt die tiefe und grosse Grube für den Flocculus. (Tafel 10, Fig. 55 a).

Der knöcherne Gaumen besitzt in der Mitte eine Leiste in der Fortsetzung des Septums, das die Foramina incisiva voneinander trennt. Vor der Naht, zwischen Maxillare und Palatinum zeigt diese Leiste eine spindelförmige Verdickung, flacht sich dann ab und geht in die breite, ebene Mittelpartie des Gaumenbeines über. Der kaudale Abschluss ist leicht gerundet, ohne Mittelspitze, aber immerhin mit geringer Prominenz in der Mediane. Beidseits ist diese Mittelpartie des knöchernen Gaumens von einer schmalen Rinne begrenzt. Dieselbe ist vor der Sutura maxillopalatina etwas weniger tief und nur von zerstreuten, punktförmigen Löchelchen durchbohrt. Hinter der Sutura maxillopalatina, also im Bereiche des eigentlichen Gaumenbeines, sieht man am Grunde der Rinne meist beidseits 2, im Ganzen also 4 grössere Foramina palatina. Zwei davon liegen je vorn ganz an der Naht, zwei je hinten, etwas vor dem Schlusse der Gaumenplatte. Hier enden entweder die Fossae palatinae laterales in den hinteren Gaumenlöchern und lassen zu beiden Seiten des Mitteltraktes eine abschliessende schmale Brücke stehen, unter welcher sie zur Fossa postpalatina ziehen. Oder die Fossae palatinae laterales sind durchgehend bis zum hinteren Ende der Gaumenplatte offen. Es bestehen in letzterem Falle keine seitlichen Brücken. Der Mitteltrakt steht bis ans kaudale Ende isoliert. Die Fossae postpalatinae liegen dorsalwärts zur Schlussplatte des Gaumenbeines und sind bald von einem grösseren Foramen, bald von zwei kleineren durchbohrt. In ihren vorderen Abschnitt münden, wie schon erwähnt, die beiden Foramina palatina posteriora. (Tafel 9, Fig. 49, 50 u. 51).

#### b. Das Gebiss des Oberkiefers.

Die oberen Molaren bilden zwei nach hinten divergente Reihen. Ihr Strukturbild der Kaufläche ist folgendes:

M<sup>1</sup> besitzt vorn eine breite, fächerförmige Schlinge, welcher 6 alternierende, geschlossene Dreiecke folgen. Das hintere, äussere Dreieck ist stark reduziert, in Form einer flachen Schmelzfalte.

M<sup>2</sup> mit breiter, zusammengedrückter, vorderer Schlinge, 3 äusseren und 2 inneren Dreiecken, von denen wieder das äussere, hinterste flach und reduziert ist.

M<sup>3</sup> mit noch breiterer, vorderer Schlinge, 4 geschlossenen, alternierenden Dreiecken und einer kleinen Hinterschlinge, die anscheinend auf 2 konfluierende, reduzierte Elemente zurückzuführen ist.

Am hinteren Ende von M<sup>1</sup> und M<sup>2</sup> befindet sich im typischen Grön-

landicus-Gebiss eine, dem reduzierten äusseren Prisma gegenüberstehende, innere Kante oder Schmelzfalte, die bald mehr oder weniger deutlich ausgebildet ist.

In vorliegendem Material von *Dicrostonyx grönlandicus* ist an  $M^1$  und  $M^2$  die hintere, innere, spurhafte Kante fast durchgehend vorhanden, bald nur leicht angedeutet, als in der Kaufläche erscheinende Spitze, bald als kräftiger Wulst. (Tafel 16, Fig. 101).

Fast durchgehend muss ich sagen, denn es sind Oberkiefergebisse da, die wenigstens bei  $M^1$  die spurhafte innere Kante vermissen lassen und dementsprechend wie bei *Dicrostonyx hudsonius* und *henseli* eine Verkleinerung des hintersten inneren Dreieckes und eine Aenderung seiner Konfiguration im Sinne einer Konvexität seiner beiden Schmelzschenkel und einer Verdünnung des Schmelzbelages aufweisen. Ein solcher  $M^1$  ist dann isoliert kaum vom gleichen Zahne unseres pleistocänen Halsbandlemmings der nordostschweizerischen Fundstellen zu unterscheiden. (Tafel 15, Fig. 99 a, 99 b, 99 c).

Weiterhin können ganz neue, unbekannte Neugestaltungen des Grundplanes im Sinne einer Reduktion vorhandener oder Apposition neuer Elemente auftreten. In Tafel 15, Fig. 98, 98 b, 98 c habe ich z. B. einen Gebisstyp aus Grönland abgebildet, wo die vorderste Schlinge des  $M^1$  eine Teilung in zwei Lappen erfahren hat, sodass, ausser der vorderen Schmelzschlinge, anstatt 6 geschlossene und alternierende Dreiecke des Normaltyp von  $M^1$  hier deren 7 ausgebildet sind. Dabei kommen Uebergangsformen vor, bei denen diese Abschnürung an der vorderen Schmelzschlinge noch eine unvollendete ist. Es handelt sich nicht etwa um ein Einzelvorkommen, sondern die meisten Oberkiefergebisse aus den Gewöllen von der Karlarnas-Insel und Svenska Segelselskapetsfjord zeigen diese neue Apposition eines vorderen äusseren Dreieckes, entstanden aus Abschnürung der vorderen Schlinge.

Was die hintere Spitze des  $M^3$  betrifft, so ist sie in ihrer Form sehr verschieden, bald rombisch, bald flach gebogen, bald mehr oder weniger zugespitzt, je nach dem Alter, resp. dem entsprechenden Abnutzungsstadium der Kaufläche. Nur in den Gebissen mit Neubildung eines überzähligen, geschlossenen vorderen und äusseren Prismas des  $M^1$  (Kiefer vom Karlarnas-Insel und Svenska Segelselskapetsfjord) ist das Hinterende des  $M^3$  stark zugespitzt in allen Abnutzungsstadien.

### c. Juveniles Oberkiefergebiss.

Von Polhemsdal, wo die meisten juvenilen Gebisse herkommen, liegt ein solches vor, wo in  $M^3$  dessen hinterste Elemente ganz unabgenutzt sind und Höckerstruktur aufweisen. Die vordere Schlinge und das vorderste Innen- & Aussendreieck sind bereits wesentlich abge-

schliffen. (Tafel 13, Fig. 90 a). Der hinterste Bestandteil des  $M^3$  bildet ein isolierter Höcker mit entsprechendem Schmelzprisma. Der höchste Punkt dieses Höckers ist tiefer gelegen, als die ganze übrige Kaufläche. An seiner äusseren Seite besitzt dieses hinterste Element eine seichte Rinne in der ganzen Zahnhöhe, sodass daselbst zwei leicht angedeutete Kanten bestehen. In der Seitenansicht des Zahnes und aber auch im Kauflächenbild erkennt man, dass das so gebildete Hinterende durch eine ganz schmale Brücke mit den nachfolgenden Zahnelementen verbunden ist. Diese Brücke ist oben bogenförmig eingesenkt und betont dadurch die Isolierung des Hinterendes vom übrigen Zahne noch mehr. (Tafel 13, Fig. 90 d).

Auch die darauf folgenden beiden Elemente zeigen noch Höckerstruktur. Ihre alternierende Stellung ist dadurch verwischt, sie stehen einander fast gegenüber und ihr Körper samt den Seitenkanten sind in der oberen Zahnhöhe leicht nach dem Hinterende hin geneigt. Die ihnen entsprechenden Schmelzprismen des Zahnes sind abgeflachte Lamellen und verbreitern sich von der Kaufläche zur alveolaren Zahnpartie in konischer Form. Letztere kommt im Allgemeinen der Gestalt des juvenilen  $M^3$  zu.

Das vorderste Paar geschlossener Dreiecke ist bereits der Höckerstruktur beraubt und die alternierende Stellung kommt deutlich zum Ausdruck. Die vorderste Schlinge erscheint ausserordentlich platt und schmal. Im Röhrenbild am bedeutend breiteren Alveolarteile haben wir das gewohnte Bild des  $M^3$  beim Erwachsenen, wobei Hinterschlinge und geschlossene Dreiecke nicht mehr kompress und lamellär erscheinen. Ihre alternierende Stellung ist sehr deutlich.

Im Kauflächenbild des  $M^2$  sind die alternierenden Dreiecke, trotz ziemlicher Abnutzung, noch klein. Insbesondere das hinterste Innere derselben. Es kommuniziert breit mit dem reduzierten, aber noch wenig kompressen äusseren Prisma am hinteren Ende. Eine spurhafte, hintere innere Kante, oder Schmelzfalte fehlt vollkommen.

Dieselben Verhältnisse zeigt  $M^1$  mit dem Unterschied, dass hier auch die vordere Endschlinge eine ganz kleine Kaufläche aufweist. Deutlich bringt sie dadurch die der geringen Abnutzung verdankende konische Form des juvenilen Oberkieferzahnes zum Ausdruck. Derselbe ist nämlich an der Kaufläche noch zugespitzt und schmal. Nach der Alveole zu verbreitern sich seine Elemente rasch. (Tafel 13, Fig. 90 c und e).

Die kleinen Dreiecke des  $M^1$  sind unter sich durch sehr schmale Brücken verbunden. Ihre alternierende Stellung wird dadurch schärfer betont. Im Röhrenbild von  $M^2$  und  $M^1$  sind Dreiecke und Vorder-schlingen, wie im Zahne des Erwachsenen, grösser und weiter. Die spurhafte hintere und innere Kante oder Schmelzfalte tritt im unteren Drittel des Zahnes auf und ist im Röhrenbild vorhanden.

#### d. Der juvenile Schädel.

Zum Vergleich mit dem Schädel eines erwachsenen Tieres habe ich einen solchen von einem jungen *Dicrostonyx groenlandicus* von 9,5 cm Schnauzen-Schwanzlänge genommen und denselben als Schädel c bezeichnet. (Tafel 8, Fig. 41, 41 a, b u. c).

Vor allem sind hier die Nasalia noch sehr kurz, im Verhältnis zu den übrigen Längenmassen des Schädels. Ihre Länge beträgt:

|                          |        |                     |
|--------------------------|--------|---------------------|
| Ausgewachsener Schädel a | und b  | juveniler Schädel c |
| 8,6 mm                   | 8,7 mm | 6,4 mm              |

Es beträgt die Distanz vom oberen Rande des Foramen occipitale magnum zum hintersten Punkte der Nasalia (Mediane) bei:

|                          |         |                     |
|--------------------------|---------|---------------------|
| Ausgewachsener Schädel a | und b   | juveniler Schädel c |
| 20,2 mm                  | 20,9 mm | 17,5 mm             |

Der Quotient beträgt bei:

|                          |       |                     |
|--------------------------|-------|---------------------|
| Ausgewachsener Schädel a | und b | juveniler Schädel c |
| 2,348                    | 2,402 | 2,734               |

Die Länge der Nasalia ist also im Verhältnis zur Länge der nachfolgenden hinteren Schädelteile am kleinsten bei Schädel c.

Das Frontale ist noch durch eine Sagittalnaht in zwei Hälften getrennt und seine Oberfläche ist gewölbt. Es besteht nicht die geringste Andeutung von Temporalleisten und das Frontale erscheint deshalb viel weniger eingeschnürt, als beim erwachsenen Tiere. Vor allem dringen die Squamosumecken bedeutend weniger tief in den hinteren Frontalabschnitt ein. Die Postorbitalfortsätze sind kaum als schwache, kleine Höcker angedeutet, im Gegensatz zu den kräftigen Zapfen der ausgewachsenen Schädel. Am Squamosum und Parietale fehlen ebenfalls noch vollkommen die Temporalleisten. Gleichzeitig vermischen wir die in der rückwärtigen Verlängerung der Postorbitalfortsätze liegenden dreieckigen Knochenvorsprünge der Squamosumoberfläche. Die Crista lamdoidea fällt weg. Die gesamte Schädelkapsel ist gleichmässig ohne Unterbruch geglättet, ohne Kanten und Ecken. Die Wölbung der Parietalia, Squamosa und Interparietalia ist nirgends von Erhöhungen oder Vertiefungen unterbrochen. Das Interparietale ist ebenfalls noch durch eine sagittalnaht in zwei Hälften getrennt und die es zwischen sich fassenden und zum Supraoccipitale ziehenden Parietalzungen sind noch sehr breit. Dies alles im scharfen Gegensatz zum Schädelrelief des erwachsenen *Dicrostonyx*. Zusammenfassend können wir feststellen: Tafel 8.

Am Schädel des Erwachsenen. Auf dem Frontale starke bogenförmige Temporalleisten mit tiefer Mittelrinne. Letztere umso schmaler und tiefer, je älter das Individuum. Starke Interorbitaleinschnürung. Squamosumecken tief in den hinteren Abschnitt des Frontale einschneidend, der Mittellinie näher kommend je älter das Tier. Postorbitalfortsätze kräftig, zapfenförmig entwickelt. In ihrer rückwärtigen Verlängerung scharfe, dreieckige Knochenvorsprünge auf dem Squamosum. Gut ausgeprägte Temporalleisten auf dem Squamosum und dem hintersten äussersten Teile des Parietale. Dadurch Fossa supratympanica scharf von der Oberfläche des Schädels, d. h. der Wölbung der Parietalia getrennt. Crista lamdoidea gut ausgebildet, das Hinterhaupt markant hervorhebend.

*Gehirnschädel als Ganzes scharfkantig und eckig.*

Am juvenilen Schädel. Nasalia kurz. Temporalleisten und Vertiefung in der Mediane des Frontale fehlen. Oberfläche desselben gleichmässig gewölbt. Interorbitaleinschnürung dadurch weniger hervorgehoben. Squamosumecken weniger tief ins Frontale einschneidend, der Mittellinie ferner. Postorbitalfortsätze nur angedeutet. Dreieckige Knochenvorsprünge auf der Squamosumoberfläche fehlend, ebenso die Crista lamdoidea. Gleichmässige und kantenlose Wölbung der Parietalia, Squamosa des Supraoccipitale und des Mastoidknochens. Fossa supratympanica von der Parietaloberfläche infolgedessen nicht getrennt. Durchgehende Sagittalnaht durch Nasalia, Frontale, Parietale und Interparietale.

*Der Gehirnschädel als Ganzes gleichmässig gewölbt und gerundet.*

#### e. Der Unterkiefer.

(Tafel 12).

Die Gestalt des Unterkiefers ist als zart und elegant zu bezeichnen. Dadurch, dass der untere Schneidezahn ganz an der lingualen Seite der Mandibel verläuft, die Alveolen für die Backenzähne aber alle buccal von ihm liegen, ist der Horizontalast der Mandibel zwar kräftig, aber sehr gleichmässig gebaut, mit fast parallelem Verlauf der Aussen- & Innenkontur. Das Ende der Nagezahnalveole steigt nicht in den Gelenkfortsatz hinauf, sondern macht im Bereiche der Alveole des  $M_3$  halt, bei jungen Tieren etwas vorn, bei alten fast am hinteren Ende der Alveole von  $M_3$ .

Durch diesen Verlauf und die frühe Beendigung der Alveole des unteren Schneidezahnes wird auch der aufsteigende Unterkieferast in keiner Weise, wie das bei anderen Wühlmäusen der Fall ist, deformiert und hat eine viel elegantere und zärtere Beschaffenheit. Der Processus coronoideus ist auffallend spitz. Die Knochenpartie zwischen ihm und

dem Gelenkfortsatz ist oft ausserordentlich dünn und durchscheinend, ja manchmal derart reduziert, dass der Knochenfortsatz als spitze Knochennadel erscheint.

Der Processus angularis ist spitz und leicht nach aussen gerichtet. Er besitzt einen falzig nach innen umgebogenen Saum.

Der Gelenkfortsatz, frei von Deformierung durch eine Schneidezahnalveole, ist dünn und schlank und biegt in sanftem Bogen nach der Innenseite. Sein Condylus ist vorn verdickt, abgerundet und leicht überhängend. Er verdünnt sich kaudalwärts und läuft in einer ziemlich scharfen Spitze aus.

Wenig variiert der Gesamthabitus der Mandibel in dem grossen Material, höchstens sind die Unterkiefer ausgewachsener oder seniler Tiere in ihrem Relief prägnanter. Bei diesem kann der Gelenkkopf weit nach hinten über die hintere Kante des Processus condyloideus hervorragen, wobei die Stelle unterhalb des Condylus halsartig verdünnt ist.

Die Crista masseterica ist in allen Altersstufen scharf ausgeprägt. Sie setzt sich in die äussere untere Kante des Processus angularis direkt fort, ohne dass in ihrem Verlauf eine Abrundung oder Verwischung eintritt. Sie gestaltet daher in der Ansicht des Kiefers von unten die Aussenkontur des Corpus mandibulae gleichmässig scharf, wie dies die rein lingual gelegene Incisiv-Alveole für die Innenkante tut. Wie oben schon erwähnt, wird so der horizontale Ast, resp. der Körper des Unterkiefers in der Ansicht von unten von zwei fast parallelen, sanft gebogenen Kanten begrenzt.

So wenig die Gestaltung des Unterkieferknochens schwankt, so sehr variiert der Typus des Unterkiefergebisses und zwar in ganz bestimmten Richtungen.

#### f. Das Unterkiefergebiss.

(Tafeln 13, 14, 16 und 17).

Der habituelle Grundplan des  $M_1$  besteht aus einer breiten, hinteren Schleife, 3 äusseren und 4 inneren geschlossenen Dreiecken und dem aus mehreren (wenigstens 4) konfluierenden Elementen zusammengesetzten Vorderende.

Dieses Vorderende des  $M_1$  hat in jedem *Dicrostonyx*-Material eine sehr stark variierende Form. Teils entspricht dies dem jeweiligen Abnutzungsstadium des Zahnes, teils aber auch dem Auftauchen eines neuen Merkmales, das bald nur schwach angedeutet, bald stark ausgeprägt zu Tage tritt, um dann innerhalb der Art wieder zu verschwinden, oder sich durchzusetzen. Das Vorderende des  $M_1$  ist eben immer noch im Fluss und lässt neue morphologische Verschiebungen in bestimmter Richtung zu. Diese Tatsache, unabhängig vom Abnutzungsstadium des



Zahnes, finden wir sowohl im recenten, wie im fossilen *Dicrostonyx*-Material.

Das typische Vorderende des grönländischen Halsbandlemmings ist so gestaltet, dass zunächst auf das vorderste der drei äusseren Dreiecke und das vorderste der vier inneren geschlossenen Dreiecke je ein viertes äusseres und ein fünftes inneres folgt, welches die fünfte äussere und sechste innere Kante bildet. Diese nicht geschlossenen Dreiecke gehören zum Vorderende und konfluieren mit demselben. Der Abschluss des Vorderendes ist abgerundet. Seine innere vordere Begrenzung steht quer zur Längsrichtung des Kiefers, leicht geneigt im gleichen Winkel, wie die jeweilige vordere Seite der inneren geschlossenen Dreiecke. Seine äussere Wand steht in der Längsrichtung des Kiefers und ist fast gerade oder sogar leicht konvex. (Tafel 14, Fig. 92 u. 93).

Hier setzt nun die erste Abänderung am typischen Grundplane ein, indem diese Aussenwand des Vorderendes ausgesprochen konkav wird, anstatt gerade oder sogar konvex. Gleichzeitig wird dadurch bei ausgesprochener Konkavität eine Kantenbildung vorn aussen am Vorderende hervorgerufen. Wenn auch dessen innere, vordere Grenz wand konkav wird, entsteht dieselbe Kantenbildung vorn innen. Beide neuen Kanten sind dann durch eine gerade gestreckte Kopfwand verbunden. (Tafel 16, Fig. 100 u. 100 a).

Bei diesen Typen mit eckigem Vorderende kann nun die Tendenz bestehen, dass die innere der neuen Kanten immer prominenter wird, nach der Innenseite umbiegt und schliesslich zu einer ausgesprochenen Hackenbildung des Vorderendes führt. (Tafel 17, 16, 12).

Diese  $M_1$ , mit hackenförmigem, nach lingual umgebogenen Vorderende bilden in unserem Material ein Novum. Am häufigsten ist der Typus bei den Unterkiefern, welche von der Åkerblomsinsel am Ausgange des Svenska Segelselskapetsfjordes stammen.

Dass es sich hier nicht um eine zufällige, individuelle Einzelvariation handelt, beweisen uns die vielen Uebergangsstufen im ganzen vorliegenden Material und am besten die Untersuchung eines juvenilen Gebisses vom Polhemsdal.

#### **g. Juvenile Gebisse vom Polhemsdal (Gewölle c).**

(Tafel 13).

Von besonderem Interesse sind diese Gebissreihen vor allem durch die Gestaltung des Vorderendes am ersten unteren Backenzahn. Die hintere breite Schmelzschlinge und die darauf folgenden geschlossenen 4 inneren und 3 äusseren Dreiecke zeigen die Struktur wie beim erwachsenen Tiere. Sie stehen alternierend. Ihr vorderer Emailbelag ist dick, der hintere sehr dünn. Die hinteren Emailwände sind bei den äusseren



Dreiecken fast gerade nach aussen gerichtet, bei den inneren leicht nach vorn.

Alle Elemente, die auf diese 4 inneren und 3 äusseren geschlossenen Dreiecke folgen, kommunizieren breit miteinander und bilden zusammen ein dreieckiges Vorderende, dessen Spitze nach der inneren, lingualen Seite hackenförmig umgebogen ist. Die äussere Ecke an der Basis des Dreieckes wird von der beim Erwachsenen normalen 5. äusseren Schmelzkante gebildet. Die innere Ecke an der Basis des Dreieckes wird von der beim Erwachsenen normalen 6. inneren Kante gebildet. Die innere Seite des Dreieckes ist durch den hackenförmigen, nach innen umgebogenen Spitzenteil tief eingebuchtet. Die äussere Seite des Dreieckes erhält in ihrer Mitte eine Unterbrechung, indem daselbst eine weitere kleine Kante auftritt, vorn begrenzt von einer seichterem, hinten von einer tieferen Einbuchtung der Kontur. Betrachten wir das so gestaltete Vorderende eines dieser  $M_1$  von der äusseren Seite, so zeigt sich, dass die seichtere Einbuchtung oder Rinne vor dem kleinen Höcker nur ein kurzes Stück an der Aussenfläche des Zahnes basalwärts geht und dann aufhört, um einer unterbrochenen, gleichmässig gewölbten Aussenkontur Platz zu machen. Die tiefere Einbuchtung oder Rinne hinter dem kleinen Höcker zieht an der Aussenfläche des Zahnes kontinuierlich basalwärts in die Alveole. (Tafel 22, Fig. 141, 141 a und b, Tafel 13, Fig. 89 b, c, d und e).

Nachdem wir diese Elemente eines solchen juvenilen  $M_1$  kennen gelernt haben, stellt sich die Frage, welche derselben sind am gleichen Zahne des Erwachsenen bleibend. Zur Beantwortung derselben haben wir nichts anderes zu tun, als den Zahn umzukehren und das sogenannte Röhrenbild zu betrachten. Das ist die hohle Gegenseite der Kaufläche. Hier ist das zukünftige Kauflächenbild schon deutlicher angelegt. Die hackenförmig nach innen umgebogene Spitze, die im Kauflächenbild das Vorderende beherrscht, ist im Röhrenbild stark reduziert, sodass die 6. innere Kante, wie beim erwachsenen Tiere, die führende Rolle am Vorderende übernimmt. Die Aussenseite des Vorderendes hat, wie oben beschrieben, den kleinen, separaten Höcker durch verschwinden der vor demselben liegenden Einbuchtung schon im oberen Drittel der Zahnhöhe verloren. An seine Stelle ist eine wenig betonte Kante getreten. Dieses Röhrenbild ist fast genau dem definitiven  $M_1$  des erwachsenen Tieres der Abbildung 87 u. 88, Tafel 13, gleichzusetzen. Mehrere noch weniger abgeschliffene  $M_1$  dieser juvenilen Gebisse von Polhemsdal zeigen an Stelle der tiefen Rinne vor dem kleinen Höcker der Aussenseite des dreieckigen Vorderendes einen sehr tiefen, schmalen Einschnitt, der dasselbe gabelförmig gestaltet. Kurz unterhalb der Kaufläche verschwindet aber auch dieser tiefe Einschnitt vollkommen. Die Einbuchtung zwischen hackenförmig umgebogenem Vorderende und vorder-

ster Innenkante ist bei diesen Typen noch ausgefüllt von der nachfolgenden vorgewölbten Innenwand des Zahnes. Gleichzeitig hat das umgebogene Vorderende an seinem höchsten Punkte noch sein Höckerstadium beibehalten. (Tafel 13, Fig. 91, 91 a und b).

An dieser Stelle lässt sich nun am besten die Frage aufwerfen, sind die auf Seite 20 beschriebenen Unterkiefergebisse mit hackenförmig umgebogener Spitze des Vorderendes am ersten unteren Backenzahn älterer Tiere auch nur vorübergehende, bei der späteren Abnutzung des Zahnes verschwindende Bilder der Kaufläche, oder ist diese Variante für den ganzen  $M_1$  durchgehend. Darauf gibt uns ebenfalls wieder das Röhrenbild Antwort. Auch in diesem bleibt die typische hackenförmige Spitze des Vorderendes bestehen, ein Beweis, dass es sich um eine durchgehende Abänderung am Vorderende des ersten unteren Backenzahnes handelt, im Sinne einer Persistenz des in diesem Abschnitte behandelten juvenilen Kauflächenbildes.

#### $M_2$ und $M_3$ der erwachsenen Tiere.

Der zweite untere Backenzahn hat eine breite hintere Schlinge, vier geschlossene und alternierende Dreiecke, drei innere und drei äussere Kanten. Ebenso gebaut ist die Kaufläche von  $M_3$ .

Am Vorderende von  $M_2$  ist überall ein äusseres und inneres spurhaftes Dreieck, oder besser gesagt, eine äussere und innere Schmelzfalte vorhanden. Die äussere dieser Schmelzfalten ist auf eine dünne Lamelle reduziert, die innere ist dicker und voluminöser.

Am Vorderende des  $M_3$  fehlt nun im typischen Unterkiefergebiss von *Dicrostonyx grönlandicus* die spurhafte äussere Schmelzfalte ganz. Die vordere Abschlusswand des ersten geschlossenen Aussendreieckes liegt in einer Front mit der vorderen Begrenzung der inneren Schmelzfalte.

Im vorliegenden Material besteht aber bei 20 % der Unterkiefergebisse eine äussere spurhafte Schmelzfalte des  $M_3$  in mehr oder weniger starker Ausbildung, sehr oft aber in genau gleicher Stärke, wie am Vorderende von  $M_2$ . Dies durchgehend in allen Gewöllen. (Tafel 14, Fig. 92, 93, 94 u. 95. Tafel 13, Fig. 84, 85, 86).

### h. Skelett des Schultergürtels und der vorderen Extremität.

#### 1. Das Schulterblatt.

(Tafel 18, Fig. 105, 105 a).

Der Margo axillaris erscheint lang ausgezogen und geschweift dadurch, dass der Angulus inferior (Angulus Glenovertеbralis) sehr kräftig entwickelt ist und demgemäss stark vorspringt. Die dreieckige Platte dieses Winkels ist durch die scharfe Randleiste der Fossa infraspinata gut abgegrenzt. Die Spina scapulae ist hoch. Ihre Kante geht vorn

in das löffelförmig verbreiterte Acromion über. Die vordere Begrenzung der Spina bildet einen gleichmässigen, tief eingeschnittenen Bogen zwischen Acromion und Collum scapulae. Der Rand dieses Bogens erscheint meist fein gezähnt oder gefältelt. Der Processus coracoideus ist als kräftiger Knauf entwickelt, mit nach innen umgebogener Spitze. Die Cavitas glenoidalis ist gleichmässig und fast kreisrund.

## 2. Das Schlüsselbein.

Das Schlüsselbein zeigt keine besonderen Merkmale, besteht aus einem S-förmig gekrümmten, fast gleichmässig dünnen Knochenstäbchen, welches nur an seinem scapularen Ende leicht verbreitert und abgeflacht ist.

## 3. Der Humerus.

(Tafel 18, Fig. 106 u. 107).

Die Spina deltoidea (processus deltoideus) an der lateralen Seite dieses Knochens springt als flacher Sporn unmittelbar aus dem Schaft heraus, im Gegensatz zum gleichen Gebilde am Oberarmknochen von *Arvicola amphibius*, wo die obere Kontur der Spina deltoidea ganz allmählich gegen das Tuberculum maius hin abfällt und dadurch viel steiler gestellt ist, als bei den Lemmingen. Das Aussehen der Spina ist dadurch weniger spornartig, als bei *Dicrostonyx* und *Lemmus lemmus*. Bei unserm pleistocaenen Material erkenne ich allein aus diesem Merkmal meistens schnell die Humeri des Halsbandlemmings. (Tafel 19).

Ebenso typisch ist die rasche Verbreiterung des Oberarmknochens an seinem distalen Ende. Die Abflachung setzt schon dicht unterhalb der Spina deltoidea ein und führt zu einer schaufelförmigen, breiten und flachen Distalapophyse. An der proximalen Epiphyse umgeben Tuberculum maius und minus kragenförmig das Caput humeri. Bei ganz alten Individuen sind vereinzelte Stücke durch arthritische Wucherungen der Tubercula ausgezeichnet, Fig. 106. Unterhalb des Tuberculum minus an der medialen Kante des Schaftes, jedoch höher oben als die Spina deltoidea liegt ein rudimentärer Knochenvorsprung, der zum Ansatz des Musculus teres major und latissimus dorsi dient.

Wohl die interessantesten Knochenelemente der Extremitäten von *Dicrostonyx* bilden die beiden Vorderarmknochen Ulna und Radius.

## 4. Die Ulna.

(Tafel 18).

Die Elle ist vor allem charakterisiert durch den ausserordentlich abgeplatteten Schaft. Nicht nur der Margo dorsalis, sondern auch die Crista interossea sind an der Stelle des grössten Schaftdurchmessers in ihrer Kontur bauchig vorgewölbt. Danach tritt am distalen Ende wieder eine Rundung und Einschnürung des Corpus ulnae ein. Ich

möchte diese Form der Ulna als hamsterartig bezeichnen. Sie ermöglicht eine rasche Unterscheidung der *Dicrostonyx*-ellen von den schlanken Ulnae der grösseren Wühlmäuse im fossilen (pleistocaenen) Material. Das hohe, kräftige Olecranon bildet einen nach der Innenseite vorspringenden Kamm. Seine Kuppe ist höckerig und wölbt sich als abgerundeter Knauf nach der äusseren Seite vor. Die *Cavitas sigmoidea* ist tief eingeschnitten. Sowohl ihre obere Begrenzung, als auch der *Processus coronoideus* springen sehr stark vor, sodass der ganze Gelenkausschnitt, von der medialen Seite gesehen, wie ein weitgeöffneter Schnabel erscheint, während nach aussen hin die Gelenkfläche für den Radius als flache Facette angefügt ist.

### 5. Der Radius.

(Tafel 18).

Auch dieser Knochen ist sehr typisch gebaut. Seine proximale Partie ist schlank, sein distaler Schaftteil ist stark verdickt und kolbenförmig. Schlanker proximaler und verdickter distaler Schaftteil stehen zueinander in einem Winkel von  $22^\circ$ . Die *Axe* von *Collum* und *Capitulum radii* bilden mit der *Axe* des dünnen Schaftteils wiederum einen Winkel von  $20^\circ$ , sodass der ganze Knochen eigentlich zwei deutliche Knickungen seiner *Axe* zeigt. (Tafel 18, Fig. 112, 113).

Die *Crista interossea* ist scharfkantig und dünn, nur am distalen kolbigen Ende befindet sich eine breite Rinne zur Aufnahme der Ulna. Der gegenüberliegende freie Rand der Speiche ist sowohl im dünnen, proximalen, als auch im kolbigen, distalen Schaftteile überall gleichmässig abgeflacht. Die Knickungen des Gesamtknochens sind so angelegt, dass sich der Radius genau an die Krümmungen der *Crista interossea* der Elle anpasst, d. h. dem vorspringenden Bauche der abgeplatteten Ulna. Nur in der Gegend des *Collum* und der *Tuberositas radii* befindet sich ein minimales *Spacium interosseum*. (Tafel 18, Fig. 114, 114a und b).

Ganz besonders möchte ich noch auf das Relief der lateralen Fläche beider Vorderarmknochen aufmerksam machen. Die Ulna besitzt hier eine diagonal zur ganzen lateralen Concavität verlaufende Gräte, welche eine Teilung in zwei Längsrinnen herbeiführt (Fig. 109a und b). Die Proximale derselben setzt sich genau fort in einen entsprechenden Graben der lateralen Radiusfläche. Hier auf dem Radius ist die Rinne so tief eingeschnitten, Fig. 111 und 113, dass in dem cranialen abgeflachten Rücken dieses Knochens eine kräftige Kerbe entsteht. Die distale Längsrinne der lateralen Concavität der Ulna findet dagegen ihre Fortsetzung in der Rinne, die von den beiden Vorderarmknochen durch ihre unteren Schaftteile gemeinsam gebildet wird. Es besteht also an der lateralen Fläche der vereinigten Vorderarmknochen eine ausgesprochene Doppel-

rinne für Muskeln und Sehnen, wobei die proximale Rinne vorzüglich dem Ansatz und Weiterverlauf des Extensor metacarpi policis, die distale ihrerseits dem Extensor indicis dienen dürfte. An dieser Stelle möchte ich anregen, am ganz erhaltenen Tiere einmal die Muskulatur des Vorderarmskelettes genau zu untersuchen. Dies dürfte eine reizvolle Aufgabe sein, da doch die vordere Extremität des Grönlandlemmings als ziemlich spezialisiert bezeichnet werden kann, insbesondere durch die ausserordentliche Verstärkung der beiden Vorderarmknochen.

Das distale Ende der Ulna besteht aus dem konischen Processus styloideus, dessen caudolaterale Seite eine Rinne für die Sehnen zeigt. Die distale Epiphyse des Radius zeigt ebenfalls einen Processus styloideus und eine konkave Facette für die Artikulation mit dem Scapholunatum.

## 6. Das Handskelett.

(Tafel 20).

Die erste Reihe der Handwurzelknochen beginnt an der lateralen Seite mit dem Triquetrum, das mit der Ulna gelenkig verbunden ist. Auf seiner palmaren Fläche sitzt das zapfenförmige Pisiforme. Medial vom Triquetrum liegt das kräftige Scapholunare. Dasselbe ist proximal schön gleichmässig gewölbt. Die Wölbung passt genau in die konkave Gelenkfacette der Distalepiphyse des Radius.

Die zweite Reihe der Carpalia beginnt lateral mit dem Hamatum. Dasselbe ist mit der proximalen Gelenkfläche des Metacarpus V und IV exakt verbunden und besitzt an seiner medialen oberen und vorderen Ecke einen deutlichen Vorsprung. Dem Metacarpus III sitzt allein das ausgesprochen dreieckige Capitatum auf. Seine von vorn sichtbare Fläche ist im Gegensatz zum gleichen Carpalknochen anderer Nager etwas kleiner, als die des nachfolgenden Centrale, welches mehr einem breitbasigen, stumpfwinkligen Dreieck gleicht. Das Multangulum minus liegt in einer proximalen und medialen Nische des Metacarpus II und zwar so, dass es durch eine starke laterale Wand des Gelenkendes von Metacarpus II vollkommen vom Capitatum getrennt ist. Das Multangulum majus schliesst sich direkt an, erstreckt sich aber ziemlich weit distalwärts auf der medialen Seite des Metacarpus II.

Ganz besonders interessant ist nun alles das, was medial an das Scapholunatum und Multangulum majus angehängt ist. In erster Linie der reduzierte erste Finger, oder Daumen. Dessen Metacarpale ist kurz, dick und würfelförmig und setzt derartig genau und unmittelbar an das Multangulum majus an, dass auf den ersten Blick letzteres zu diesem Fingerstrahl I zu gehören scheint. Auf das Metacarpale des Daumens folgt als weiterer Bestandteil desselben lediglich ein zartes, von vorn spitz, von der Seite etwas flach gedrückt erscheinendes Fingerknöchelchen. (Tafel 20, Fig. 122 und 124).

Noch weiter medial und volar vom Daumen liegt das eigentümliche

Falciforme, einen weiteren Fingerstrahl imitierend. Es schliesst an das Scapholunatum an, ist länger als der reduzierte Daumen und mit einem hornigen, krallenartigen Gebilde bewehrt. Am ungereinigten Vorderpfötchen sitzt der Daumenphalange, ein rudimentärer Nagel, in Form eines kleinen Hornhütchens auf, während das Falciforme oft ein besonders kräftiges Büschel aus langen silberglänzenden Haaren an der Haut seiner medialen Kante trägt. (Tafel 20, Fig. 124, 127).

Die Metacarpalia des II., III., IV. und V. Fingers sind sehr kräftig ausgebildet, dasjenige des III. Fingers, welches direkt an das Capitatum anschliesst, ist das Längste.

Längen der Metacarpalia  
gemessen an 4 vollständigen Handskeletten.

|                             | M V. | M IV. | M III. | M II.  |
|-----------------------------|------|-------|--------|--------|
| Handskelett A & B . . . . . | 2,3  | 3,1   | 3,7    | 2,9 mm |
| Handskelett C & D . . . . . | 2,0  | 3,1   | 3,5    | 3,0 -  |

Jeder dieser Finger hat drei Phalangen. Die Grundphalangen sind kurz und kräftig. Die Mittelphalangen verschwinden fast in den tief eingeschnittenen Gelenkgruben der Nagelphalangen. Die Gesamtlängen der Finger betragen:

| Digit. V. | IV. | III. | II.    |
|-----------|-----|------|--------|
| 6,2       | 8,8 | 9,5  | 7,0 mm |

Dabei ist zu bedenken, dass das proximale Ende des zweiten Fingers ziemlich weit cranialwärts in die Carpalreihe hinein verschoben ist und dadurch der Finger noch kürzer erscheint. Unter dem distalen Gelenkköpfe des II., III., IV. & V. Metacarpus liegen jeweils zwei Sesamoidknöchelchen.

Die Nagelphalangen des III. & IV. Fingers sind viel kräftiger und plumper, als die des II. & V. Fingers. Sie fallen sofort durch ihr leicht eingekerbtes Vorderende auf und die rinnenförmig eingeschnittene Sohlenfläche, Fig. 126, 126 a, 126 b, 139, 139 a. Ihre Spitzenpartie zeigt bei ausgewachsenen Tieren öfters eine demarkierte und mit paralleler Fältelung versehene Rauhung, die zur besseren Befestigung des scharfen Grabkrallen dient. Die Rückenpartie der Nagelphalange ist gewölbt und erhöht, vorn begrenzt durch die Abschlusslinie der gerauhten Spitzenregion, hinten durch das Dach der proximalen Gelenkgrube. Ganz im Gegensatz zu den plumpen Nagelphalangen des III. & IV. Fingers sind diejenigen des II. & V. schmal, scharfkantig und spitz, höchstens an der Sohlenfläche mit einer feinen Rille versehen.

## i. Skelett des Beckengürtels und der hinteren Extremität.

### 1. Das Becken.

(Tafel 20).

Was am Becken vor allem auffällt, ist der äusserst zugespitzte, oft schnabelförmig gekrümmte Symphysenteil. Diese eigentümliche Formung wird durch die zarte Beschaffenheit des schmalen Pubisastes noch mehr betont, während der horizontale und absteigende ramus ossis ischii als breites Band das Foramen obturatum umschliessen.

Der horizontale Sitzbeinast ist in seiner oberen Contur nach innen umgebogen. Zwischen dem Sitzbeinhöcker am dorso kaudalen Winkel und dem Acetabularrande, letzterem näher liegend, ist in diesem nach innen, umgekrempelten oberen Rande des Ischiums eine kurze, tiefe Rinne angebracht, die denselben umgreift und mit ihren aufgeworfenen Rändern stark hervorspringt (Tafel 20, Fig. 130 a und d).

Der absteigende Sitzbeinast ist bandförmig und an der Innenseite konkav. In der oberen cranialen Ecke des Foramen obturatum ist in der Innenfläche ein deutlicher Sulcus obturatorius ausgebildet. Bei Becken ausgewachsener Tiere wird die Incisura acetabuli oft von einer Knochenspange überbrückt und zum geschlossenen Foramen umgewandelt.

Das Darmbein ist in seinem Querschnitt dreieckig. Die Basis bildet die Verbindungsfläche mit dem Kreuzbein, die Spitze die deutlich ausgeprägte Crista lateralis. Der craniale, über die Kreuzbeingelenkfläche hinausragende Iliumteil ist stark nach aussen umgebogen. Die Weite des Foramen obturatum variiert stark nach den Altersstufen. Das Lumen erscheint nicht nur durch die breiteren Begrenzungsknochen im Alter eingeengt, sondern ist es auch tatsächlich.

### 2. Femur.

(Tafel 21).

Das Femur ist am wenigsten spezialisiert von allen Extremitätenknochen des Halsbandlemmings.

Der Trochanter major überragt das Caput femoris um 0,4—0,5 mm. Die Fossa trochanterica ist tief. Sehr häufig trifft man auch noch beim nicht sehr jungen Tier (Fig. 143—146) eine Trennungslinie am Trochanter major, welche die aus dem eigenen Knochenkerne desselben gebildete Partie abgrenzt. Bei ganz jungen Tieren ist dieser Teil meist abgelöst und verloren, sodass die Spitze des Trochanters fehlt, d. h. das Dach der Fossa trochanterica und dass man erkennt, wie die abgefallene, selbständig verknöcherte Trochanterspitze hauptsächlich der vorderen dazu schräg abgeflachten Wand der Grube aufsitzt. Der hintere Strebepfeiler besteht nur aus einem kleinen Rundhöcker, welcher in viel geringerem Masse



zu deren Stützpunkt dient. Trochanter minor und Crista lateralis sind gut entwickelt, letztere aber bei erwachsenen Individuen stärker als bei Jungtieren. Bei pleistocänen Nagerresten hielt ich mich zur Unterscheidung der *Dicrostonyxfemora* vom gleichen Knochen anderer Wühlmausarten gleicher Grössenordnung, speziell von *Arvicola amphibius*, an die Lokalisation der Crista lateralis. Deren höchster Punkt ihrer gewölbten Aussenkontur ist bei *Dicrostonyx* dem Trochanter major nähergerückt und mit dessen lateraler Kante fast geradlinig verbunden, also am Schafte höher stehend. Bei *Arvicola amphibius* dagegen steht die höchste Prominenz der Crista lateralis am Schafte tiefer und zwischen ihr und dem Trochanter major besteht eine stärkere Einbuchtung der Aussenkontur. Dadurch wird die etwas massivere Trochanterspitze mehr hervorgehoben, als bei *Dicrostonyx*. Die distale Epiphyse des schlanken Schaftes zeigt keine Besonderheiten. Ihre Facies patellaris oder Trochlea beschränkt sich auf die eigentliche Epiphyse, setzt ihre Rinne aber nicht weiter auf den Schaft des Femur fort, wie z. B. beim Hamster. Im kaudalen Winkel, zwischen Condylus und Schaft, liegt beidseits lateral und medial ein Sesamoidknöchelchen. Dieselben sind am Muskelpreparat in den Kopf der Gastrocnemii eingebettet. Zwei kleinere vordere Sesamoide sind in den Semilunarknorpeln der Kniegelenkspalte vorhanden.

### 3. Tibio-fibulare.

(Tafel 21, Fig. 133, 133 a, 133 b).

Dieser Knochen ist bei *Dicrostonyx* ausgezeichnet durch eine besonders breite und kräftige, nach aussen schön gebogene Schaufel der Tibia. An ihrer konkaven Innenseite ist sie durch eine scharfe Mittellamelle in eine kürzere, tiefe Fossa tibiae posterior und eine bis zur Vereinigungsstelle mit der Fibula reichende, flachere Fossa tibiae anterior eingeteilt. Der Tibiakopf besitzt einen kleineren lateralen und einen grösseren medialen Condylus, getrennt durch eine zarte Zwischenrinne. Vorn zieht zungenförmig die Tuberositas zur Crista anterior. Unterhalb vom Condylus medialis zeigt die Aussenfläche der Tibiaschaukel eine deutlich ausgebildete Fossa poplitea.

Die Fibula, zu einem sehr dünnen Knochenstäbchen reduziert, läuft als zarter Strebepfeiler zum Kopf der Tibia. Dort trägt das Fibulastäbchen eine verhältnismässig grosse Epiphyse, die sich in einer kleinen Gelenkfacette an den Condylus lateralis anlegt.

Aus gemeinsamem Schafte aufsteigend bilden Tibiaschaukel und Fibulastäbchen in zierlicher Architektur den feinen Spitzbogen. Die Verschmelzung der unteren Schaftpartien ist auch bei ganz jungen Tieren eine sehr vollkommene. Erst ganz distal ist der von der Fibula gebildete Malleolus lateralis von der Facies articularis inferior tibiae durch einen haarfeinen Spalt getrennt.



#### 4. Das Fuss-Skelett.

(Tafel 21).

Die wichtigsten und besonders geformten Tarsusbestandteile bilden Astragalus und Calcaneus.

Der Astragalus, welcher die Verbindung mit dem Tibio fibulare herstellt, besteht aus der typischen, in der Ansicht von oben zuerst auffallenden Trochlea und dem Collum und Caput astragali, welche sich distal zum Scaphoid erstrecken. Während die mediale Fläche des Corpus tali entsprechend der Rundung der Trochleakante wirklich als Scheibe erscheint, ist die laterale Fläche der Trochlea sozusagen diagonal zerschnitten durch die schalenförmige Facies articularis calcanea. Medial artikuliert der Astragalus mit dem scheibenförmigen Sesamoid, das am proximalen Ende der Reihe Entocuneiforme, Metatarsus I steht.

Der grösste Fusswurzelknochen ist der Calcaneus. Löst man den Astragalus aus dem zusammenhängenden Fuss skelett, so erkennt man deutlich die leerbleibende, rechtwinklige Nische, gebildet medial vom oben erwähnten Sesamoid, distal von der proximalen Fläche des Scaphoids und unten von der Facies articularis des Sustentaculum des Calcaneus (Processus medialis calcanei). Tafel 21, Fig. 136, 136 a.

Die plantare Lücke zwischen diesem Knochen wird durch eine feine Membran verschlossen. In die so begrenzte rechteckige Lücke kommt Collum und Caput des Astragalus zu liegen. Die Facies articularis calcanea an der Unterseite der Trochlea ist zur Hauptsache mit der schräg gestellten, nach median gerichteten und zungenförmigen Gelenkfläche auf der oberen Seite des Tuber calcanei gelenkig verbunden. Diese zieht sich, Spitze der Zunge nach unten gerichtet, auf die dorsale Kante des Tuber hinauf. Seitlich besitzt der Calcaneus einen flachen Processus lateralis seu peronaei. Derselbe trägt eine tiefeingeschnittene Rinne für die Sehne des Peronaeus longus. Fig. 135 a.

So bildet also das Fersenbein eigentlich ein Kreuz, bestehend 1. aus dem Tuber calcanei mit der Facies articularis posterior für den Astragalus, 2. dem Processus medialis (sustentaculum astragali) mit der Facies articularis anterior und 3. dem Processus lateralis oder peronaei.

Der vordere Schenkel des Kreuzes ist kurz abgeschnitten und bildet die Gelenkfläche mit dem Cuboid.

Das Cuboid ist das lateralste Tarsalknöchelchen der distalen Reihe. Seine dorsale Fläche bildet ein sagittal gestelltes Rechteck. Verbindungen geht das Cuboid ein mit dem bis zur Hälfte seiner inneren Längsseite reichenden Scaphoid und distal und innen mit dem Ectocuneiforme, sowie mit dem Metatarsus IV & V.

Unmittelbar vor dem Astragalus liegt das Scaphoid. Es bildet mit seiner dorsalen Fläche eine breite Platte, die so breit ist, wie Ecto- &

Mesocuneiforme zusammen. An der Fusssohle stösst ein schmaler Teil des Scaphoides hervor und erscheint dort als kleines Oval zwischen Calcaneus und Entocuneiforme.

Distal auf das Scaphoid folgen Ectocuneiforme in Verlängerung des Metatarsus III und das Mesocuneiforme in Verlängerung des Metatarsus II.

Das Entocuneiforme ist langgestreckt und, wie schon erwähnt, in einer Reihe verbunden proximal mit dem medialen, scheibenförmigen Sesamoid und distal mit dem Metatarsus I, dem kürzesten aller Metatarsalia.

Das Metatarsale V ragt mit einem nach aussen gebogenen Fortsatz über die Linie des Tarso-Metatarsalgelenkes hinaus. Dennoch liegt seine proximale Gelenkfläche, die zur Verbindung mit dem Cuboid dient, im gleichen Niveau mit derjenigen des Metatarsale IV & III, während der proximale Gelenkkopf des Metatarsale II in die distale Reihe der Fusswurzelknochen bis zur halben Höhe des Ectocuneiforme hinaufgerückt ist. Das Metatarsale I dagegen ist stark distalwärts verschoben durch das langgestreckte Entocuneiforme.

Ein Paar von Sesamoidknöchelchen liegt über jedem Metatarso-Phalangealgelenk.

Im Gegensatz zur spezialisierten Hand zeichnen sich die Zehenstrahlen des Fusses durch ganz geringe Längenunterschiede der II., III. & IV. Zehe aus. Auch der Längenunterschied zwischen kürzerer I. & V. Zehe erscheint durch die distale Verlagerung des Metatarsale I kleiner.

Gleichförmigkeit der Zehenstrahlen und der zarten Nagelphalangen, geringe Spezialisierung im Ganzen, charakterisieren den Gesamthabitus des Fuss-Skelettes im Gegensatz zur Hand.

## B. Mass-Tabellen.

### 1. Masszahlen des Schädels.

In der folgenden Masstabelle habe ich zuerst die Masse aufgeführt, welche an vier vollkommen erhaltenen Schädelchen erwachsener Tiere, a, b, c und d gemessen worden sind, sowie einem juvenilen Schädel eines Tieres von 9,5 cm. Schnauzen-Schwanzlänge c. Erst daran anschliessend lasse ich die den Fragmenten entnommenen Masszahlen folgen.

#### a. Längenmasse des Schädels.

Schädel a und b Fundort L. Fig. 33, Fig. 76.

- c Polhelmsdal Fig. 41, 41 a, b und c.
- d und e oberes Ankartal. Fig. 32 und 34.

Länge des Schädels gemessen:

1. Von einer die hintersten Punkte der Hinterhauptscondylen verbindenden Geraden bis zum vordersten medialen Punkte des Praemaxillare (Knochenleiste zwischen den Incisiven)

Ganzer Schädel a = 29,0 mm    Ganzer Schädel d = 30,3 mm  
 Ganzer Schädel b = 29,5 mm  
 Juveniler Schädel c = 22,9 mm

2. Von dem an der Medianen gelegenen Punkte des Vorderrandes des Foramen magnun zum vordersten medialen Punkte des Praemaxillare (Basilarlänge)

a = 27,2 mm                      d = 28,7 mm  
 b = 27,9 mm  
 c = 21,5 mm

3. Schnauzenlänge:

Vom hintersten Punkte der Nasalia bis zum vordersten medialen Punkte des Praemaxillare

a = 11,5 mm                      d = 11,6 mm  
 b = 11,5 mm  
 c = 8,8 mm

4. Länge der Nasalia:

a = 8,7 mm                      d = 9,0 mm  
 b = 8,8 mm  
 c = 6,5 mm

5. Seitliche Länge des Os frontale:

Vom Treffpunkte der Nähte zwischen Praemaxillare, Processus cygomaticus, ossis maxillaris und os frontale, vorn, zum Treffpunkte der Nähte zwischen Parietale, Frontale und Squamosum

a = 10,5 mm                      d = 10,0 mm  
 b = 10,6 mm                      e = 11,0 mm  
 c = 8,5 mm

6. Seitliche grösste Länge der Parietalia:

Vom Treffpunkte der Nähte zwischen Frontale, Parietale und Squamosum zur hintersten seitlichen Spitze des Parietale

|            |            |
|------------|------------|
| a = 9,0 mm | d = 9,5 mm |
| b = 8,5 mm | e = 8,2 mm |
| c = 8,2 mm |            |

7. Distanz vom oberen Rande des Foramen occipitale magnum zum hintersten Punkte der Nasalia (Mediane)

|             |             |
|-------------|-------------|
| a = 20,9 mm | d = 22,0 mm |
| b = 20,1 mm | e = 21,0 mm |
| c = 17,7 mm |             |

8. Grösster sagittaler Durchmesser des Interparietale

|            |            |
|------------|------------|
| a = 3,0 mm | d = 3,0 mm |
| b = 2,0 mm | e = 2,6 mm |
| c = 2,0 mm |            |

9. Grösster sagittaler Durchmesser des Foramen occipitale magnum

|            |            |
|------------|------------|
| a = 4,5 mm | d = 4,4 mm |
| b = 4,1 mm | e = 4,8 mm |
| c = 3,6 mm |            |

10. Länge des Basi-occipitale, gemessen von einer der hintersten Punkte der Occipitalcondylen verbindenden Geraden bis zum medialen Punkte der Naht zwischen Basi-occipitale und Basi-sphenoid

|            |            |
|------------|------------|
| a = 6,4 mm | d = 6,8 mm |
| b = 6,4 mm | e = 6,5 mm |
| c = 5,0 mm |            |

11. Distanz vom hintersten medianen Punkte des harten Gaumens bis zum hintersten Punkte des Foramen incisivum

|            |            |
|------------|------------|
| a = 7,0 mm | d = 7,2 mm |
| b = 7,0 mm | e = 7,5 mm |
| c = 5,2 mm |            |

12. Länge des Diastemas

|            |             |
|------------|-------------|
| a = 9,4 mm | d = 10,2 mm |
| b = 9,4 mm |             |
| c = 7,5 mm |             |

13. Länge der oberen Backenzahnreihe, gemessen an den Alveolen

|            |            |
|------------|------------|
| a = 7,5 mm | d = 7,7 mm |
| b = 7,5 mm | e = 7,6 mm |
| c = 6,5 mm |            |

## b. Breitenmasse des Schädels.

1. Breite an den oberen Schneidezahnalveolen = Distanz zwischen den äusseren Alveolarwänden an deren rostralsten Punkten:

$$\begin{array}{ll} a = 3,2 \text{ mm} & d = 2,9 \text{ mm} \\ b = 3,4 \text{ mm} & \\ c = 2,5 \text{ mm} & \end{array}$$

2. Breite der Nasalia:

$$\begin{array}{ll} a = 3,5 \text{ mm} & d = 3,3 \text{ mm} \\ b = 3,7 \text{ mm} & \\ c = 2,9 \text{ mm} & \end{array}$$

3. Breite des Oberkieferknochens zwischen den seitlichsten und basalsten Punkten des Canalis infraorbitalis:

$$\begin{array}{ll} a = 6,0 \text{ mm} & d = 6,3 \text{ mm} \\ b = 6,1 \text{ mm} & e = 5,9 \text{ mm} \\ c = 4,8 \text{ mm} & \end{array}$$

4. Distanz zwischen den hinteren Endpunkten der Naht des Frontale mit dem Processus cygomaticus ossis maxillaris an der hinteren Kante des Letzteren:

$$\begin{array}{ll} a = 6,8 \text{ mm} & d = 6,6 \text{ mm} \\ b = 6,8 \text{ mm} & e = 6,4 \text{ mm} \\ c = 5,3 \text{ mm} & \end{array}$$

5. Interorbitaleinschnürung (Interorbital constriction):

$$\begin{array}{ll} a = 3,7 \text{ mm} & d = 4,0 \text{ mm} \\ b = 4,0 \text{ mm} & e = 4,1 \text{ mm} \\ c = 3,8 \text{ mm} & \end{array}$$

6. Breite zwischen den äussersten Punkten der post-orbital Fortsätze:

$$\begin{array}{ll} a = 13,2 \text{ mm} & d = 13,8 \text{ mm} \\ b = 14,0 \text{ mm} & e = 14,0 \text{ mm} \\ c = 10,9 \text{ mm} & \end{array}$$

7. Jochbogenbreite:

$$\begin{array}{ll} a = 18,7 \text{ mm} & d = 19,5 \text{ mm} \\ b = 20,3 \text{ mm} & e = 18,9 \text{ mm} \\ c = 14,1 \text{ mm} & \end{array}$$

8. Abstand zwischen den ins Frontale einschneidenden Squamosumecken:

$$\begin{array}{ll} a = 4,0 \text{ mm} & d = 4,8 \text{ mm} \\ b = 4,3 \text{ mm} & e = 4,2 \text{ mm} \\ c = 5,7 \text{ mm} & \end{array}$$

9. Abstand zwischen den äussersten Punkten der Parietalia auf den Temporalleisten:

$$\begin{array}{ll} a = 8,0 \text{ mm} & d = 8,9 \text{ mm} \\ b = 8,9 \text{ mm} & e = 9,0 \text{ mm} \end{array}$$

Für c Abstand zwischen den äussersten Punkten der Parietalia (Temporalleisten fehlen in diesem Alter):

$$c = 8,9 \text{ mm}$$

10. Transversaler Durchmesser des Interparietale:

$$\begin{array}{ll} a = 4,8 \text{ mm} & d = 6,0 \text{ mm} \\ b = 3,6 \text{ mm} & e = 4,2 \text{ mm} \\ c = 3,9 \text{ mm} & \end{array}$$

11. Distanz zwischen den seitlichen Punkten der Crista lamdoidea:

$$\begin{array}{ll} a = 13,4 \text{ mm} & d = 14,7 \text{ mm} \\ b = 14,6 \text{ mm} & e = 14,5 \text{ mm} \end{array}$$

Für c Distanz zwischen den knopfartigen Verdickungen des Mastoïdes an der äusseren Gehöröffnung (Crista lamdoïdes noch nicht ausgebildet):

$$c = 11,9 \text{ mm}$$

12. Grösster transversaler Durchmesser des Foramen occipitale magnum

$$\begin{array}{ll} a = 4,0 \text{ mm} & d = 4,1 \text{ mm} \\ b = 4,4 \text{ mm} & e = 4,1 \text{ mm} \\ c = 3,2 \text{ mm} & \end{array}$$

13. Hintere Breite des knöchernen Gaumens:

$$\begin{array}{ll} a = 5,0 \text{ mm} & d = 4,8 \text{ mm} \\ b = 5,0 \text{ mm} & e = 4,5 \text{ mm} \\ c = 4,5 \text{ mm} & \end{array}$$

14. Vordere Breite des knöchernen Gaumens:

$$\begin{array}{ll} a = 3,0 \text{ mm} & d = 3,0 \text{ mm} \\ b = 3,0 \text{ mm} & e = 3,0 \text{ mm} \\ c = 3,0 \text{ mm} & \end{array}$$

#### c. Masse an Schädelfragmenten.

- a) Länge der Nasalia (Längenmass 4)
- b) Breite der Nasalia (Breitenmass 2)
- c) Interorbitaleinschnürung (Breitenmass 5)
- d) Abstand der Postorbitalfortsätze (Breitenmass 6)
- e) Jochbogenbreite (Breitenmass 7)
- f) Abstand der Squamosumecken (Breitenmass 8)

g) Schnauzenlänge (Längenmass 3)

h) Gaumenlänge (Längenmass 11)

i) Länge der oberen Backenzahnreihe gemessen an den Alveolen (Längenmass 13)

|           | 8 mal | 6 mal | 10 mal | 10 mal | gemessen                                                                                                                          |
|-----------|-------|-------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | mm    | mm    | mm     | mm     |                                                                                                                                   |
| a = ..... | 7,7   | 8,0   | 8,8    | 9,0    | Die vertikalen Zahlenreihen bedeuten die an 8, 6, 10 etc. Schädelfragmenten jeweils gefundenen und zusammengehörenden Masszahlen. |
| b = ..... | 2,75  | 3,2   | 3,5    | 3,5    |                                                                                                                                   |
| c = ..... | 4,3   | 4,0   | 4,0    | 3,6    |                                                                                                                                   |
| d = ..... | —     | 13,0  | 14,0   | 14,0   |                                                                                                                                   |
| e = ..... | 18,5  | —     | 18,7   | 20,3   |                                                                                                                                   |
| f = ..... | 5,4   | —     | 4,0    | 4,0    |                                                                                                                                   |
| g = ..... | 10,5  | 11,0  | 11,6   | 12,2   |                                                                                                                                   |
| h = ..... | —     | 7,3   | 7,0    | 7,1    |                                                                                                                                   |
| i = ..... | 7,2   | 7,5   | 7,5    | 7,5    |                                                                                                                                   |

## d. Masse der Unterkiefer.

Gemessen wurden 50 Unterkieferhälften.

| 1. Condylar-Länge | 2. Winkelfortsatz-Länge | 3. Asthöhe des Gelenkfortsatzes | 4. Länge der Backenzahnreihe alveolär |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 15,7              | 15                      | 7,5                             | 6,0                                   |
| 16,9              | 16,2                    | 8,8                             | 6,0                                   |
| 17,3              | 16,3                    | 8,6                             | 6,2                                   |
| 18,3              | 17,3                    | 9,0                             | 6,9                                   |
| 18,5              | 17,8                    | 9,6                             | 7,0                                   |
| 18,5              | 17,8                    | 9,5                             | 6,5                                   |
| 18,9              | 18,1                    | 9,9                             | 6,8                                   |
| 19,1              | 18,3                    | 10,0                            | 6,7                                   |
| 19,2              | 18,5                    | 10,3                            | 6,8                                   |
| 19,1              | 18,3                    | 10,0                            | 6,7                                   |
| 19,2              | 18,5                    | 10,3                            | 6,8                                   |
| 19,4              | 18,1                    | 9,7                             | 7,0                                   |
| 19,5              | 18,7                    | 10,1                            | 6,8                                   |
| 19,6              | 18,9                    | 9,8                             | 7,1                                   |
| 19,7              | 19,2                    | 9,7                             | 6,9                                   |
| 20,0              | 19,5                    | 9,6                             | 7,0                                   |
| 20,3              | 19,4                    | 10,4                            | 7,1                                   |
| 20,5              | 20,1                    | 10,5                            | 7,3                                   |
| 20,7              | 20,3                    | 10,2                            | 7,3                                   |
| 20,8              | 20,5                    | 11,0                            | 7,6                                   |
| 20,9              | 20,5                    | 11,0                            | 7,6                                   |
| 21,4              | 20,6                    | 11,0                            | 7,6                                   |
| 21,5              | 20,9                    | 11,0                            | 7,6                                   |

Der zum juvenilen Schädel c gehörende Unterkiefer hat folgende Masszahlen:

|      |      |     |     |
|------|------|-----|-----|
| 16,5 | 15,7 | 7,7 | 6,1 |
|------|------|-----|-----|

Obige Zusammenstellung der Masse der Unterkiefer lässt rein zahlengemäss und aber auch morphologisch bei Nachprüfung der einzelnen Stücke folgende Gruppen unterscheiden:

- 1) An der Spitze der Reihen die juvenilen Unterkiefer mit einer Condylarlänge von:

minimal 15,7 mm

maximal 17,3 mm

und einer durchschnittlichen Länge der Backenzahnreihe von 6,1 mm.

- 2) Am Ende der Reihen die Unterkiefer ganz grosser ausgewachsener Tiere mit einer Condylarlänge von:

minimal 20,8 mm

maximal 21,5 mm

und einer durchschnittlichen Länge der Backenzahnreihe von 7,6 mm.

- 3) Dazwischen die Unterkiefer mittlerer Altersstufen mit einer Condylarlänge von:

minimal 18,3 mm

maximal 20,3 mm

und einer durchschnittlichen Länge der Backenzahnreihe von 6,86 mm.

Für die erste und zweite Gruppe ist zu bemerken, dass die Länge der Backenzahnreihe überhaupt nicht schwankt. In der dritten Gruppe relativ zu den Condylarlängen ebenfalls nur wenig. Hat doch ein Kiefer mit der Condylarlänge von 18,3 mm bereits eine Länge der Backenzahnreihe von 6,9 mm und ein Kiefer von 20,0 mm Condylarlänge nur 0,1 mm mehr Zahnreihenlänge = 7,0 mm. Ein wesentlicher Sprung in der Zahnreihenlänge ist eigentlich nur von der ersten zur zweiten Gruppe und von der zweiten zur dritten Gruppe zu konstatieren.

1. Gruppe 6,1 mm

2. Gruppe 6,86 mm

3. Gruppe 7,6 mm

## 2. Masse der Extremitätenknochen des Schulter und — Beckengürtels.

Von allen Langknochen der Extremitäten wurde die grösste Länge durchgehend an 40 bis 50 Stücken gemessen. Entsprechend dem Erhaltungszustande fehlen an den meisten dieser Knochen entweder die proximale, oder distale Epiphyse, genau wie im Fundmaterial pleistocaener Ablagerungen. Aber gerade deshalb wurden nicht nur die ganz erhaltenen Knochen genau gemessen, sondern auch die nicht intakten. Die Masse der Letzteren sind für die Palaeontologen zu Vergleichszwecken ebenso wichtig.

Die Ergebnisse der Messung der grössten Längen sind ausserordentlich stark variierend, weil es sich im vorliegenden Material naturgemäss um Tiere aller möglichen Altersstufen handelt. Genaue Detailmasse habe ich nur an den ganz erhaltenen Knochen ausgewachsener



Exemplare genommen, wo die Messpunkte konstanter und die Masszahlen unter sich besser verglichen werden können. Trotz der grossen Variabilität der einfachen, grössten Längen ergibt sich ohne weiteres eine Einteilung dieser Masse, die ungefähr den verschiedenen Altersstufen entsprechen.

### 1. Detailmasse der grössten intakten Scapulae.

1. Länge von der Spitze des Processus coracoideus bis zum Schnittpunkte der Verlängerung der Spina scapulae mit dem dorsalen Rande der Scapula (Margo vertebralis) = 18 mm.
2. Länge gemessen vom Rande der Cav. glenoidalis bis zum Schnittpunkte der Verlängerung der Spina scapulae mit dem dorsalen Rande der Scapula = 15,1 mm.
3. Breite der Schaufel, gemessen vom Angulus inferior (Angulus gleno-vertebralis) zur Verlängerung des cranialen Randes der Scapula, welcher an den einen Schenkel des Gleitzirkels angelegt wird = 12 mm.
4. Länge des Margo axillaris vom Rande der Cavitas glenoidalis zum Angulus gleno-vertebralis = 15,5 mm.
5. Länge des Acromions vom tiefsten Punkte des bogenförmigen Einschnittes der Spina scapulae bis zur Spitze des Acromion = 5,7 mm.
6. Höhe der Spina scapulae an der Stelle des bogenförmigen Einschnittes = 2,9 mm.
7. Grösster Durchmesser der Cav. glenoidalis sagittal = 1,8 mm, transversal = 1,9 mm.  
Länge der grössten Claviculae vom acromialsten zum sternalsten Punkte = 11,3 mm.

### 2. Humerus.

- a) Länge der Humeri ohne proximale Epiphyse, gemessen vom proximalsten Punkte der Epiphysenfläche bis zum distalsten Punkte des medialen Trochlearandes:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe | 4. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 13,5 mm   | 14,3 mm   | 15,0 mm   | 16,7 mm   |
| 13,8 mm   | 14,5 mm   | 15,3 mm   | 17,0 mm   |
| 14,0 mm   | 14,8 mm   | 15,7 mm   | 17,6 mm   |
|           |           |           | 18,2 mm   |

- b) Dazu gemessene distale Epiphysenbreiten (vom medialsten Punkte des Epicondylus medialis zum lateralsten Punkte des Epicondylus lateralis)

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe | 4. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4,5 mm    | 4,7 mm    | 4,8 mm    | 5,0 mm    |
| 4,6 mm    | 4,9 mm    | 4,9 mm    | 5,3 mm    |

- c) Humeri mit erhaltener proximaler Epiphyse wurden 15 gemessen (vom proximalsten Punkte des Caput humeri bis zum distalsten Punkte des medialen Trochlearandes)

| 1. Gruppe     | 2. Gruppe     | 3. Gruppe              |
|---------------|---------------|------------------------|
| 15,2 mm / 2 × | 16,0 mm / 3 × | 17,8 mm / 6 × gemessen |
|               | 16,4 mm / 3 × | 18,3 mm / 1 × gemessen |

- d) Dazu gemessene distale Epiphysenbreiten

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|
| 4,4 mm    | 4,6 mm    | 4,7 mm    |
|           | 4,7 mm    | 4,8 mm    |
|           |           | 5,1 mm    |

Detailmasse der grössten *Dicrostonyx* humeri  
des vorliegenden Materials.

- Grösste Länge vom proximalsten Punkte des Caput Humeri bis zum distalsten Punkte des medialen Trochlearandes = 17,9 mm.
- Physiologische Länge, gemessen vom proximalsten Punkte des Caput Humeri bis zum proximalsten Punkte in der Mitte der Trochlea = 17,5 mm.
- Postale (innere) Länge vom proximalsten Punkte des Tuberculum minus bis zum distalsten Punkte des medialen Trochlearandes = 16,9 mm.
- Laterale (äussere) Länge vom proximalsten Punkte des Tuberculum majus bis zum distalsten Punkte des lateralen Trochlearandes = 17,1 mm.
- Grösster transversaler Durchmesser des Humeruskopfes = 2,5 mm.
- Grösster sagittaler Durchmesser des Humeruskopfes = 2,7 mm.
- Durchmesser der proximalen Epiphyse, gemessen vom medialsten Punkte des Tuberculum minus bis zum lateralsten Punkte des Tuberculum majus = 3,7 mm.
- Abstand des distalen, fast horizontalen Randes der Spina deltoidea von der Epiphysenlinie unterhalb des Tuberculum majus = 6,4 mm.
- Durchmesser in der Ebene der Spina deltoidea, gemessen von deren prominentesten Punkte bis zur direkt gegenüberliegenden Schaftseite = 4,0 mm.
- Abstand des distalen Randes der Spina deltoidea vom distalsten Punkte des lateralen Trochlearandes = 9,8 mm.
- Grösste Breite der distalen Epiphyse vom lateralsten Punkte des Epicondylus lateralis zum medialsten Punkte des Epicondylus medialis = 4,7 mm.

12. Breite der Trochlea (plus Capitulum humeri oder Capitellum) unterhalb der Fossa coronoidea vom craniolateralsten Punkte der Trochlea zum craniomedialsten Punkte = 2,7 mm.
13. Breite der Trochlea unterhalb der Fossa olecrani vom ventrolateralsten zum ventromedialsten Punkte des Trochlearandes = 2,0 mm.
14. Geringster Durchmesser der Trochlea in der Rinne = 1,0 mm.

### 3. Ulna.

Länge der Ulnae ohne distale Epiphyse vom proximalsten Punkte der Olecranonkuppe bis zum distalsten Punkte der distalen Epiphysenfläche:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|
| 16,7 mm   | 17,8 mm   | 18,7 mm   |
| 16,8 mm   | 18,0 mm   | 18,8 mm   |
| 17,3 mm   | 18,3 mm   | 18,9 mm   |
|           | 18,5 mm   | 19,0 mm   |

Länge der Ulnae mit erhaltener distaler Epiphyse:

|                        |
|------------------------|
| 18,5 mm / 2 × gemessen |
| 19,0 mm / 2 × —        |
| 19,5 mm / 2 × —        |

Detailmasse der grössten intakten Ulnae des vorliegenden Materials.

1. Ganze Länge vom proximalsten Punkte der Olecranonkuppe bis zum distalsten Punkte der distalen Epiphyse = 19,5 mm.
2. Mediale Höhe des Olecranon vom medialsten Punkte der Olecranonkuppe bis zum medialsten Punkte der proximalen Kante der Cavitas sigmoidea = 2,3 mm.
3. Laterale Höhe des Olecranon vom lateralsten Punkte der Olecranonkuppe resp. deren vordersten Ecke, bis zum lateralsten Punkte der proximalen Kante der Cavitas sigmoidea = 2,0 mm.
4. Höhe der Cavitas sigmoidea major vom vordersten lateralsten Punkte der oberen Kante der Cavitas sigmoidea major bis zur Spitze des Processus coronoideus = 2,1 mm.
5. Grösster transversaler Durchmesser der Olecranonkuppe, d. h. ihrer obersten rauhen Fläche von deren lateralsten zu deren medialsten Punkte = 2,5 mm.
6. Grösster sagittaler Durchmesser des abgeplatteten Schaftteiles = 3,0 mm.
7. Dicke des abgeplatteten Schaftes an der Stelle des grössten sagittalen Durchmessers = 0,5 mm.

8. Transversaler Durchmesser des Schaftes an der distalen Epiphysenlinie = 1,6 mm.
9. Länge der distalen Epiphyse = 1,0 mm.

#### 4. Radius.

Länge des Radius ohne distale Epiphyse vom proximalsten Punkte des Capitulum radii zum distalsten Punkte der distalen Epiphysenfläche, beim Messen wurde der kaudalste Punkt des Capitulum und des distalen Schaftendes an die Längsstange des Gleitzirkels angelegt:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe | 4. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 12,0 mm   | 12,9 mm   | 13,8 mm   | 14,7 mm   |
| 12,1 mm   | 13,0 mm   | 14,0 mm   | 14,8 mm   |
| 12,2 mm   | 13,1 mm   | 14,5 mm   | 15,0 mm   |
| 12,4 mm   | 13,4 mm   | 14,6 mm   | 15,2 mm   |

Länge der Radii mit distaler Epiphyse:

$$15,0 \text{ mm} / 3 \times \text{gemessen}$$

$$15,3 \text{ mm} / 2 \times \text{—}$$

Detailmasse der grössten Speichen erwachsener Tiere.

1. Ganze Länge = 15,9 mm.
2. Grösster transversaler Durchmesser des Capitulum radii = 1,7 mm.
3. Kleinster Durchmesser des Capitulum radii senkrecht dazu = 1,1 mm.
4. Entfernung der Knickungsstelle des Schaftes vom Gelenkranke des Capitulum, gemessen an der cranialen vorderen Fläche des Radius = 6,4 mm.
5. Durchmesser des Schaftes direkt unterhalb der Tuberrositas radii von der kaudalen Kante zur cranialen Fläche des Radius = 0,8 mm.
6. Durchmesser des Schaftes in der Höhe der Knickungsstelle von der kaudalen Kante zur cranialen Fläche des Radius = 1,8 mm.
7. Durchmesser des Schaftes in gleicher Richtung wie Mass 6 in der Höhe der distalen Epiphysenlinie = 1,9 mm.
8. Entfernung des oberen Randes der Einkerbung, welche die proximale Muskelrinne an der cranialen Fläche des Radius verursacht, von der distalen Epiphysenlinie = 4,5 mm.
9. Länge der distalen Epiphyse von der distalen Epiphysenlinie bis zur Spitze des Processus styloideus = 1,3 mm.
10. Breite der cranialen Fläche des Radius direkt unterhalb der Tuberrositas radii = 1,2 mm.
11. Breite der cranialen Fläche des Radius an der Knickungsstelle des Schaftes = 1,0 mm.

## 5. Masse des Handskelettes eines ausgewachsenen Tieres.

1. Länge der Hand von der Kuppe des Scapholunatum bis zur Spitze der Nagelphalange des III. Fingers = 11,0 mm.
2. Länge des Metacarpus des III. Fingers = 3,5 mm.
3. Länge der Grundphalange des III. Fingers = 1,8 mm.
4. Länge der Mittelphalange des III. Fingers = 1,4 mm.
5. Länge der Nagelphalange des III. Fingers = 3,0 mm.
6. Gesamtlänge des III. Fingers in anatomischem intakten Zusammenhange und in gestreckter Lage = 9,5 mm.
7. Länge des Metacarpus II = 2,9 mm.
8. Länge des II. Fingers in gestrecktem Zustande = 7,5 mm.
9. Länge des I. Fingers = 2,1 mm.
10. Länge des Metacarpus IV = 3,1 mm.
11. Länge des IV. Fingers in gestrecktem Zustande = 8,6 mm.
12. Länge des Metacarpus V = 2,0 mm.
13. Länge des V. Fingers in gestrecktem Zustande = 5,8 mm.
14. Länge des Os falciforme = 3,4 mm.

## 6. Beckenmasse gemessen an Becken ausgewachsener

Exemplare des vorliegenden *Dicrostonyx*materials.

1. Distanz vom cranialsten Punkte des Darmbeines bis zur Spitze der Symphyse = 20,0 mm.
2. Distanz vom cranialsten Punkte des Darmbeines bis zum caudalsten Punkte des absteigenden Ischiusmastes = 24,0 mm.
3. Distanz vom cranialsten Punkte des Darmbeines bis zum caudalsten Punkte des Sitzbeinknorrens = 20,2 mm.
4. Darmbeinlänge vom cranialsten Punkte des Ileums bis zur Mitte des Acetabulum = 12,5 mm.
5. Sitzbeinlänge vom caudalsten Punkte des Sitzbeinknorrens bis zur Mitte des Acetabulum = 17,0 mm.
6. Distanz vom Pecten ossis pubis bis zur Symphysenspitze = 7,8 mm.
7. Distanz vom Tuber ischii bis zur Symphysenspitze = 9,0 mm.
8. Grösster Längsdurchmesser des Foramen obturatum in der Richtung des Schambeinastes = 5,2 mm.
9. Durchmesser des Foramen obturatum von der Innenkante des Schambeinastes zum inneren Winkel der Sitzbeinäste, annähernd senkrecht zu Mass 5 = 3,4 mm.
10. Cranioncaudaler Durchmesser der ganzen Acetabularpfanne zwischen dem lateralsten Punkte des äusseren Gelenkrandes = 2,4 mm.
11. Breite des horizontalen Sitzbeinastes in der Mitte zwischen Tuber ischii und Incisura ischiadica = 2,4 mm.

12. Breite des absteigenden Sitzbeinastes in der Mitte zwischen Symphysenspitze und Tuber ischii = 1,8 mm.
13. Breite des Schambeinastes an der dünnsten Stelle = 0,8 mm.
14. Breite des Schambeinastes vom Pectem ossis pubis (Pectineal Process) zum cranialen Winkel des Foramen obturatum = 2,4 mm.

#### 7. Femur.

Trochanterlänge der Stücke ohne distale Epiphyse vom proximalsten Punkte des Trochanter major zum distalsten Punkte der distalen Epiphysenfläche. Die Crista lateralis wurde an die Längsstange des Gleitzirkels angelegt, die Schaftachse wurde derselben parallel gestellt:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe | 4. Gruppe | 5. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 14,8 mm   | 16,0 mm   | 17,0 mm   | 18,0 mm   | 20,1 mm   |
| 14,9 mm   | 16,4 mm   | 17,5 mm   | 18,2 mm   | 20,3 mm   |
| 15,7 mm   | 16,6 mm   | 17,8 mm   | 18,9 mm   | 21,7 mm   |
| 15,8 mm   | 16,8 mm   | 17,9 mm   | 19,5 mm   |           |
|           | 16,9 mm   |           | 19,7 mm   |           |
|           |           |           | 19,9 mm   |           |

Femora mit distaler Epiphyse vom proximalsten Punkte des Trochanter major zum distalsten Punkte des Epicondylus medialis. Crista lateralis an die Längsstange des Gleitzirkels angelegt, Schaftachse parallel:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe |
|-----------|-----------|
| 19,7 mm   | 21,0 mm   |
| 19,8 mm   | 21,4 mm   |
| 20,2 mm   | 21,9 mm   |
|           | 22,8 mm   |

Detailmasse der grössten vorhandenen Femora aus vorliegendem Material.

1. Länge des Femurs vom proximalsten Punkte des Trochanter major zum distalsten Punkte des Epicondylus medialis = 23,0 mm  
= 22,8 mm
2. Länge des Femurs vom proximalsten Punkte des Caput femoris zum distalsten Punkte des Epicondylus medialis = 22,7 mm  
= 22,4 mm
3. Der Durchmesser der kugeligen Gelenkfläche des Caput beträgt in allen Richtungen = 2,3 mm  
= 2,2 mm

4. Abstand vom lateralsten Punkte des Trochanter major zum medialsten Punkte des Trochanter minor  
= 4,5 mm  
= 4,6 mm
5. Durchmesser des Schaftes in der Höhe des lateralsten Punktes der Crista lateralis  
= 3,1 mm  
= 3,3 mm
6. Breite der distalen Epiphyse vom lateralsten Punkte des Epicondylus lateralis zum medialsten Punkte des Epicondylus medialis  
= 3,9 mm  
= 3,8 mm
7. Höhe der distalen Epiphyse vom dorsalsten Punkte der Ränder der Facies patellaris zur Tangente an die ventralsten Punkte der Condylen  
= 3,3 mm  
= 3,2 mm

#### 8. Tibio-fibulare.

Länge der Stücke ohne proximale Epiphyse vom proximalsten Punkte der Epiphysenfläche zum distalsten Punkte der distalen Epiphyse der Tibia:

| 1. Gruppe | 2. Gruppe | 3. Gruppe | 4. Gruppe |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 15,5 mm   | 17,0 mm   | 18,0 mm   | 19,7 mm   |
| 16,0 mm   | 17,1 mm   | 18,1 mm   | 20,0 mm   |
| 16,3 mm   | 17,3 mm   | 18,3 mm   | 20,4 mm   |
| 16,5 mm   | 17,5 mm   | 18,5 mm   | 20,5 mm   |
| 16,8 mm   |           |           | 21,0 mm   |
|           |           |           | 21,6 mm   |

Länge der Stücke mit proximaler Epiphyse vom proximalsten Punkte des Condylus lateralis tibiae zum distalsten Punkte der distalen Epiphyse

20,3 mm kleinste gemessene Länge  
20,7 mm  
20,8 mm  
22,7 mm grösste gemessene Länge.

Detailmasse der grössten ganz erhaltenen Tibio-fibularia.

1. Länge gemessen vom proximalsten und medialsten Punkte des Condylus lateralis zum distalsten Punkte des Malleolus lateralis  
= 22,7 mm.
2. Distanz vom distalsten Punkte des Malleolus lateralis bis zum proximalsten Punkte der Fibula Epiphyse an der Berührungsstelle mit dem Condylus lateralis tibiae = 21,5 mm.

3. Distanz vom proximalsten Punkte der Epiphysenlinie des Condylus medialis zum distalsten Punkte des Malleolus medialis = 21,7 mm.
4. Abstand der Vereinigungsstelle des Tibia- mit dem Fibulaschafte (tiefste Stelle des Zwischenraumes) vom proximalsten Punkte des Fibulaköpfchens = 11,3 mm
5. Abstand der Vereinigungsstelle des Tibia- mit dem Fibulaschafte (tiefste Stelle des Zwischenraumes) vom distalsten Punkte des Malleolus lateralis = 9,4 mm.
6. Transversaler grösster Durchmesser der proximalen Tibia-Epiphyse = 3,8 mm.
7. Sagittaler grösster Durchmesser der proximalen Tibia-Epiphyse = 3,1 mm.
8. Distanz vom prominentesten Punkte des Fibulabogens zum prominentesten Punkte der Crista anterior tibiae = 4,8 mm.
9. Grösste Breite der Fossa lateralis tibiae = 2,1 mm.
10. Breite der distalen Epiphyse vom lateralsten Punkte des Malleolus lateralis zum medialsten Punkte des Malleolus medialis = 3,2 mm.

9. Masse des Fuss-Skelettes beim erwachsenen Tiere.

1. Länge des Fuss-Skelettes vom hintersten Punkte des Tuber calcanei zur Spitze der Nagelphalange der III. Zehe in gestrecktem Zustande = 14,7 mm.
  2. Länge des Metatarsus III. = 4,9 mm
  3. Länge des Metatarsus IV. = 4,8 mm.
  4. Länge des Metatarsus V. = 4,8 mm.  
(Ueber die Linie des Tarso-Metatarsalgelenkes herausragender Fortsatz).
  5. Länge des Metatarsus II. = 4,5 mm.
  6. Länge des Metatarsus I. = 2,4 mm.
  7. Distanz vom hintersten Punkte des medialen, scheibenförmigen Sesamoides zur Spitze der Nagelphalange der I. Zehe = 8,3 mm.
  8. Länge der II. Zehe von der proximalen Gelenkfläche des Metatarsus II zur Spitze der Nagelphalange = 9,3 mm.
  9. Länge der III. Zehe = 9,4 mm
  10. Länge der IV. Zehe = 9,7 mm
  11. Länge der V. Zehe = 8,3 mm
- } in gestrecktem Zustande.
12. Distanz vom hintersten Punkte des Tuber calcanei zur Spitze der Nagelphalange der
 

|           |           |
|-----------|-----------|
| V. Zehe   | = 12,8 mm |
| IV. Zehe  | = 14,9 mm |
| III. Zehe | = 14,7 mm |
| II. Zehe  | = 14,5 mm |
| I. Zehe   | = 11,4 mm |



13. Länge des Calcaneus vom hintersten Punkte des Tuber calcanei bis zur Gelenkfläche des Cuboid = 3,8 mm.
14. Distanz vom medialsten Punkte des Sustentaculum astragali zum lateralsten Punkte des Processus lateralis seu peronaeus = 2,6 mm.
15. Länge des Astragalus vom hintersten Punkte der medialen Kante der Trochlea bis zur Gelenkfläche mit dem Scaphoid = 2,6 mm.
16. Breite der Trochlea hinten = 1,4 mm.

### C. Hinweis auf die Gruppierung der Masszahlen am Gesamtskelett.

Die Gruppeneinteilung der Längenmasse der Extremitätenknochen, die ich in obigem Kapitel gegeben habe, ist etwas willkürlich und, zwecks besserer Uebersicht, nach der morphologischen Aehnlichkeit der Belegstücke gewählt. Eine solche Einteilung bekommt erst dann einen Sinn, wenn die Masse der Langknochen im Zusammenhang mit der Gesamtgrösse des ganzen Individuums betrachtet werden. Die mir von Herrn Dr. Bütler Ende 1936 geschenkten ganzen Tiere liessen eine Bestimmung dieser Verhältnisse zu. Ich möchte deshalb auch hier einige Beispiele anführen:

#### *Beispiel 1.*

Grosses ausgewachsenes weibliches Tier A.

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Condylbasilarlänge des Schädels ..... | = 29,5 mm  |
| Totale Länge der Wirbelsäule .....    | = 102,8 mm |
| Humerus-Länge .....                   | = 18,5 mm  |
| Ulna-Länge .....                      | = 19,7 mm  |
| Radius-Länge .....                    | = 16,2 mm  |
| Hand-Länge .....                      | = 11,5 mm  |
| Femur-Länge .....                     | = 21,8 mm  |
| Tibiofibulare-Länge .....             | = 22,0 mm  |
| Fuss-Länge .....                      | = 14,8 mm  |

Männliches Tier B.

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Condylbasilarlänge des Schädels ..... | = 23,4 mm |
| Totale Länge der Wirbelsäule .....    | = 80,2 mm |
| Humerus-Länge .....                   | = 15,0 mm |
| Ulna-Länge .....                      | = 16,5 mm |
| Radius-Länge .....                    | = 12,3 mm |
| Hand-Länge .....                      | = 10,5 mm |
| Femur-Länge .....                     | = 18,0 mm |
| Tibiofibulare-Länge .....             | = 19,0 mm |
| Fuss-Länge .....                      | = 14,7 mm |

Ganz junges männliches Tier von 9,5 cm Schnauzen-Schwanzlänge, Tier C.

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Condylbasilarlänge des Schädels ..... | = 22,9 mm |
| Humerus-Länge .....                   | = 11,0 mm |
| Ulna-Länge .....                      | = 13,8 mm |
| Radius-Länge .....                    | = 11,0 mm |
| Hand-Länge .....                      | = 10,7 mm |
| Femur-Länge .....                     | = 12,8 mm |
| Tibiofibulare-Länge .....             | = 14,0 mm |
| Fuss-Länge .....                      | = 13,7 mm |

Grösste Masse am losen Material aus den Gewöllen, Beispiel D.

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Condylbasilarlänge des Schädels ..... | = 30,3 mm |
| Humerus-Länge .....                   | = 18,3 mm |
| Ulna-Länge .....                      | = 19,5 mm |
| Radius-Länge .....                    | = 15,9 mm |
| Hand-Länge .....                      | = 11,0 mm |
| Femur-Länge .....                     | = 23,0 mm |
| Tibiofibulare-Länge .....             | = 22,7 mm |
| Fuss-Länge .....                      | = 14,7 mm |

Es ergibt sich aus der Zusammenstellung solcher Beispiele, dass eine bestimmte Länge der Extremitätenknochen zu einer bestimmten Gesamtlänge der Wirbelsäule gehört. Das grösste weibliche Tier A übertrifft in den Längenmassen seiner Extremitäten die grössten gewonnenen Werte aus dem reichen Material der Gewölleknochen. Vergleiche Beispiel A & B. Weitere Betrachtungen lassen uns interessante Umwandlungen im Wachstum des Skelettes erkennen. Zum Beispiel ist der Humerus bei ganz juvenilen Tieren wesentlich kürzer, als die Ulna. Die Differenz in der Länge dieser Knochen nimmt im zunehmenden Alter deutlich ab. Noch viele derartige Relationen in der Entwicklung des Skelettes liessen sich bei Vergleich der Masszahlen an grösseren Tierserien verschiedener Altersstufen herausfinden. Hier sei nur auf die Möglichkeit derartiger Vergleichsstudien hingewiesen, auch sie sind palaeontologisch nicht unwichtig und eröffnen eine neue Betrachtungsweise. Wenn wir z. B. in einer pleistozaenen Fundstelle Ulnae und Radii ausgewachsener Tiere finden, welche folgende Längen zeigen: Ulna = 20,0 mm. Radius = 16,6 mm, dann können wir auf Grund solcher Untersuchungen im Minimum eine Totallänge der Wirbelsäule von 103 mm annehmen. Hat doch nach Beispiel I ein grosses, ausgewachsenes Weibchen des Grönlandlemmings von 102,8 mm Wirbelsäulenlänge eine Ulna von = 19,7 mm und einen Radius von 16,2 mm.

#### 4. ZUSAMMENFASSUNG DER OSTEOLOGISCHEN BEFUNDE

---

Die gesamten Untersuchungsbefunde der *Dicrostonyx*reste aus den Grönlandsgewöllen zeigen keine wesentlichen Abweichungen von demjenigen *Dicrostonyx*typus, der bis jetzt in der Literatur als *Dicrostonyx grönlandicus* Traill beschrieben worden ist.

Die Abweichungen im Kauflächenbilde des Oberkiefergebisses als da sind:

1. Das Fehlen der spurhaften inneren Kante oder Schmelzfalte bei  $M^1$  und dementsprechende Verkleinerung des hintersten inneren Dreieckes. Konvexität seiner beiden Schmelzschenkel und Verdünnung des Schmelzbelages. Text Seite 15, Tafel 15, Fig. 99 b und c.
2. Teilung der vordersten Schlinge des  $M^1$  in zwei Lappen, sodass anstatt 6 geschlossenen und alternierenden Dreiecken des Normaltypus deren 7 ausgebildet sind. (Gewölle Karlarnasinsel und Svenska Segelselskapetsfjord.) Text Seite 15, Tafel 15, Fig. 98 b und c.

Diese Abweichungen sind Schwankungen im Grundplane des Normaltypus, wie sie in jedem grösseren, recenten und fossilen Material vorkommen. Sie werden vom Kenner auch nicht hoch gewertet.

Ganz anders ist es, wenn, wie im vorliegenden Material, bei 20 % der Unterkiefergebisse eine äussere spurhafte Kante oder Schmelzfalte des  $M_3$  ausgebildet ist, oft sehr deutlich und so stark wie im zugehörigen  $M_2$ . Das widerspricht durchaus dem bisher beschriebenen Grönlandicustypus, wo am Vorderende von  $M_3$  die spurhafte äussere Schmelzfalte ganz fehlen sollte. Für diese Abweichung ist der Prozentsatz des Vorkommens zu hoch und die Stärke des abweichenden Merkmales zu deutlich. Dennoch dürfen wir auch daraus keine zu gewagten Schlüsse ziehen. Höchstens könnten wir in der Ausbildung einer äusseren spurhaften Kante am Vorderende von  $M_3$  verwandtschaftliche Beziehungen zu *Dicrostonyx rubricatus* Richardson oder allgemein zu den amerikanischen Formen erblicken.

Interessant ist, dass Degerbøl, wie ich erst nach Abschluss meiner

Untersuchungen sehe, umgekehrt diese Beziehungen von *Dicrostonyx rubricatus* Richardson zum Grönlandicustypus aus dem Fehlen einer äusseren spurhaften Kante am Vorderende von  $M_3$  bei *rubricatus* zur Sprache bringt. (Report of the Fifth Thule Expedition 1921—24, vol. II, Mammals Part. I. Systematic notes by Magnus Degerbøl). Seine Ausführungen über diesen Punkt, Pag. 16 sind folgende:

»On the otherhand the Greenland collared lemmings seem on the whole to almoset completely lack an antero-external enamel fold on the rearlosed lower molar this fold is usually well maked in *rubricatus* (Allen), but it is as a rule in the present material just as much reduced as in *Grönlandicus*.«

Alle oben angeführten Schwankungen im Kauflächenbild sowohl der oberen, als auch der unteren Molaren bringen also nichts wesentlich Neues. Sie liegen in der Variationsbreite des Stammes.

Als einziges Gebissnovum muss ich die ausgesprochene Hackenform des Vorderendes von  $M_1$  bezeichnen (hackenförmig nach lingual umgebogenes Vorderende). Grösste Häufigkeit und typische Ausbildung bei den Unterkiefern von der Åkerbloms-Insel am Ausgang des Svenska Segelselskapetsfjord. In meinen Ausführungen glaube ich genügend bewiesen zu haben, dass es sich dabei nicht um eine individuelle, zufällige Variation handelt, oder gar um ein vorübergehendes Abnutzungsstadium des  $M_1$ , sondern um eine durchgehende Tendenz zur Ausbildung dieses hackenförmigen Vorderendes, im Sinne einer Persistenz des juvenilen Kauflächenbildes (siehe Pag. 20—22). Die Form kann zu einer bleibenden Abänderung im Kauflächenbilde führen. Sie wird neben dem bekannten Grönlandicustypus weiterbestehen, event. numerisch denselben überflügeln als neuer Gebisstyp. Es wird die Aufgabe der nächsten Expedition sein, welche die Åkerbloms-Insel erreicht, in diesen Gebieten nachzusehen, ob Tiere mit einem derartigen Gebisstyp auch in toto Abweichungen vom Grönlandicustypus zeigen (Pelzfarbe, Gesamtskelett, Grössenverhältnisse etc.).

Am Bau des Schädels glaube ich genügend auf die Schwankungen in Form und Grösse des Interparietale aufmerksam gemacht zu haben. Sie gehen nicht mit Alter und Geschlecht parallel, sondern unterliegen offenbar grösster individueller Veränderlichkeit. Hand in Hand damit geht die relative Breite oder die Reduktion auf schmale Riemen derjenigen Fortsätze der Parietalia, welche das Interparietale zwischen sich fassend zum Supraoccipitale ziehen.

Ist schon dadurch ein Hinweis auf die labilen Zustände der hinteren Schädeldecke gegeben, so besonders durch die in unserm Material vorkommenden beidseitigen und seltenen Nahtknochen zwischen Parietale und Squamosum, direkt vor dem Hinterhauptskamm (Pag. 12, Tafel 10, Fig. 59).

Der Bau des Vorderarmskelettes zeichnet sich durch die enorme Verbreiterung des Schaftes der Ulna und die kolbige Verdickung des distalen Radiusteiles aus. Verstärkungen, welche in diesem Material dieselben Merkmale unserer pleistocaenen *Dicrostonyx*knochen, namentlich bei ausgewachsenen Individuen übertreffen. Umgekehrt kommen bei den recenten *Dicrostonyx*arten die Abplattung und Verbreiterung des Ulnarschaftes und die Kolbenform des Radius bei juvenilen Tieren noch sehr wenig zum Ausdruck. Erst im Laufe des Wachstums treten sie mehr und mehr hervor.

Zusammen mit dem charakteristischen Handskelette scheint sich die funktionelle Spezialisierung des Vorderarmes bei *Dicrostonyx* nicht nur ontogenetisch, sondern auch phylogenetisch im Sinne der weiteren Verstärkung zu entwickeln.

---

## 5. PARALLELEN ZU DEN PLEISTOZAENEN DICROSTONYXFUNDEN DER NORDOSTSCHWEIZ

---

Die Tatsache, dass mir die Herren Dr. Wegmann und Dr. Bütler die Dicrostonyxreste in Raubvogelgewölle übergeben haben, ist an sich wohl etwas Besonderes. Die Gewölle bieten, wie ich dies in der Einleitung betonte, mehrfache Vorteile im Sinne einer möglichst Uebersicht und eines formenreichen Materials.

Ganz besonders waren mir die Raubvogelgewölle aber willkommen als Parellele zu unserem Pleistocaen. In der alleruntersten Profilschicht unserer prähistorischen Fundstellen haben wir vielfach gut abgegrenzte, ballenförmige Knochenhäufchen gefunden, welche nur Knochen des Halsbandlemmings enthielten. Ich betonte immer, dass es sich hier um Ablagerung im Raubvogelgewölle handle. Diese tiefste Profilschicht zeichnet sich allein durch die reinen Dicrostonyxfunde aus. Daneben konstatierten wir im gleichen Horizonte Reste des Schneehasen, des Schneehuhnes, des wollhaarigen Nashorns und des Eisfuchses. Nur ganz vereinzelte Renntierknochen. Diese allertiefste, wenig mächtige Schicht enthält keinerlei Spuren menschlicher Niederlassung. Erst auf diesen Horizont, den ich Dicrostonyx-Horizont benannt habe, folgt das für die Nacheiszeit typische Faunengemisch mit dem grossen Formenreichtum von arktischen und alpinen Tieren, sowie Vertretern der Steppefauna, unter gleichzeitigem Höchstvorkommen des Renntieres.

Wenn überhaupt wissenschaftlich von zum mindesten ähnlichen biologischen Faktoren, wie sie heute Nordostgrönland hat, in unserem frühen Postglacial gesprochen werden kann, so einzig und allein auf Grund der beschriebenen, alleruntersten und wenig mächtigen Schicht unserer Fundstellen mit ihren reinen Gewölledepots von Dicrostonyxknochen. Später in den Magdalénien-schichten mit dem typischen Faunengemisch nicht mehr. Dicrostonyx ist sehr heikel, fest und untrennbar mit den biologischen Faktoren seines Wohngebietes verbunden.

### Gewölleplätze Nordostgrönlands-Gewölleplätze im Pleistocaen der Nordostschweiz.

Zusammenfassend möchte ich zuerst die für mich wichtigen Punkte der Fundberichte von Dr. Wegmann und Dr. Bütler hervorheben. Ersterer erwähnt zuerst die Gewöllefundstellen zwischen 1300—1500 m Höhe. Die Orte liegen wie Inseln und schmale Halbinseln zwischen den vergletscherten Gebieten. Auf Felsenhügeln und Blöcken, inmitten von pflanzenleeren Blockfeldern, wurden die Gewölle gefunden. Gewölle, die aus vegetationsreicheren und tiefer gelegenen Gebieten zugeführt sein dürften. Dabei müssen die Raubvögel teils weitere Flugstrecken zurücklegen, teils können sie in kurzem Anfluge vom Tale aus an die Gewölleplätze gelangen.

Die tieferen Fundorte liegen in Meereshöhe oder tiefer als 300 m ü. M.:

1. Mehr oder weniger breite Küstensäume mit reicherem Pflanzenleben zum Teil am Fusse hoher Berge.

2. Nicht vergletscherte Täler mit tiefer gelegener Sohle und verhältnismässig reicher Vegetation.

Die Gewölle liegen auf felsigen Anhöhen oder auf kleinen Hügeln und grossen Steinen. Diese tieferen Fundstellen fallen eher und vielfach in das direkte Wohngebiet der Lemminge.

Aus den Fundberichten Dr. Bütlers sind mir folgende Punkte wichtig:

»Die Fundstellen liegen im freien, offenen Gelände, auf Terrassen oder Felsen, oder isolierten Blöcken. Die Gewölle finden sich oft in grösserer Menge beisammen, sodass z. B. auf einem fast ebenen Terrassenrand eine 2—3 dm. hohe Aufwölbung entsteht, durch Anhäufung der Gewölle und Ansiedelung von Pflanzen (Düngung durch die Gewölle). Weiterhin am Nordufer des Vegasundes, auf einer exponierten Terrasse ca. 150 m über dem Fjord. Die eine Fundstelle fand sich auf und am Fusse eines etwa 2 m hohen erratischen Blockes. Die andere lag an der Vorderkante der Terrasse. Alte, verwitterte, auseinandergefallene und frischere Gewölle bildeten eine 20 cm hohe Aufwölbung von ungefähr 60 cm Durchmesser.«

Dem Allem möchte ich die Ablagerungsplätze unseres Pleistocaenes gegenüberstellen. In einer früheren Arbeit schrieb ich einleitend:

»Die Gesimse und Nischen unserer Massenkalkfelsen bilden mit Vorliebe den Tummelplatz für Raubvögel. Hier deponieren sie ihr Gewölle und trugen seit dem Ende der letzten Eiszeit bis heute die Knochen kleinster Säuger in den Abris der Massenkalkfelsen zusammen, in chronologisch richtiger Folge.« Gegen die Mündung unserer Juratäler hin sind die Talhänge von den oft bizarren Felsköpfen des Massenkalkes durchsetzt und dadurch die Landschaft zu einem mannigfaltig wechselnden

Bilde gestaltet. Während die höher gelegenen Hügelskuppen oft von vereinzelt Felsköpfen gekrönt sind, säumen in mehr oder weniger grossem Abstand voneinander Massenkalkgruppen die Hänge der tieferen Täler. Letztere sind es vor allem, welche unsere prähistorischen Fundstellen enthalten und damit die Tierreste der Nacheiszeit. Das Liegende

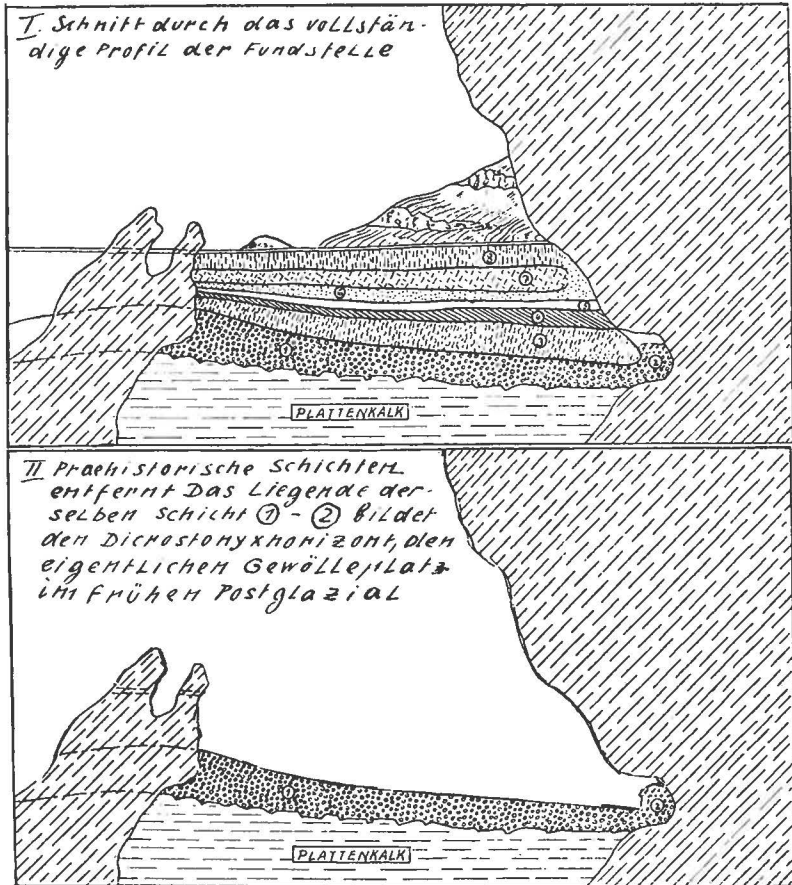


Fig. 2.

der Schichtprofile ist, wie schon erwähnt, frei von menschlicher Siedlung und Kultur und enthält die Fauna des frühen Postglacial mit reinen Dicrostonyxresten als Gewölledepots. Als Beispiel von vielen Stationen möchte ich einen typischen derartigen Platz anführen, den ich speziell auf diese Verhältnisse untersucht habe. Das Zentrum bildet ein grosser Massenkalkfelsen, dessen Stirne etwas überhängend ist und dessen Fuss, eine Nische bildend, ziemlich tief zurücktritt. Der gegen Westen orientierte Vorplatz des Felsens bildet eine seichte Mulde, die gegen das Tal hin von Massenkalkblöcken und anstehenden Massenkalkmüerchen



abgegrenzt ist. Letztere gruppieren sich stufen- und terrassenförmig am Fusse des Abhanges. Das Liegende des muldenförmigen Vorplatzes bilden Plattenkalke, überdeckt von Trümmern ihres eigenen Gesteins, vermischt mit Massenkalkschutt. Diese Gesteinsbrocken sind überzogen von einer gelbbraunen, krümeligen Erdschicht, in einer Mächtigkeit von max. 1 m. Da und dort liegen grössere lose und anstehende Felsblöcke von Massenkalk auf dem Vorplatz verstreut. Denken wir uns das diesen Schauplatz überlagernde Schichtprofil des Magdaléniens weg, dann haben wir in dieser Mulde, dem Hauptfelsen der gelbbraunen Erdschicht und den freistehenden Blöcken das Bild eines solchen Gewölleplatzes im frühen Postglacial vor uns. Diesen Zustand konnten wir uns nach Abräumung des jüngeren Schichtprofils nach den Ausgrabungen auch in Tatsache vor Augen führen (Fig. 2, Seite 52).

Nach dem Knochenfunde wurden die Gewölle hauptsächlich in der gangartigen Nische am Fusse des Hauptfelsens deponiert in Form einer Bank, die 30—40 cm Höhe und eine ebensolche Tiefe erreicht. Aber auch um die freistehenden Blöcke herum, speziell in den Nischen ihres Fusses, fanden sich *Dicrostonyx*knochen in Häufchen, sowie vereinzelte im freien Vorplatz. Dasselbst fand ich das in dieser Arbeit abgebildete pleistocaene *Dicrostonyx*material, Tafel 7, alles in einem ballenförmigen Häufchen, scharf abgesetzt im gelbbraunen Erdmaterial.

Höher gelegene, oft mit kleinen Höhlenbildungen versehene Felspartien, die vereinzelte Hügelkuppen krönen, enthalten selten *Dicrostonyx*knochen. Wie in den allerdings viel grossartigeren und kaum mit unseren Landschaftsdimensionen zu vergleichenden grönländischen Terrainverhältnissen dürften die tiefen Talstationen im Massenkalk mit ihren Gewölledepots im frühen Pleistocaen in die vegetationsreicheren Wohngebiete der Lemminge selbst gefallen sein. Die höheren Felsköpfe enthalten auch hier nur vom Tale gelegentlich zugeführte Einzelgewölle. Der wesentlichste Unterschied der Gewölleplätze Nordostgrönlands und unserer Gegend im Pleistocaen liegt aber darin, dass dort die Fundstellen im freien, offenen Gelände, auf Terrassen oder Felsen, oder isolierten Blöcken liegen. Hier aber sind sie auf den geschützten Vorplätzen unserer überhängenden Massenkalkfelsen in deren Höhlenbildungen und Nischen. Sie werden später von Gehängeschutt und dem Material der höheren Profilschichten zeitlich relativ rasch überdeckt und damit der zerstörenden Verwitterung entzogen. Dank dessen blieben uns die Reste erhalten. Diese Verhältnisse sind in Grönland ganz anders. Dort wird die ungeschützte Lage der Gewölleplätze im freien, offenen Gelände die *Dicrostonyx*reste einer viel rascheren Verwitterung und Zerstörung entgegenführen. Dies in einer so kurzen Zeitspanne, dass sie kaum je in einem so guten Zustande, wie unsere pleistocaenen Knochenreste erhalten bleiben werden.

### Schlussbemerkung.

Den Herren Dr. Eugen Wegmann und Dr. Heinrich Bütler möchte ich meinen herzlichsten Dank aussprechen für das schöne Material und die Ueberlassung der Fundberichte. Ebenso Herrn Dr. Lauge Koch für die entgegenkommende Förderung des Druckes. Nicht zuletzt gebührt der Firma Gebr. Fretz A. G. in Zürich hohe Anerkennung für die sorgfältige Ausführung der Tafeln.

---

### WICHTIGSTE BENUTZTE LITERATUR

---

1. MARTIN A. C. HINTON. Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae) Living and extinct. London 1926. Printed by order of the Trustees of the British Museum.
  2. ALWIN PEDERSEN. Beiträge zur Kenntnis der Säugetier- und Vogelfauna der Ostküste Groenlands. Meddel. om Grönland, Band LVIII, 1926.
  3. — Fortgesetzte Beiträge zur Kenntnis der Säugetier- und Vogelfauna der Ostküste Groenlands. Meddel. om Grönland, Band LXXVII, 1931.
  4. WINGE. *Myodes torquat*. Pall. Meddel. om Grönland, 21. Heft. II. Teil. 1902/382.
  5. MANICHE. Meddel. om Grönland, Band XLV, 1910, p. 36.
  6. MAGNUS DEGERBOL. Report of the fifth Thule Expedition 1921—24. Mammals Part I. Systematic notes. Copenhagen 1935.
  7. Catalogue of the Mammals of Western Europe. In the Collection of the British Museum, London 1912. Printed by order of the Trustees of the British Museum.
  8. A. BRAZIER HOWELL. Anatomy of the Wood-Rat. Monographs of the American Society of Mammalogists. Baltimore 1926.
  9. JOHN ERIC HILL. Cranial Foramina in Rodents Journal of Mammalogy. Vol. 16. 1935 No. 2. American Soc. of Mammalogists.
  10. A. BRAZIER HOWELL. Individual and Age Variation in *Microtus Montanus* Yosemite. Journal of Agricultural Research. Vol. XXVIII No. 10. Washington D. C. 1924.
-

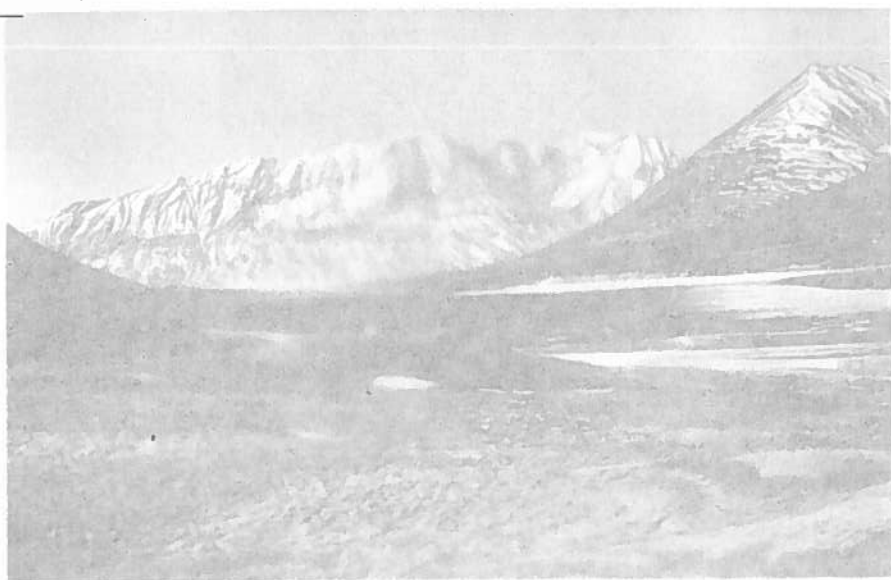
## TAFELN

Sämtliche Figuren der Tafeln 3 bis und mit 22 sind Originalaufnahmen und Zeichnungen des Verfassers. Die Photographien wurden hergestellt mit Zeiss-Luminar und Zeiss-Universal Aufsatzkamera Miflex.

### **Tafel 1.**

Fig. 1. Gewöllefundstelle, Lager No. 2. Polhelmsdal 1933.

Fig. 2. Gewölleplatz No. 2. Erratischer Block. Unteres Ankartal 20. August 1936.  
Phot. Bütler.



1



2



## **Tafel 2.**

Fig. 3. Gewöllefundstelle No. 1. Oberes Ankartal. Der Gewölleplatz zeigt durch die Bodendüngung einen Vegetationskranz. Im Zentrum, wo die meisten Gewölle liegen und auch Exkremente, ist die Vegetation am dichtesten.

Fig. 4. Gewölleplatz Fundstelle No. 1. Auf Terrassenrand. Oberes Ankartal. Zentrum des Gewölleplatzes. August 1936. Phot. Bütler.

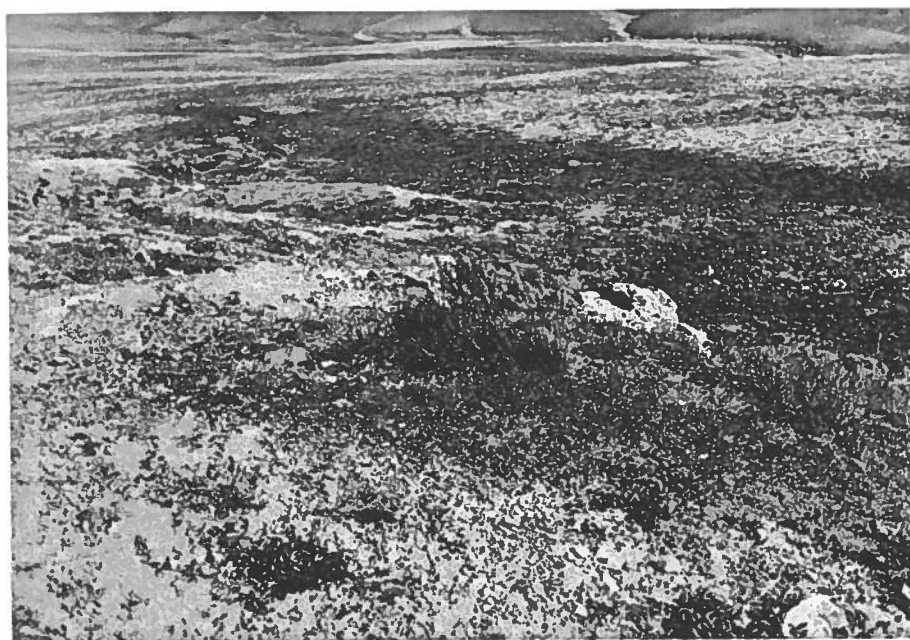


3



4





### **Tafel 3.**

Gewölle verschiedener Fundorte, reich an *Dicrostonyx*-Knochen.

Fig. 5, 6, 7, 8, 9, und 14. Fundort k.

Fig. 10, 11, 12 und 13. Fundort m.

Fig. 15. Fundort L.

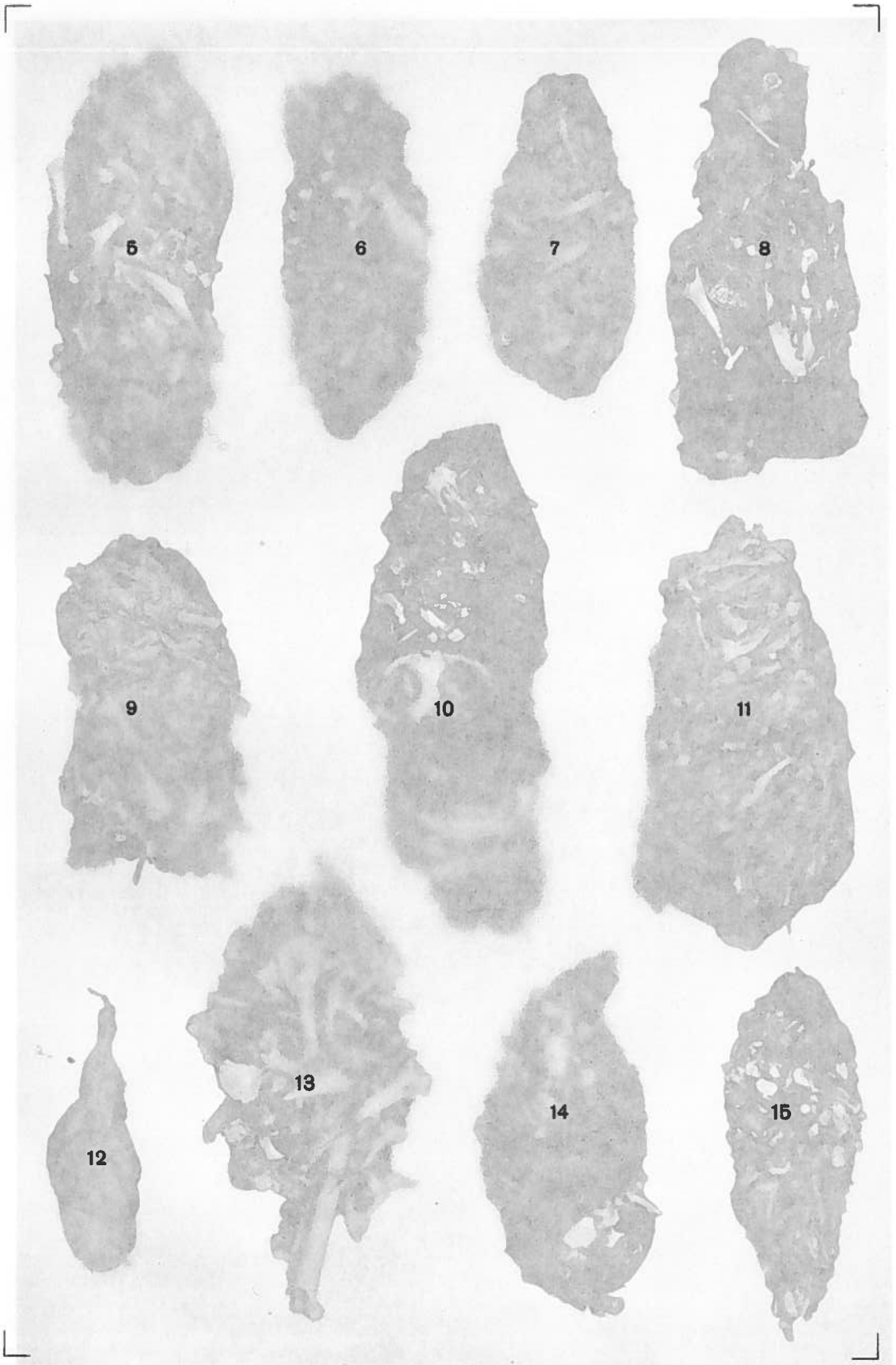
Gewölle Fig. 8. Mit schönem Vorderarm-Skelett.

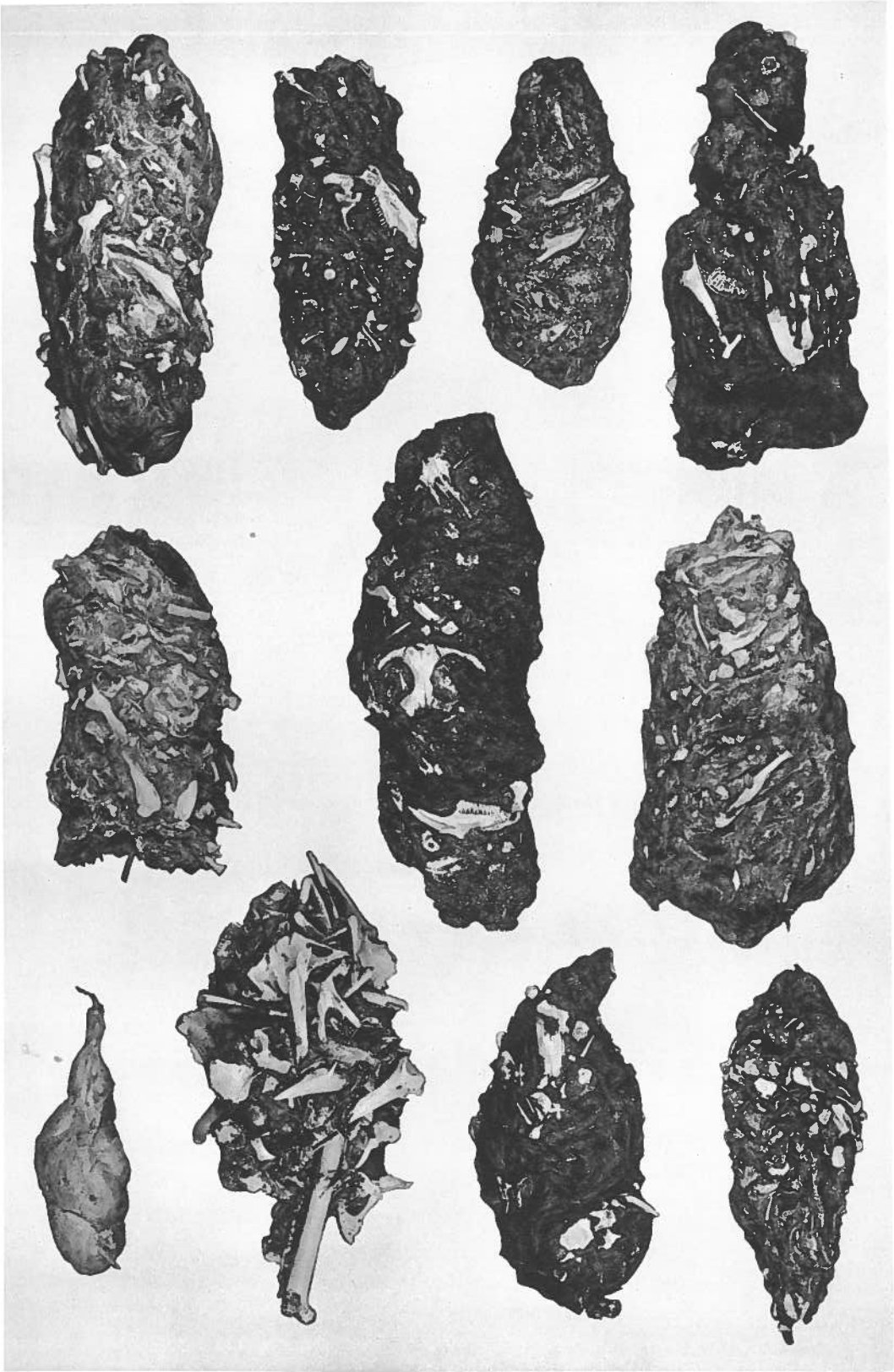
Gewölle Fig. 10. Mit guten Schädel-Fragmenten.

Gewölle Fig. 12. Aufgerolltes Fellstück des Lemmings mit Lang-Knochen der hinteren Extremität.

Gewölle Fig. 13. Stark verwittertes Gewölle mit Vogelknochen.

1/1 nat. Grösse.





#### **Tafel 4.**

Wenig verwitterte Gewölle.

Fig. 16, 17, 18, und 22. Fundstelle l.

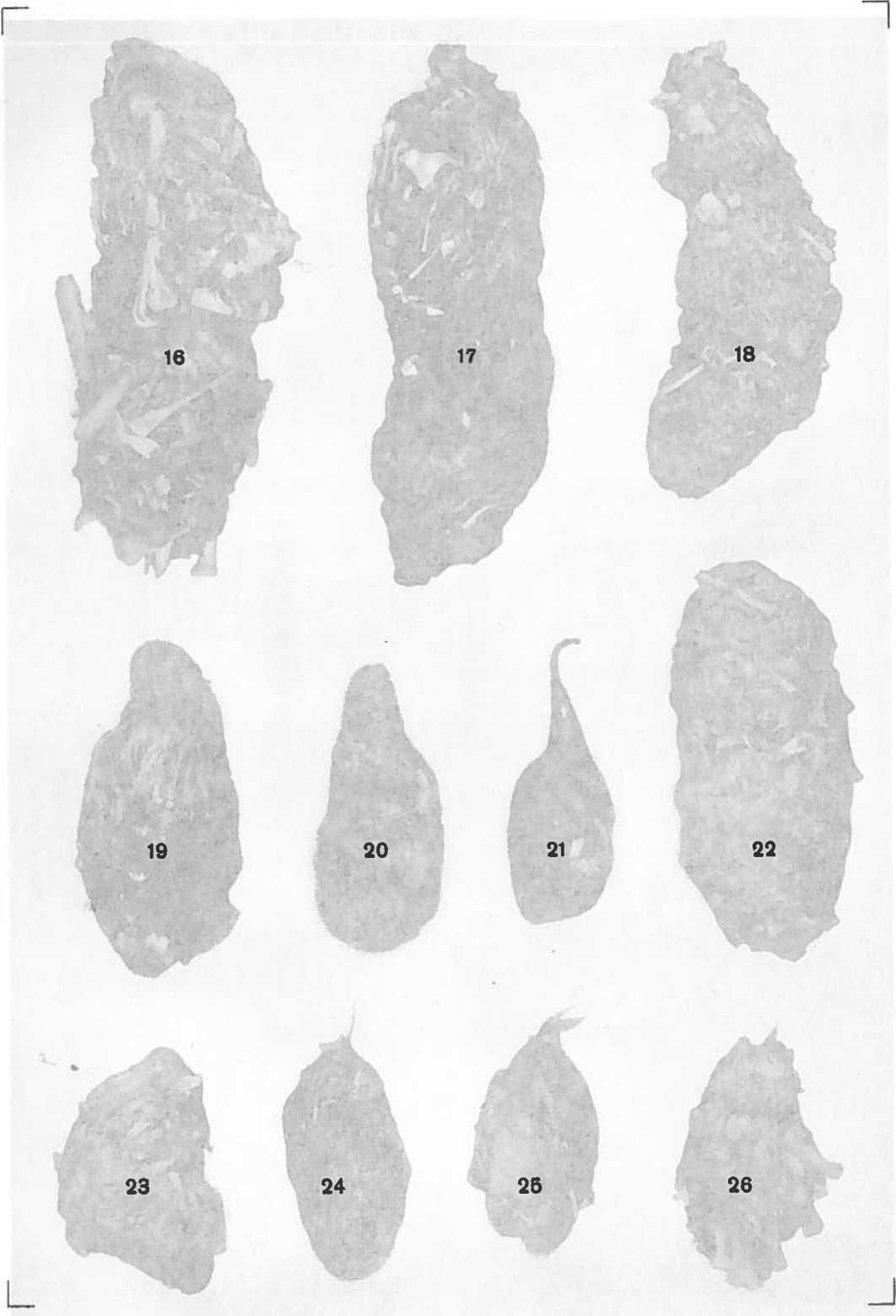
Fig. 19, 20, 21, 23, und 26. Fundstelle b.

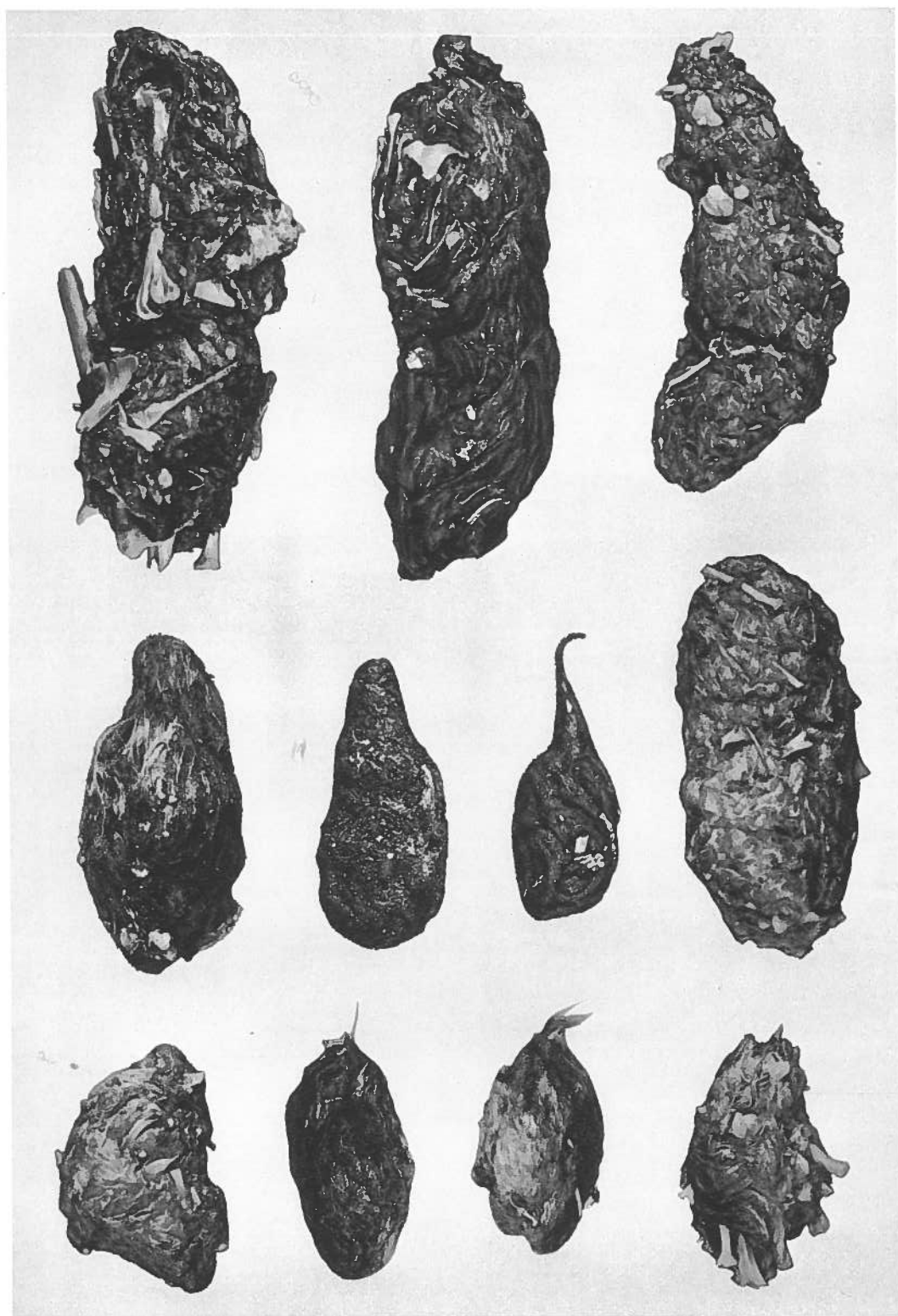
Fig. 24, und 25. Fundstelle i.

Gewölle Fig. 21. Schöne, ganz erhaltene Handskelette.

Gewölle Fig. 26. Besonders gut erhaltene Langknochen der hinteren Extremitäten.

1/1 nat. Grösse.





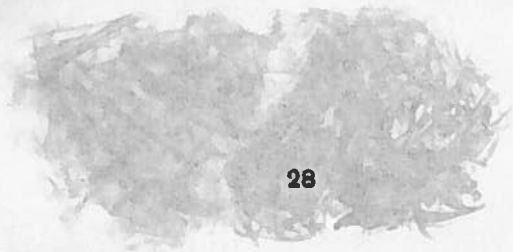
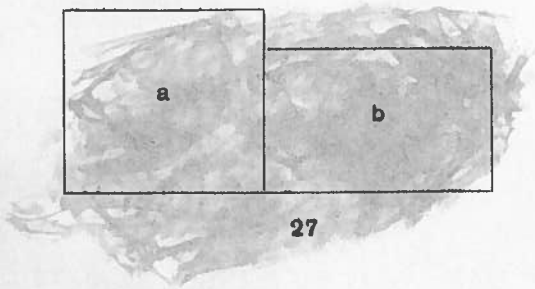
### **Tafel 5.**

Fig. 27 und 28. Röntgenaufnahme von zwei Gewöllen. Fundstelle No. 2. Unteres Ankartal. In Fig. 27 innerhalb Rechteck a und b deutliche Konturen von zwei ganzen Schädeln.

Beide Gewölle erfüllt von Knochen aller Skelett-Teile.

1/1 nat. Grösse.



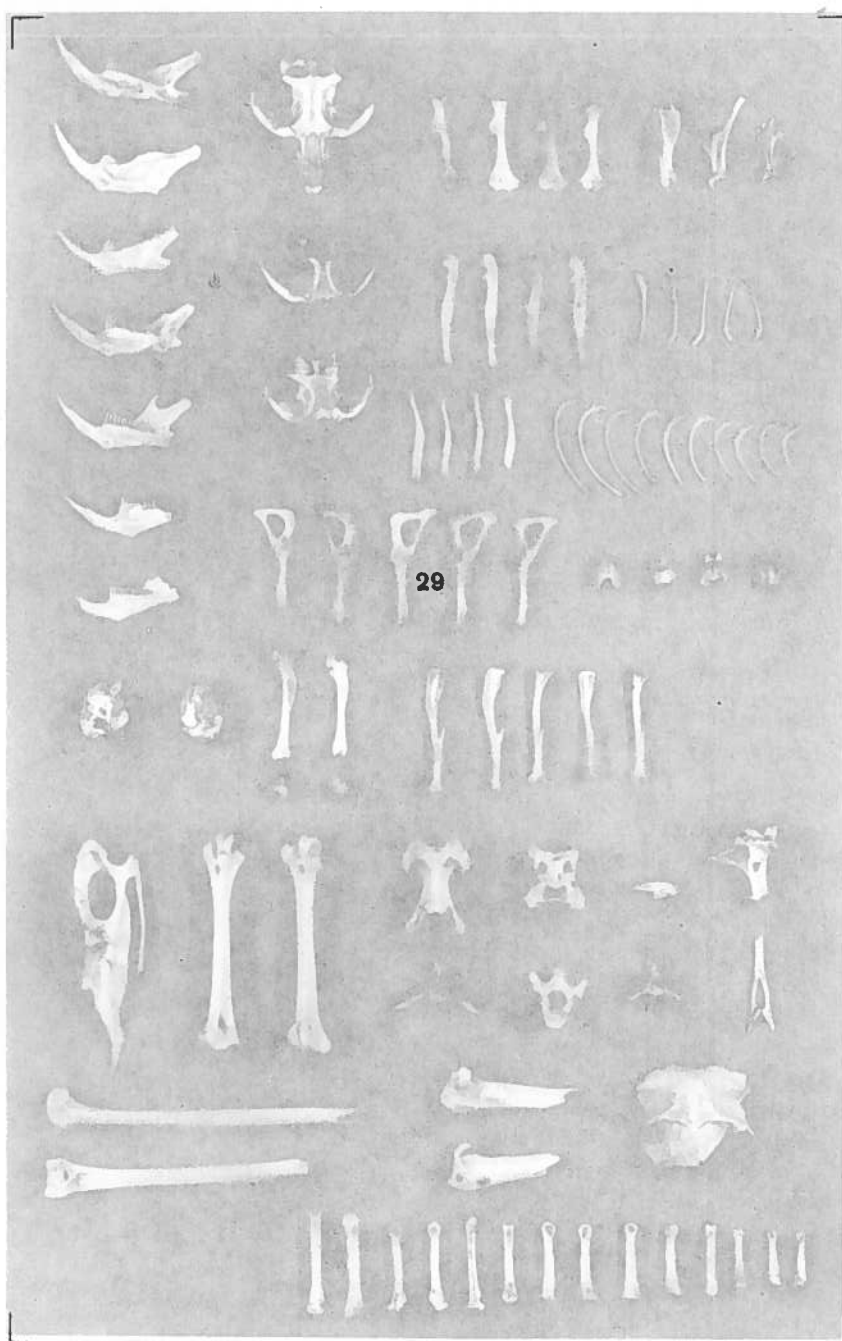


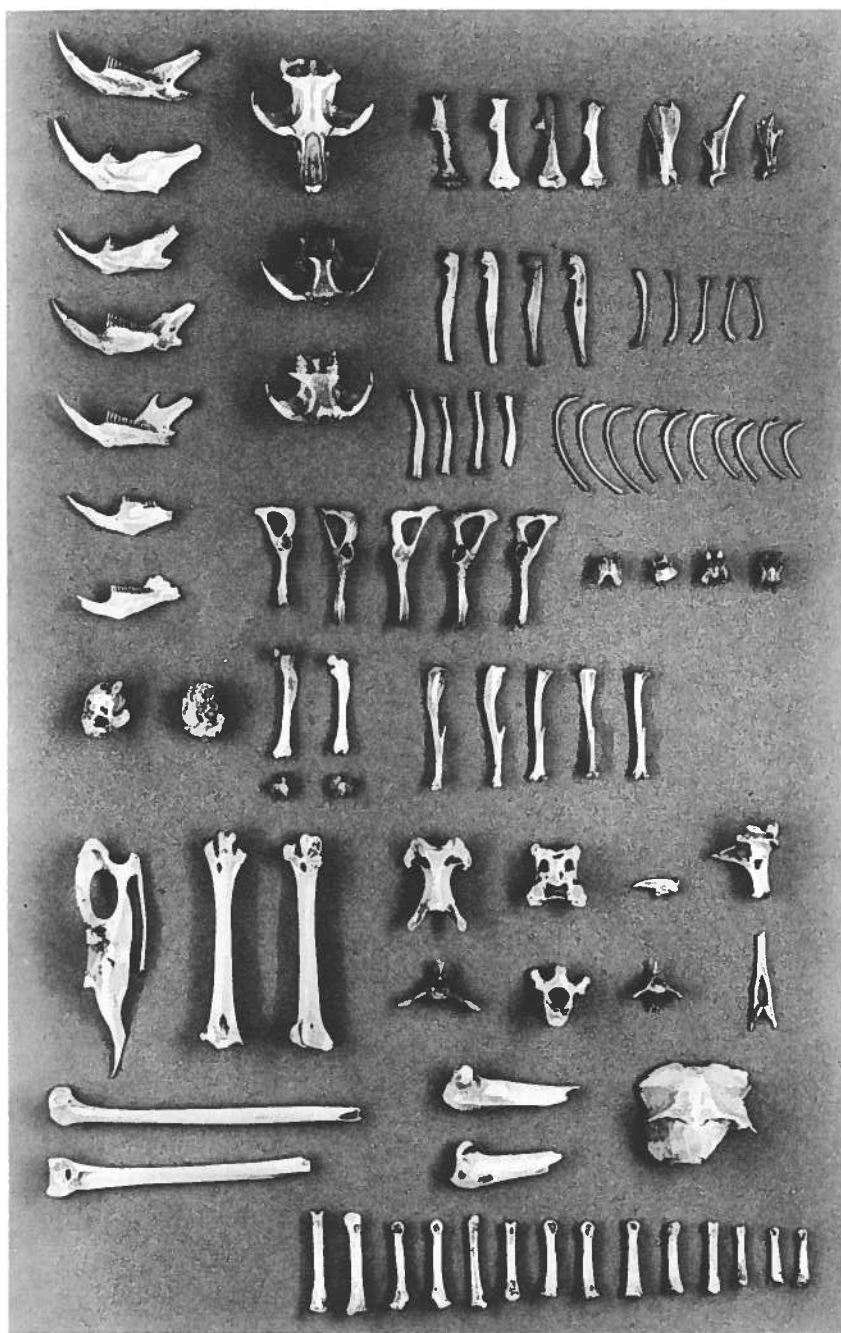


### **Tafel 6.**

Fig. 29. Auspraeparierter Gesamtinhalt eines Gewölles von Fundstelle h. 0,9/1  
nat. Gr.

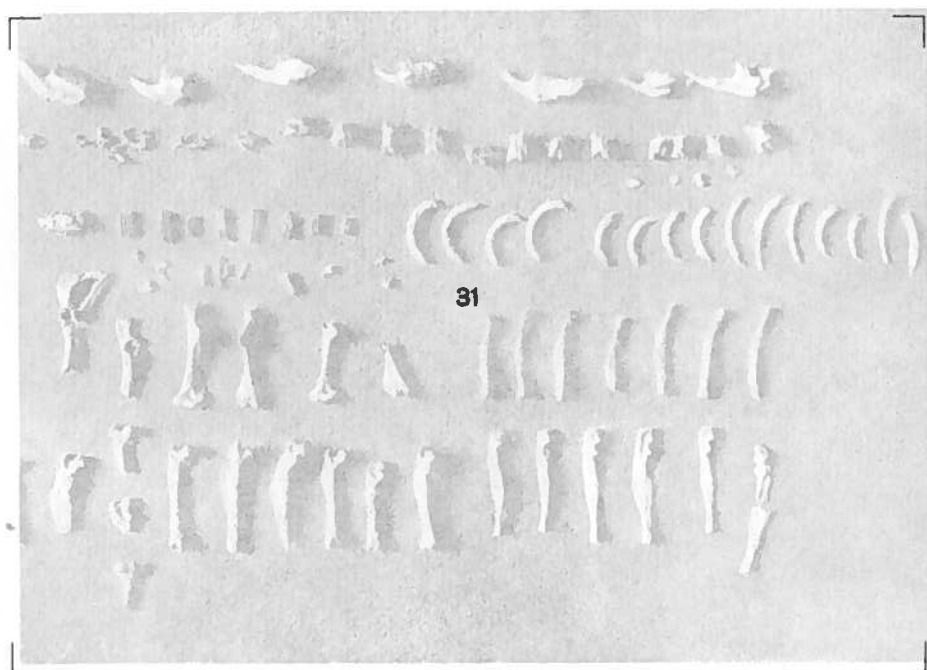
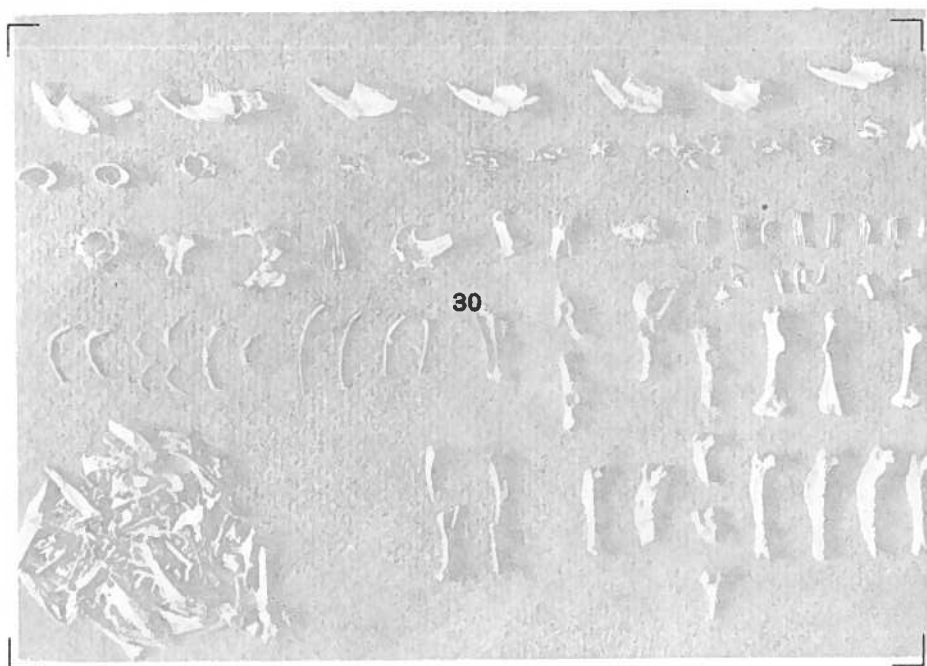
Oben Knochen von *Dicrostonyx groenlandicus* Traill.  
Unten vereinzelte Vogelknochen.





### **Tafel 7.**

**Fig. 30 und 31. Pleistozaene Dicrostonyxreste. Fundort: Kanton Schaffhausen (Schweiz). Praehistorische Station Bsetzi, Thayngen. Text Seite: 53. In ballenförmigen Häufchen, gut abgegrenzt im Schichtprofil gefunden.**







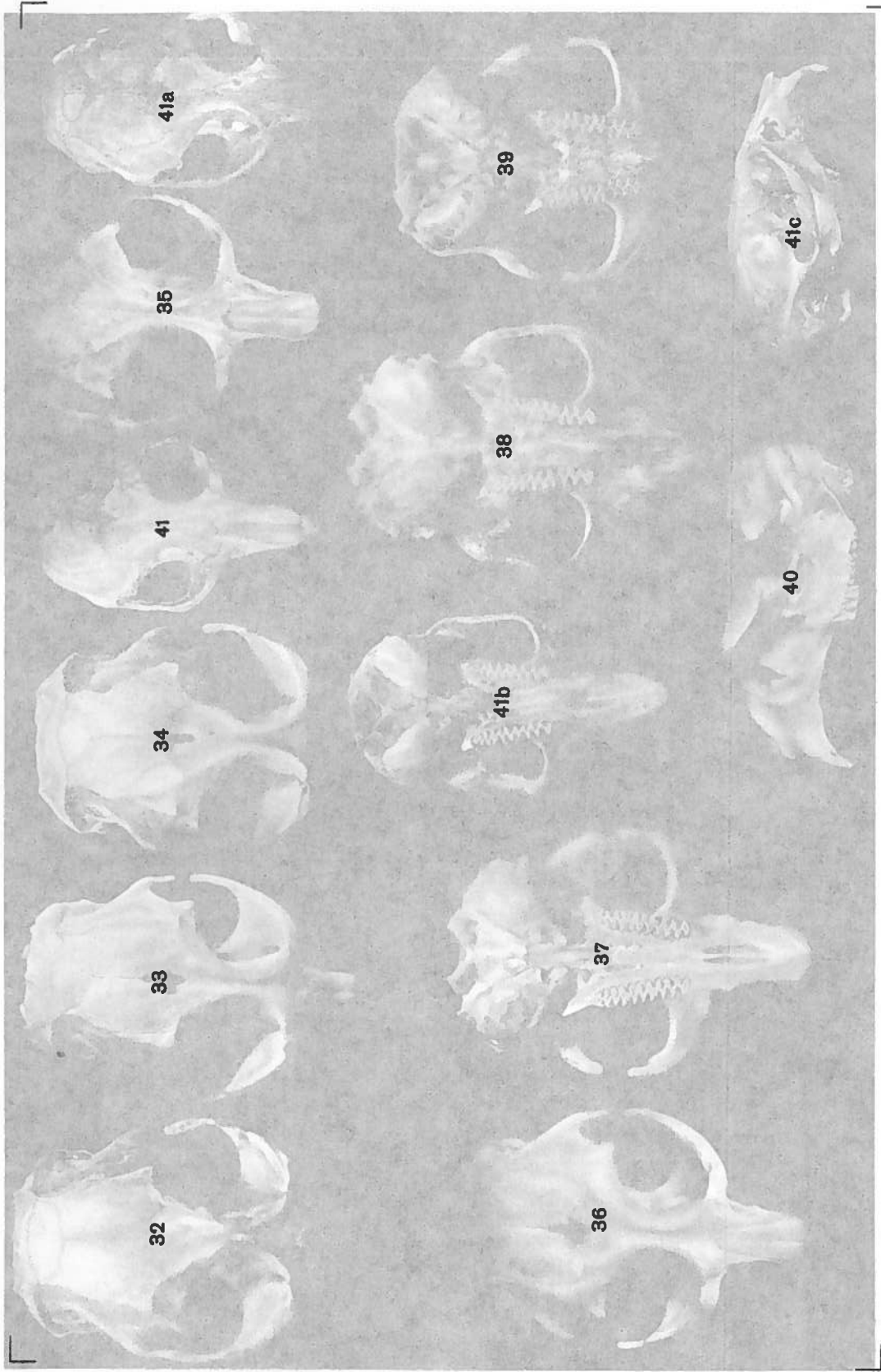
## Tafel 8.

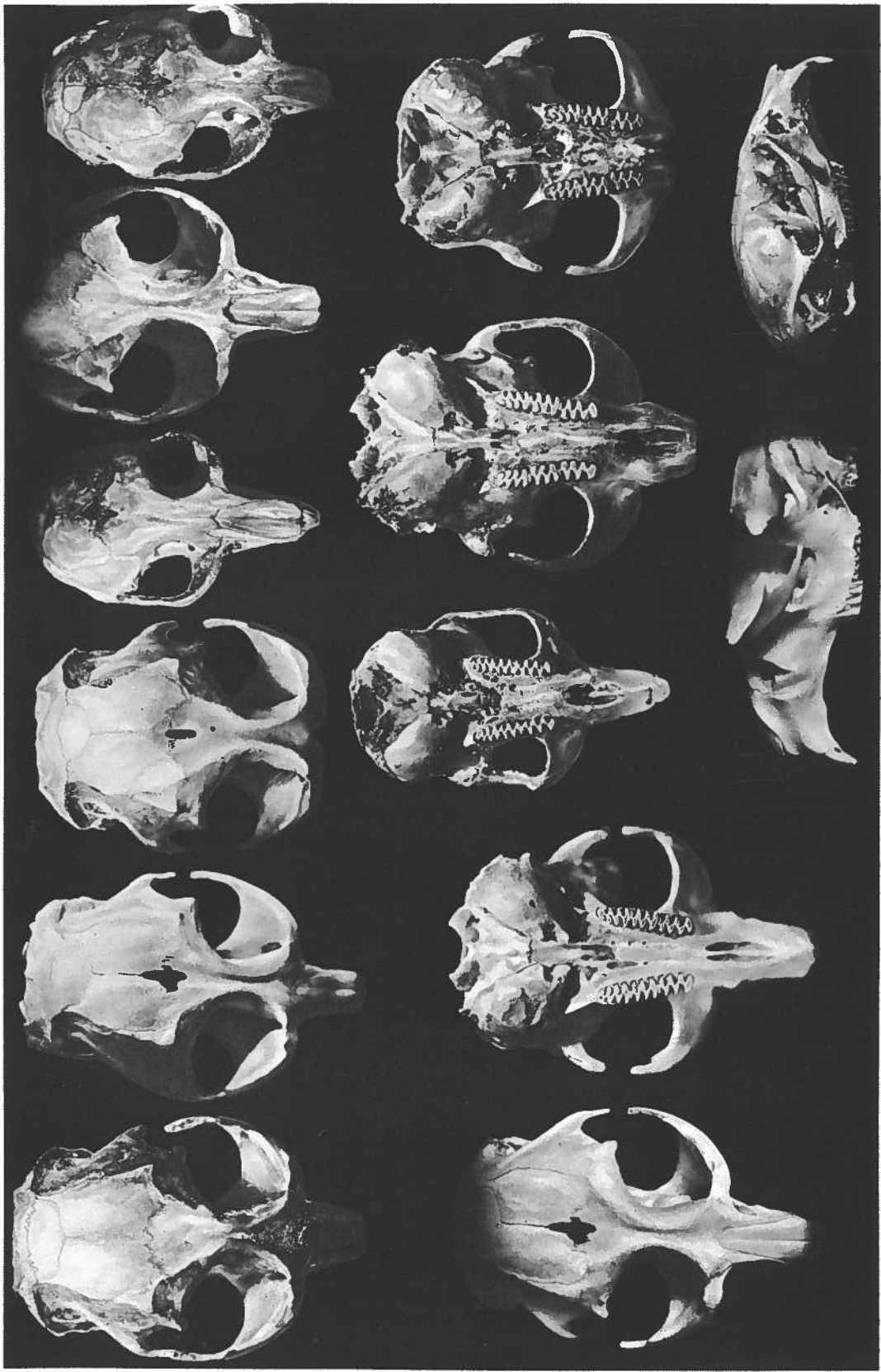
Ganze Schädel verschiedener Fundorte.

- Fig. 32. Schädel d. Fundort: Oberes Ankartal, Fundstelle No. 2. leg. Bütler. Dorsale Ansicht. 2/1 nat. Gr. Transversaler Durchmesser des Interparietale sehr gross. Parietalzungen zum Hinterhaupt auf schmale Bändchen reduziert.
- Fig. 38. Ventrale Ansicht desselben Schädels.
- Fig. 35. Vorderer Abschnitt desselben Schädels.
- Fig. 33. Schädel a. Fundort: L. leg. Wegmann, Dorsale Ansicht. 2/1 nat. Gr.
- Fig. 36. Vorderer Abschnitt desselben Schädels.
- Fig. 37. Ventrale Ansicht desselben Schädels. Fig. 40. Seitliche Ansicht.
- Fig. 34. Schädel e. Fundstelle No. 2. Oberes Ankartal. leg. Bütler Dorsale Ansicht. 2/1 nat. Gr. Transversaler Durchmesser des Interparietale kleiner. Parietalzungen zum Hinterhaupt sehr breit.
- Fig. 39. Ventrale Ansicht desselben Schädels.
- Fig. 41. Juveniler Schädel c. Polhemsdal. Vordere Schädelpartien.
- Fig. 41. a. Dorsale Ansicht desselben Schädels mit Beleuchtung der hinteren Schädelpartien.
- Fig. 41. b. Ventrale Ansicht desselben Schädels.
- Fig. 41. c. Seitliche Ansicht desselben Schädels.

Text Seite: 17. 2,5/1 nat. Gr.

Alle Fig. Originalaufnahmen des Verf. mit Zeiss-Luminar.





### **Tafel 9.**

Schädelfragmente und Schädel verschiedener Fundorte. 2/1 nat. Gr.

Fig. 42, 43, 44, 45, 46 und 47 demonstrieren die Annäherung der Schläfenleisten auf der Mitte des Frontale mit zunehmendem Alter.

In Fig. 44. Noch breite seichte Mittelrinne. In Fig. 47 nur noch schnittförmiger Sulcus. Text Seite 12.

Fig. 48. Ansicht des Schädels b. (Tafel 12, Fig. 76) von vorn.

Die Fig. 49, 50 und 51 zeigen die Morphologie des knöchernen Gaumens.

Beim Schädel 50 ziehen die fossae palatinae laterales unter einer schmalen Knochenbrücke zur fossa postpalatina.

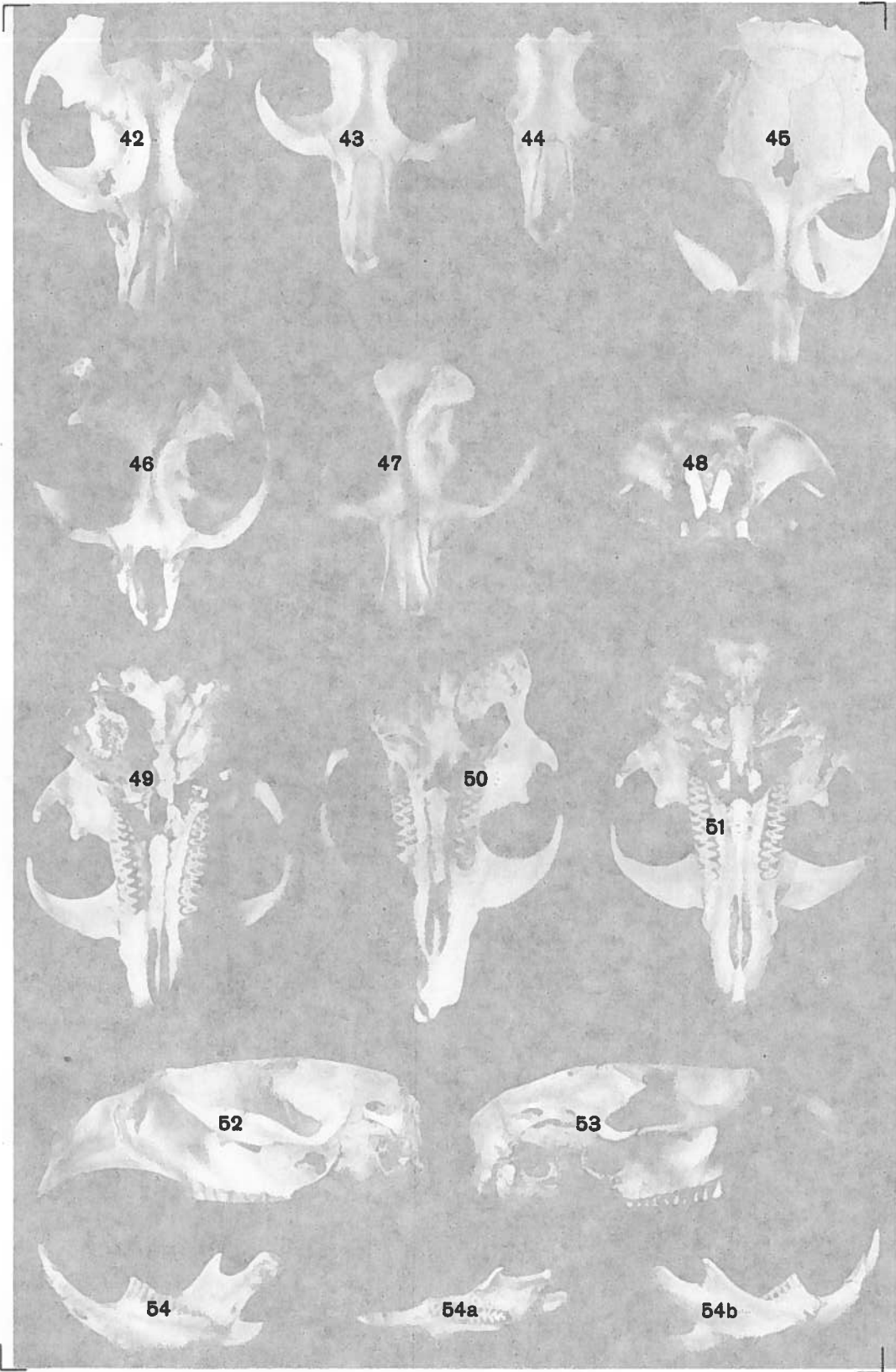
In Fig. 49 und 51 sind die fossae palatinae durchgehend bis zum hinteren Ende der Gaumenplatte offen. Text Seite: 14.

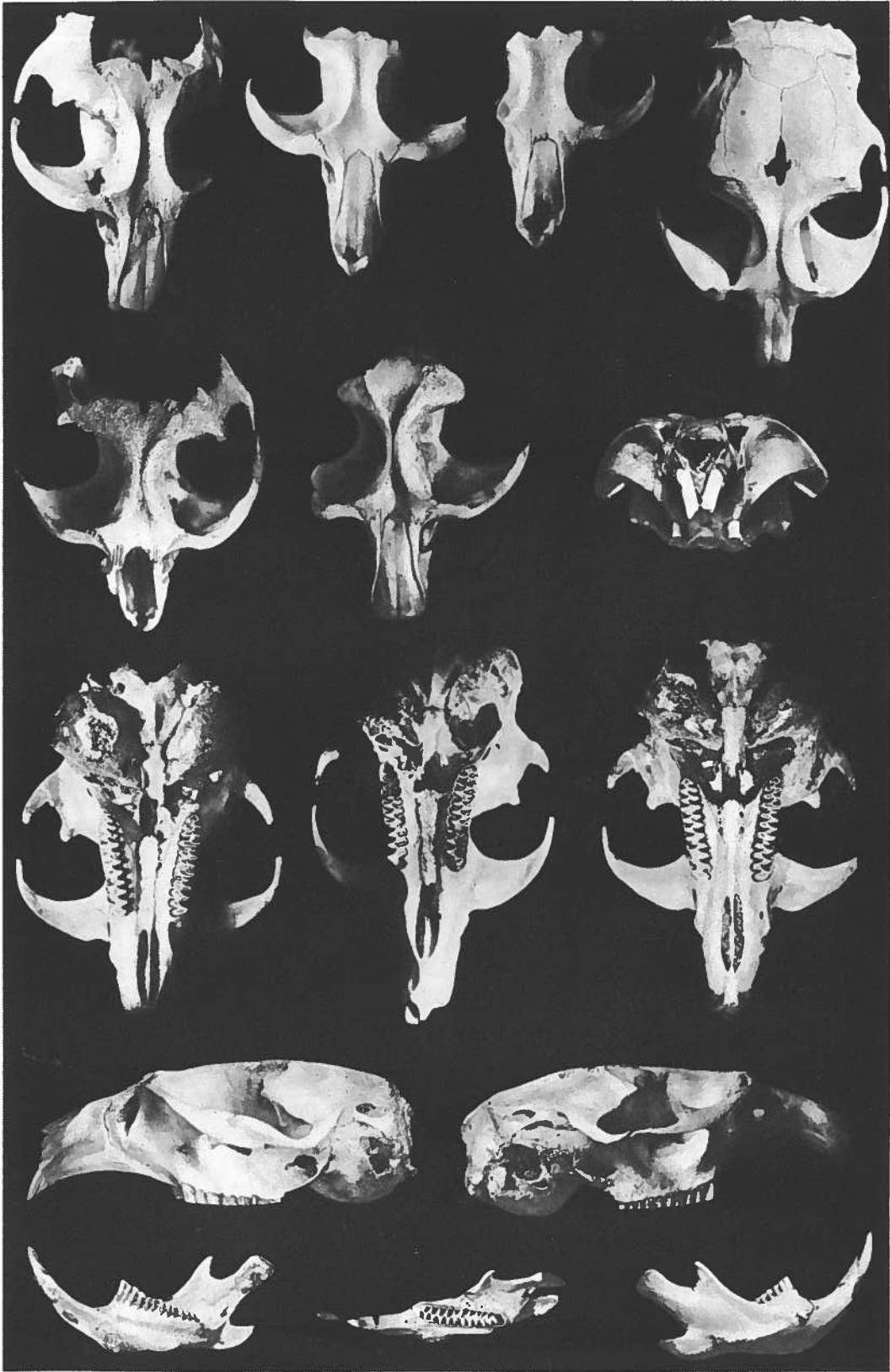
Fig. 52. Seitliche Ansicht von Schädel b (Tafel 12. Fig. 76).

Fig. 53. Seitliche Ansicht von Schädel a (Tafel 8. Fig. 33).

Fig. 54, 54a, 54b. Linguale Ansicht, Ansicht von oben und äussere Ansicht des rechten Unterkiefers vom juvenilen Schädel c. (Tafel 8. Fig. 41).

Alle Fig. 2/1 nat. Gr. Originalaufnahmen des Verf. mit Zeiss-Luminar.

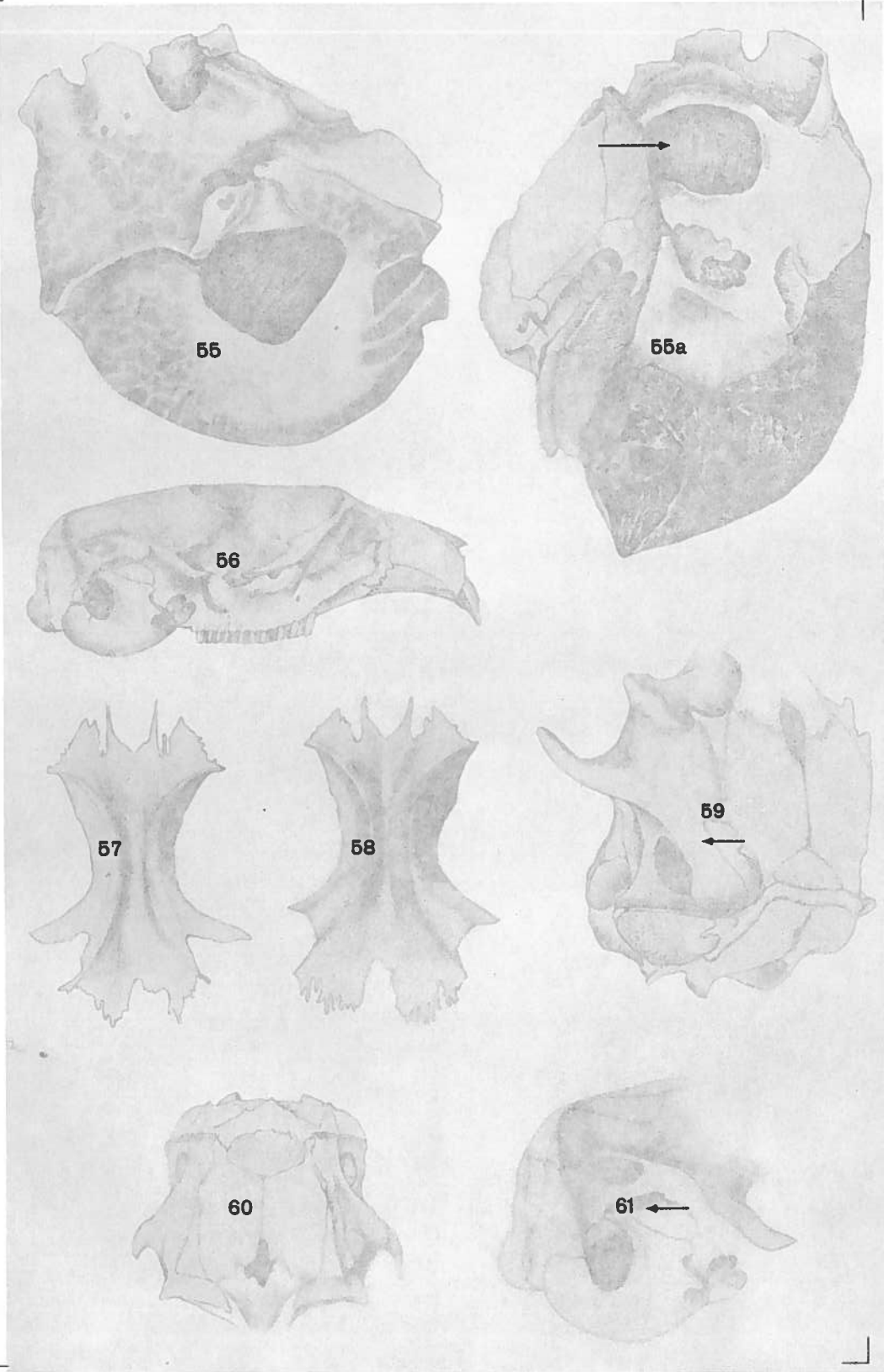




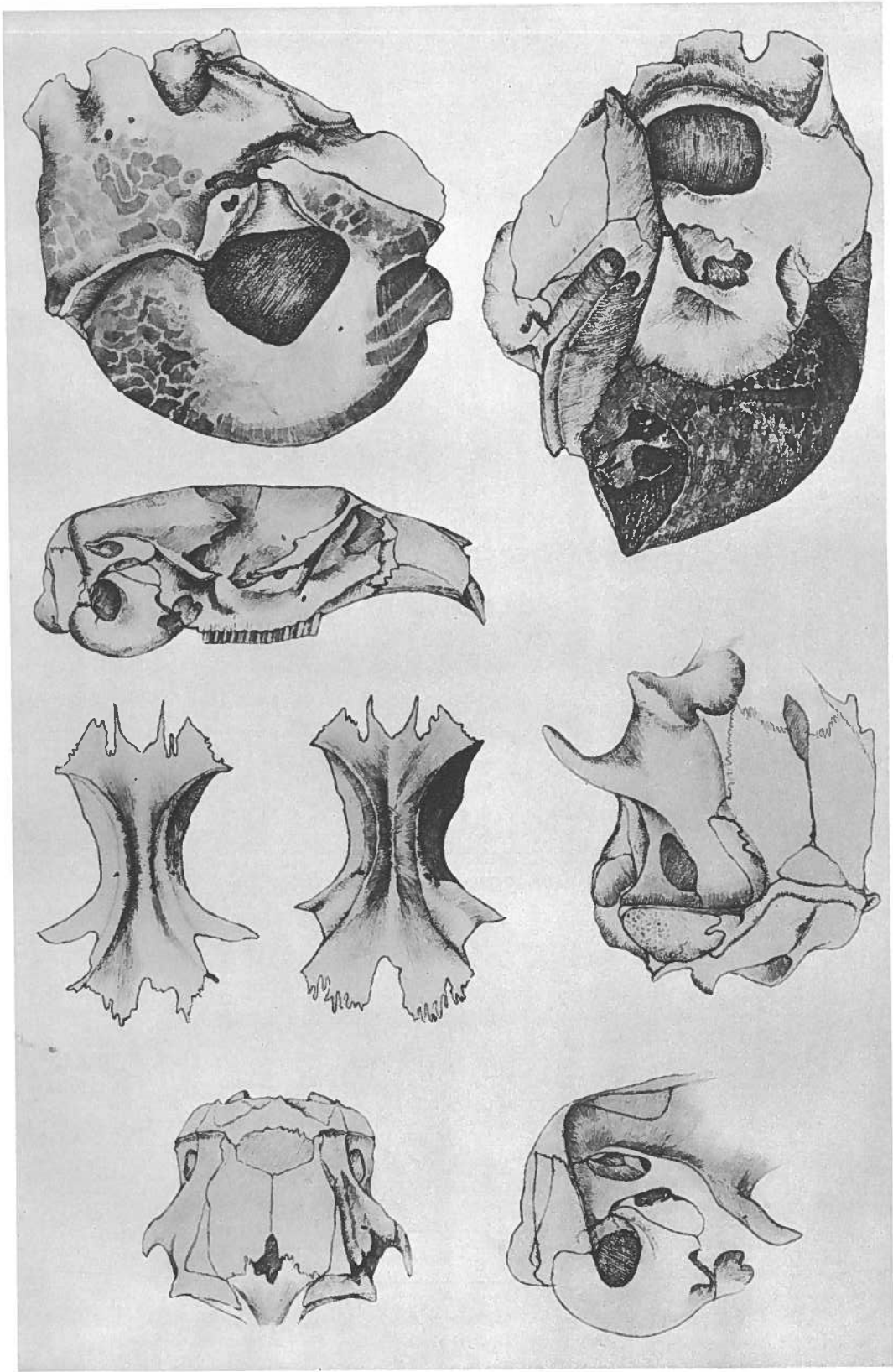
### Tafel 10.

- Fig. 55 und 55a. Isolierte Gehörgegend wie sie in den Gewöllen vielfach gefunden wird.
- Fig. 55. Aussere Ansicht. Text Seite: 13. Mit äusserer Gehöröffnung. Unten die Bulla tympani. Oben das Mastoid mit typischer zweilappiger Begrenzung. Rostral schuppenförmige vordere Mastoidpartie.
- Fig. 55a. Cerebrale Fläche desselben Stückes. Text Seite 13. Mit porus acust. internus und Grube für den Flocculus. (Pfeil des Deckblattes). Beide Figuren 11/1 nat. Gr.
- Fig. 61. Aeussere Gehöröffnung mit occipitalem Ende des Squamosumbalkens. Darüber die Fenestra tympanica. Darunter die schuppenförmige vordere Mastoidpartie (Pfeil). 4,5/1 nat. Gr.
- Fig. 56. Seitliche Ansicht des Schädels b. 4/1 nat. Gr.
- Fig. 59. Hinterhauptsparte eines Schädels Fundort L. mit bandförmigen Nahtknochen zwischen Parietale und Squamosum. 3,5/1 nat. Gr. Text Seite: 12. Im Deckblatt mit Pfeil bezeichnet.
- Fig. 60. Hintere Schädelpartie. Fundort m. Ohne Nahtknochen. 2,5/1 nat. Gr.
- Fig. 57 und 58. Isolierte Stirnbeine 3,9/1 nat. Gr. Text Seite: 12.

Alle Fig. Originalzeichnungen des Verf.



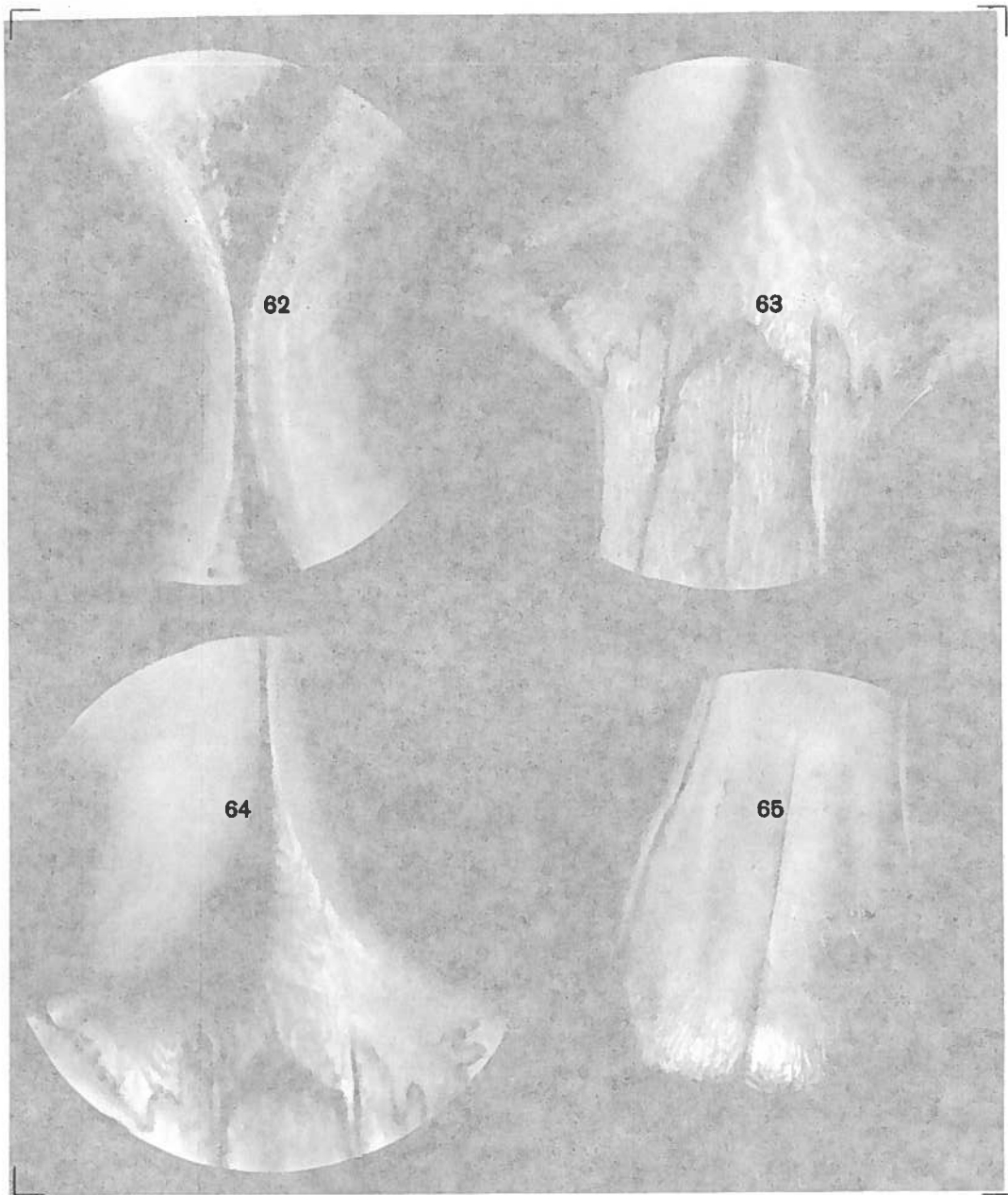




### **Tafel 11.**

Detailaufnahmen eines Schädels von Fundort k. Mikrophot. 12/1 nat. Gr.

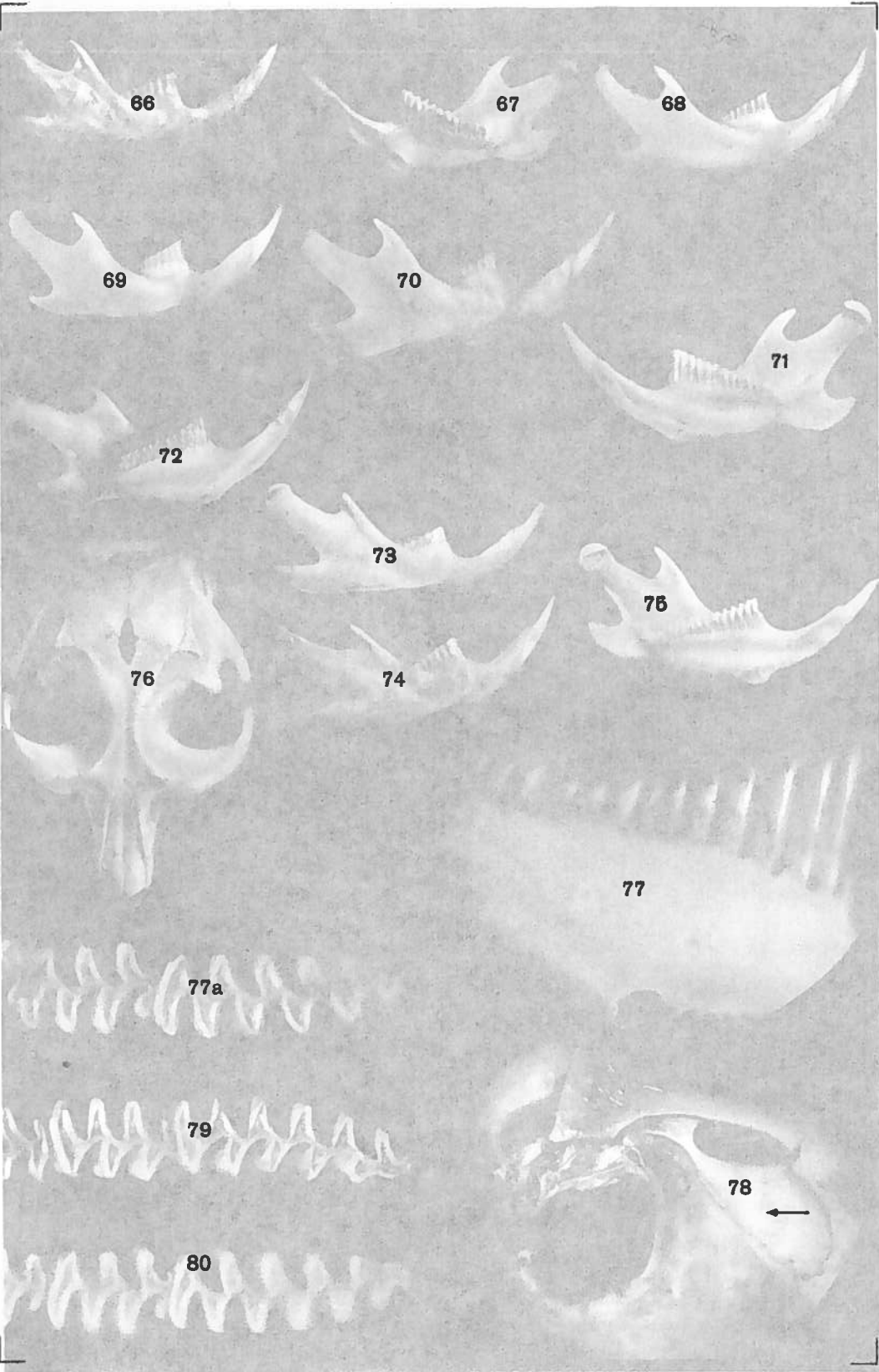
- Fig. 62. Mitte Frontale. Die Schläfenleisten haben sich mit ihrer Convexität der Mediane so genähert, dass sie nur noch eine schnittförmige Rinne zwischen sich fassen und vorn wie hinten ein dreieckiges Feld. Text Seite: 12. Vergleiche auch Tafel 9.
- Fig. 64. Vordere Stirnbeinpartie mit dem vorderen dreieckigen Feld zwischen den Temporalleisten.
- Fig. 63. Nähte zwischen Frontale, Nasale, Intermaxillare und proc. zygomaticus ossis maxillaris.
- Fig. 65. Vorderste, löffelförmige Partie des Nasenbeines.

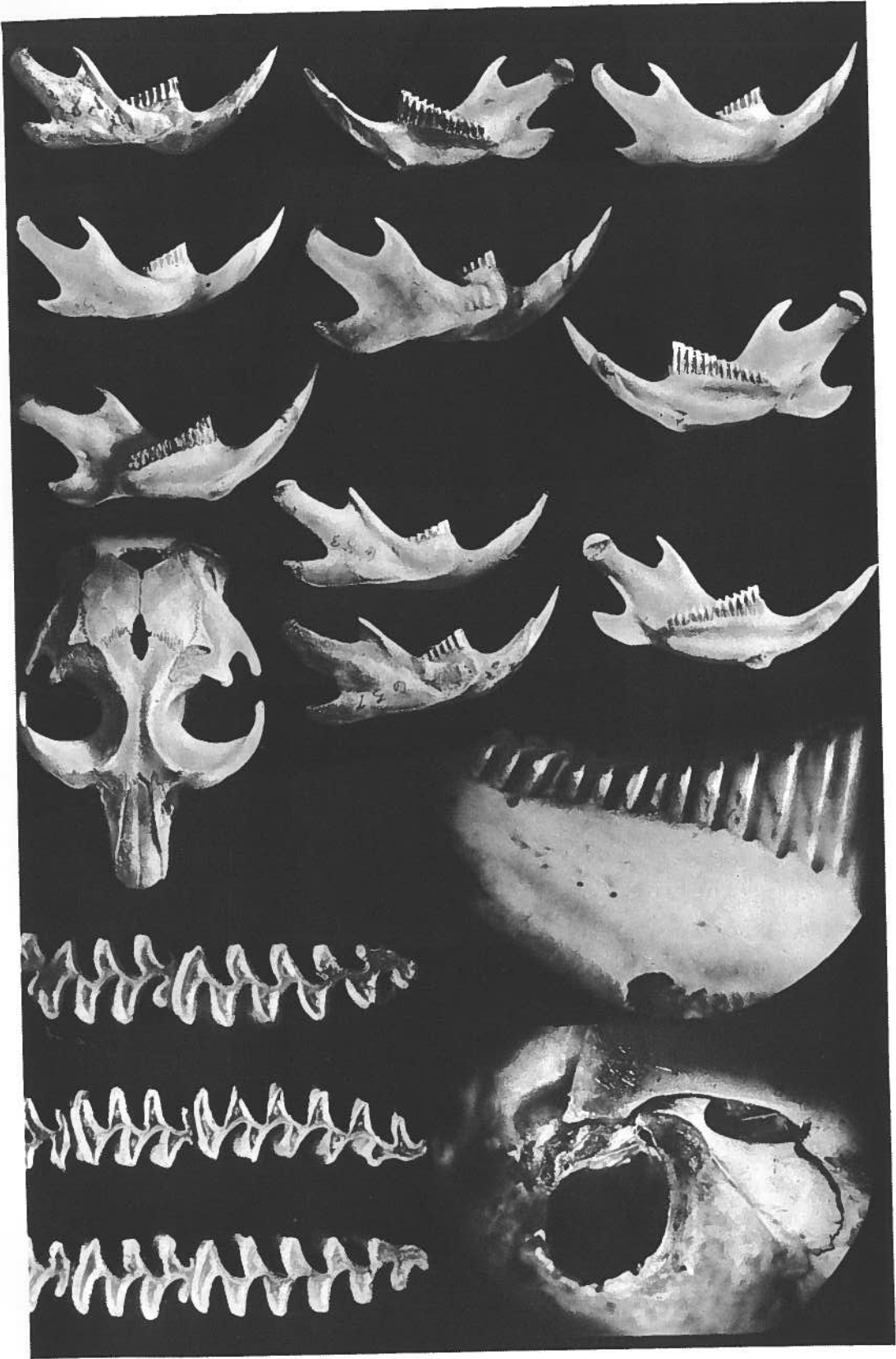




### **Tafel 12.**

- Fig. 66—75. Unterkiefer verschiedener Fundorte. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 76. Schädel b. Fundort L. Dorsale Ansicht. Condylbasilarlänge = 29,5 mm. Weitere Masse siehe Masstabellen.
- Fig. 77a. Seniles typisches Unterkiefergebiss. Kauflächenbild Mikrophot. 11/1 nat. Gr. Fundort L.
- Fig. 77. Dasselbe seitlich und von innen. Kaufläche auffallend concav. Mikrophot. 9/1 nat. Gr.
- Fig. 79 und 80. Unterkiefergebisse mit hackenförmigem Vorderende des  $M_1$ . Kauflächenbilder Mikrophot. 10/1 nat. Gr. Fundort L.
- Fig. 78. Mikrophot. 10/1 nat. Gr. Aeussere Gehöröffnung mit occipitalem Ende des Squamosumbalkens und schuppenförmiger vorderer Mastoidpartie. (Letztere mit Pfeil bezeichnet). Vergl. Tafel 10, Fig. 61.

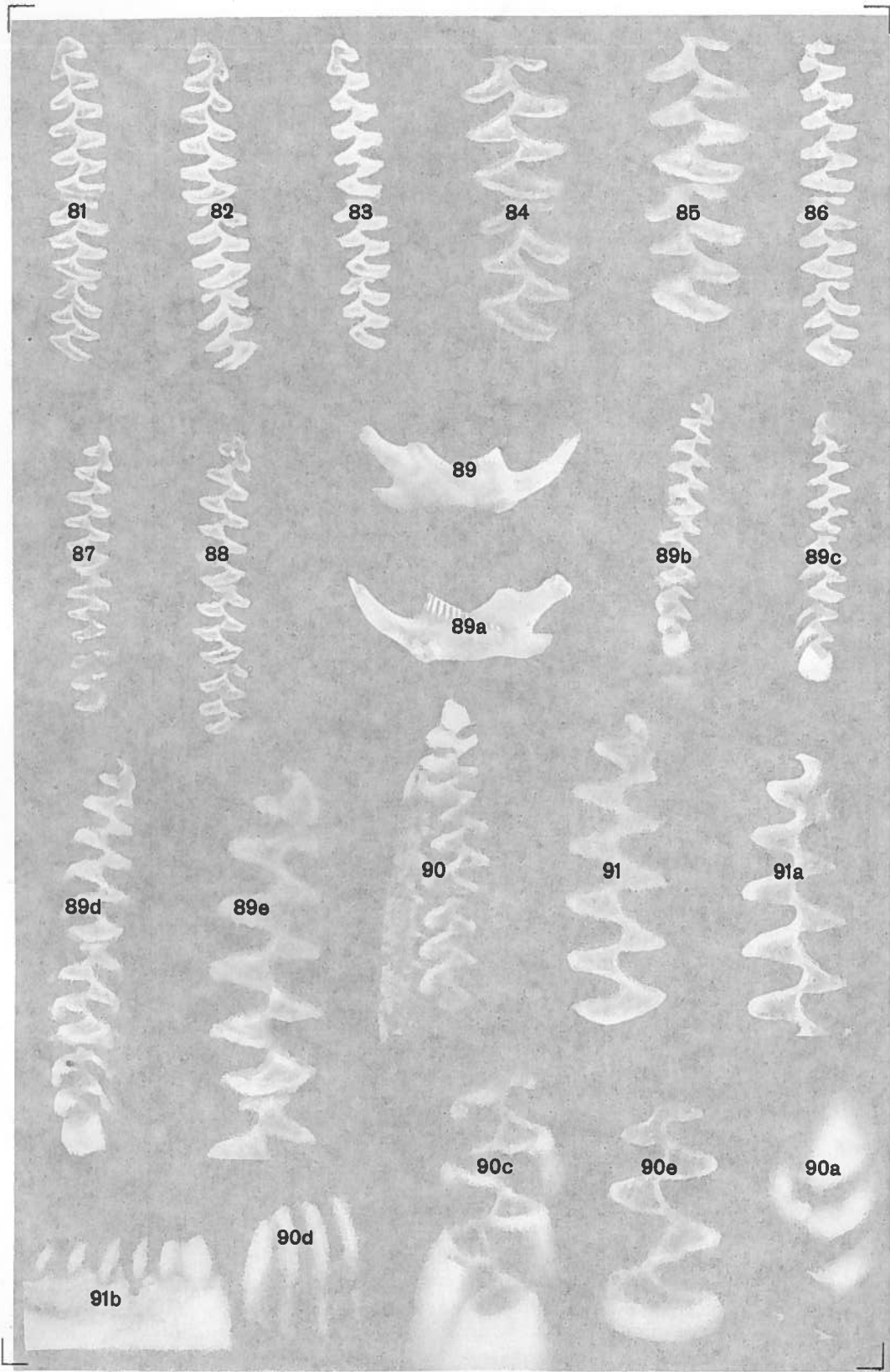


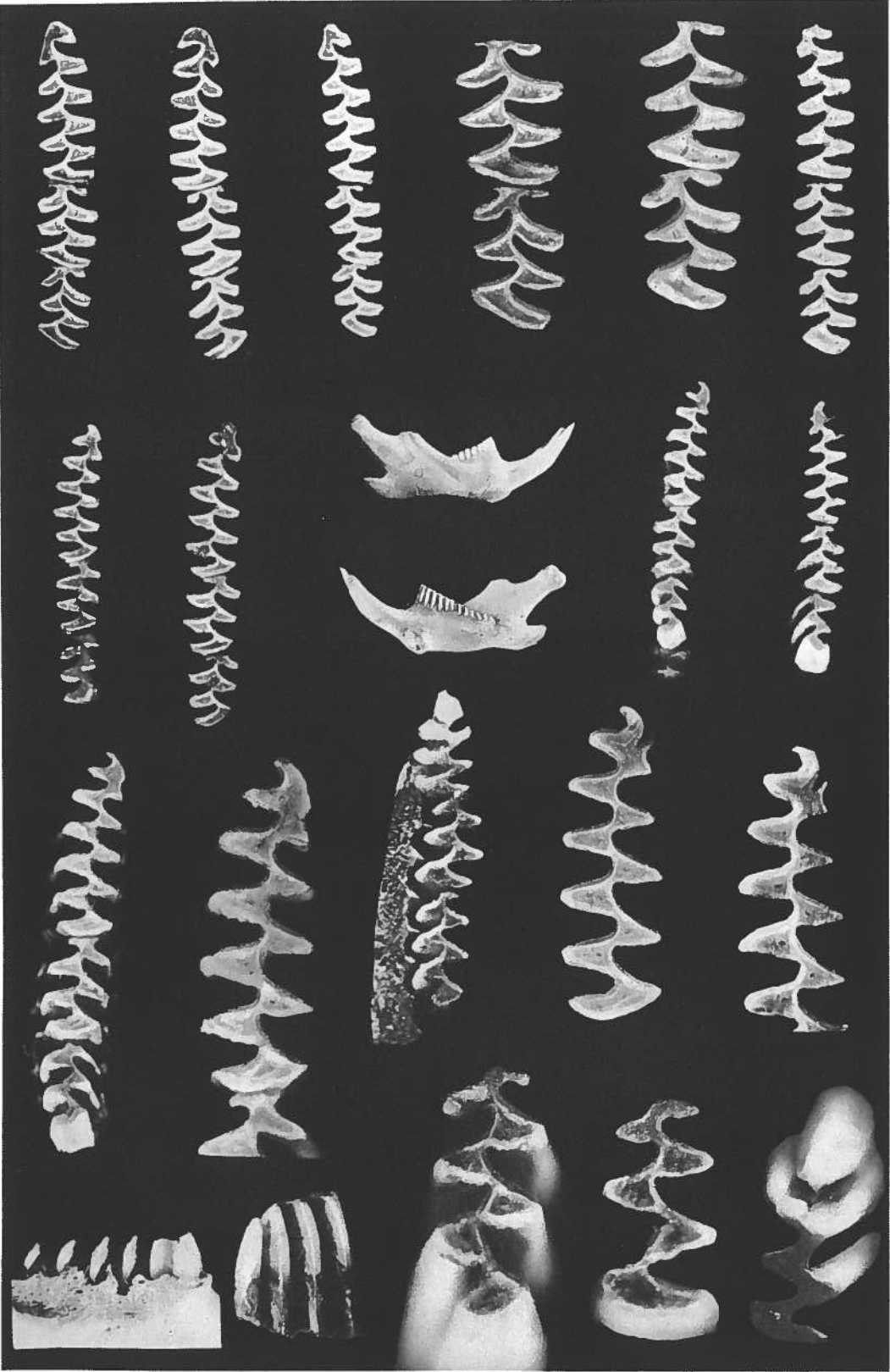


### Tafel 13.

- Fig. 81 bis und mit Fig. 88. Unterkiefergebisse verschiedener Fundorte.  
 Fig. 81, 82, 83 mit typischem Vorderende des  $M_1$ .  
 Fig. 87, 88 Eckiges Vorderende mit gerader Kopfwand. Text Seite 20. Häufige Form von Fundort f.  
 Fig. 81, 82, 83. Aeussere spurhafte Kante oder Schmelzfalte am Vorderende von  $M_3$  ausgebildet.  
 Fig. 84 und 85. Detailaufnahmen von  $M_2$  und  $M_3$ . Ausbildung einer spurhaften, äusseren Kante oder Schmelzfalte am Vorderende von  $M_3$ .  
 Alle obigen Figuren ausser 84 und 85 = 7,2/1 nat. Gr. Mikrophot.  
 Fig. 84 und 85 = 12,5/1 nat. Gr.  
 Fig. 89. Rechte Mandibel eines juvenilen Tieres. Buccale Ansicht.  
 Fig. 89a. Dieselbe. Linguale Ansicht. Fundort f. 2,1/1 nat. Gr.  
 Fig. 89. b, c, d, e. Juvenile Unterkiefergebisse vom Fundort f.  
 Fig. 89. b, c = 7,1/1 nat. Gr. 89. d = 10,5/1 nat. Gr. 89e = 17,5/1 nat. Gr. Text Seite: 21.  
 Fig. 90. Juveniles Oberkiefergebiss. Fundort f. 8,4/1 nat. Gr. Text Seite: 15.  
 Fig. 90. c, e, a =  $M^1 M^2 M^3$  desselben Gebisses 19/1 nat. Gr.  
 Fig. 90. d =  $M^3$  desselben Gebisses von der inneren Seite. 10/1 nat. Gr.  
 Fig. 91, 91a. Juveniler  $M_1$ . Fundort f. mit tiefem Einschnitt am Vorderende.  
 Fig. 91. b. Derselbe Zahn seitlich von aussen. In dieser Figur sieht man, dass der tiefe Einschnitt kurz unterhalb der Kaufläche erlischt. Frühes Abnutzungsstadium. 10/1 nat. Gr.

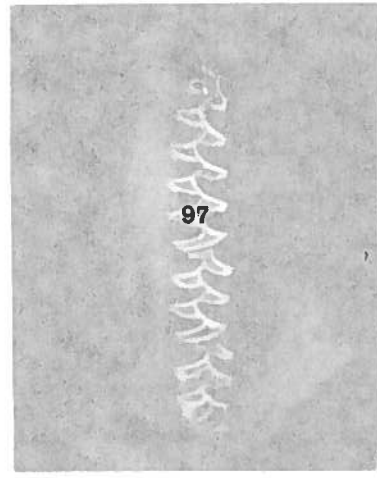
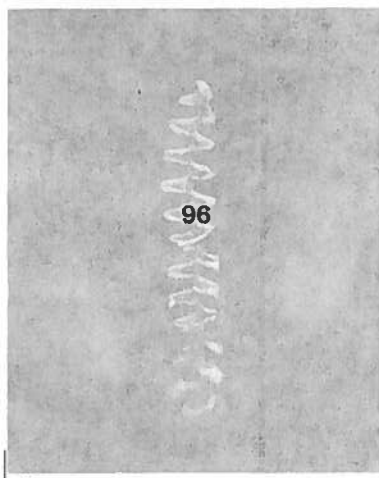
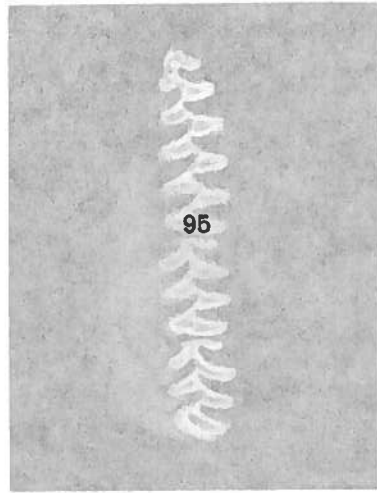
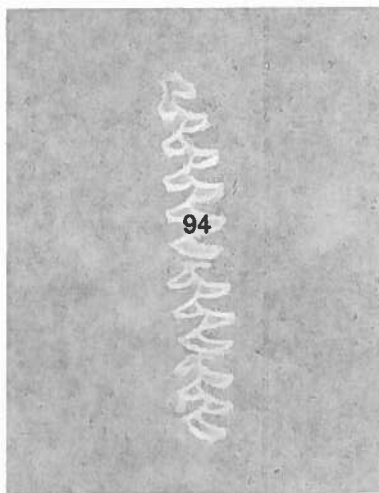
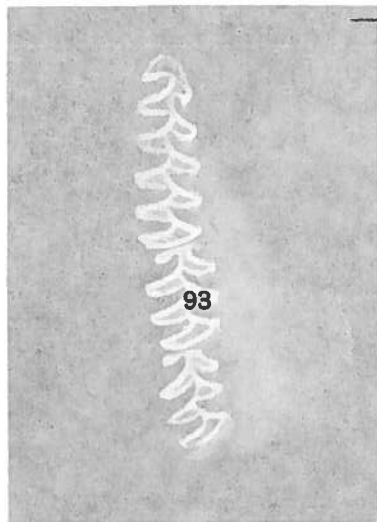
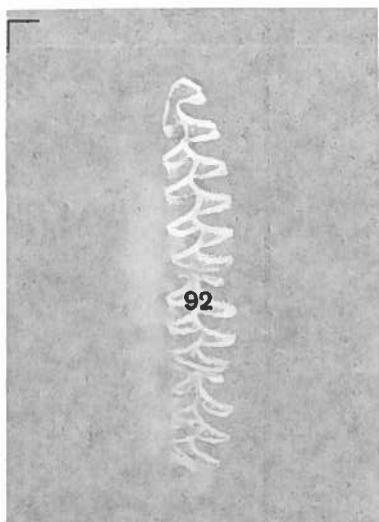


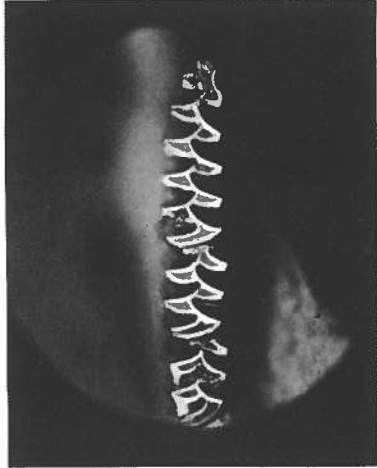
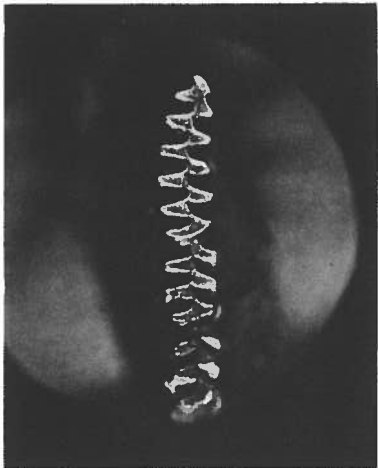
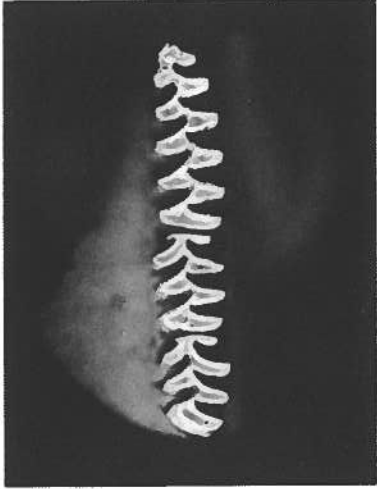
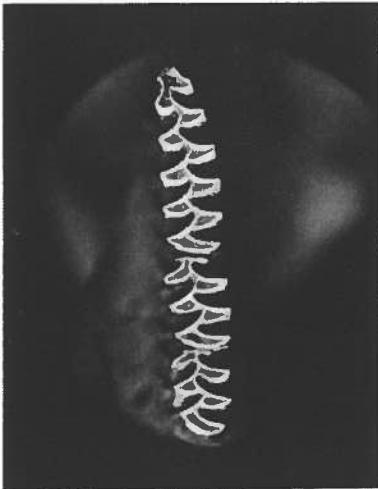
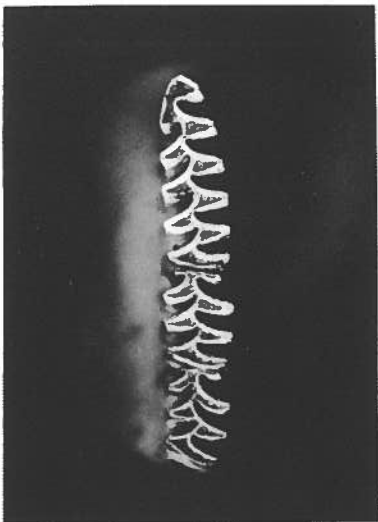




#### **Tafel 14.**

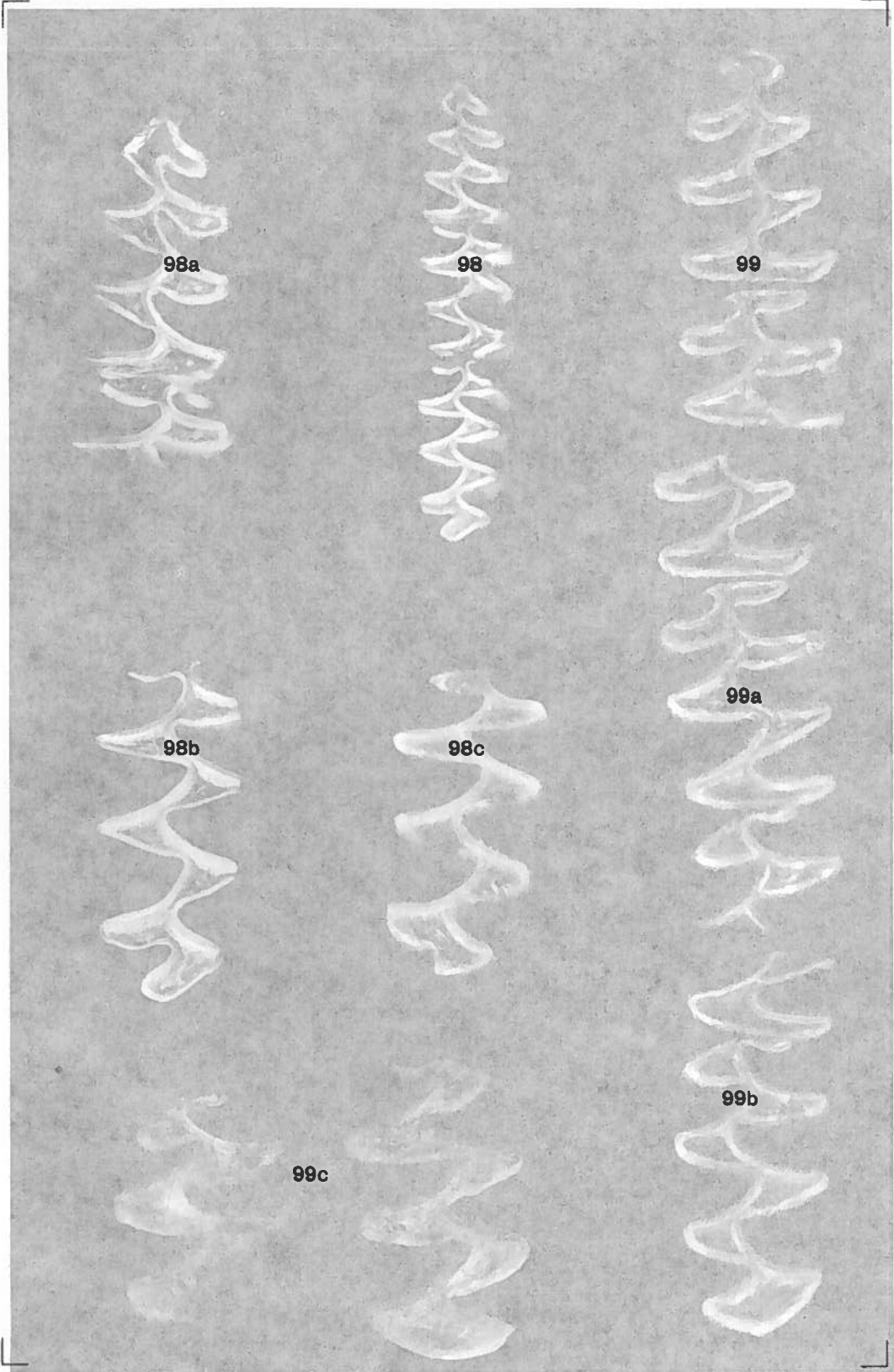
Unterkiefergebisse verschiedener Fundorte. Mikrophot. 7,2/1 nat. Gr. Aeussere  
spurhafte Kante oder Schmelzfalte am Vorderende von  $M_3$  abgebildet  
in den Fig. 92, 94 und 95.

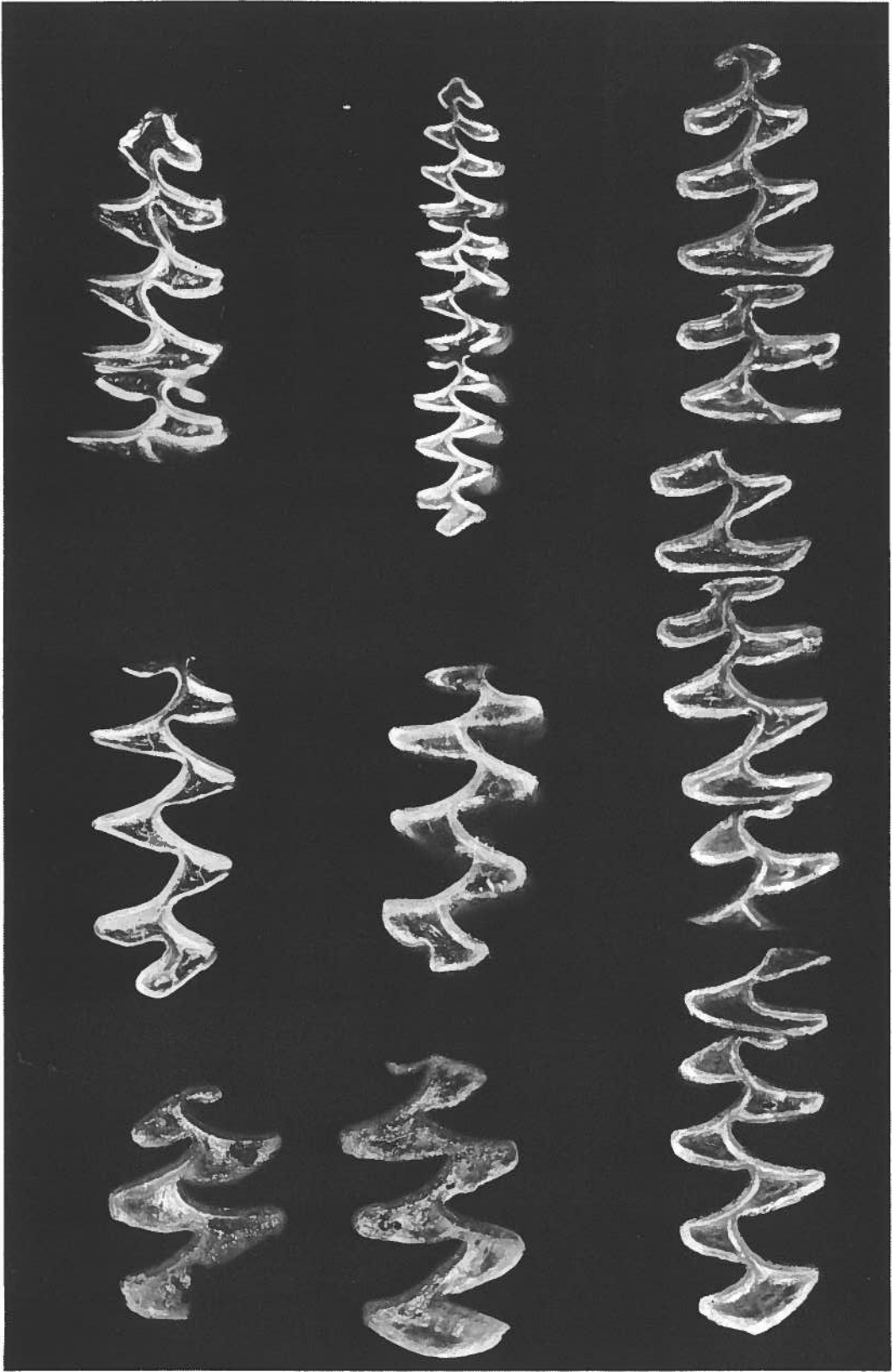




### Tafel 15.

- Fig. 98. Oberkiefergebiss Fundort g, mit Zweiteilung der vordersten Schlinge des  $M^1$  und damit Abschnürung und Neubildung eines äusseren, geschlossenen Dreieckes. 9,5/1 nat. Gr.
- Fig. 98a.  $M^3$  desselben Gebisses, Mikrophot. 17,2/1 nat. Gr.
- Fig. 98b.  $M^1$  desselben Gebisses, Mikrophot. 17,2/1 nat. Gr.
- Fig. 98c. Weiterer  $M^1$  von Fundort g. Zweiteilung der vorderen Schlinge noch unvollkommen, nur durch Eindellung angedeutet. Mikrophot. 17,2/1 nat. Gr. Text Seite: 15.
- Fig. 99, 99a, 99b. Oberkiefergebiss Fundort b. Aufnahme in 3 getrennten Mikrophot. 18,5/1 nat. Gr. Fehlen der spurhaften, inneren Kannte an  $M^1$ . Text Seite: 15.
- Fig. 99c.  $M^1$  und  $M^3$  eines pleistozaenen *Dicrostonyx*schädels. Fundort: Kant. Schaffhausen, Schweiz.







### Tafel 16.

Fundort m. Gewölle. No. 324.

Fig. 100.  $M_1$  und  $M_2$  eines kräftigen Tieres.  $M_1$  mit typischem Vorderende. Mikrophot. 11,5/1 nat. Gr.

Fig. 100a.  $M_1$  desselben Gebisses. 21,0/1 nat. Gr.

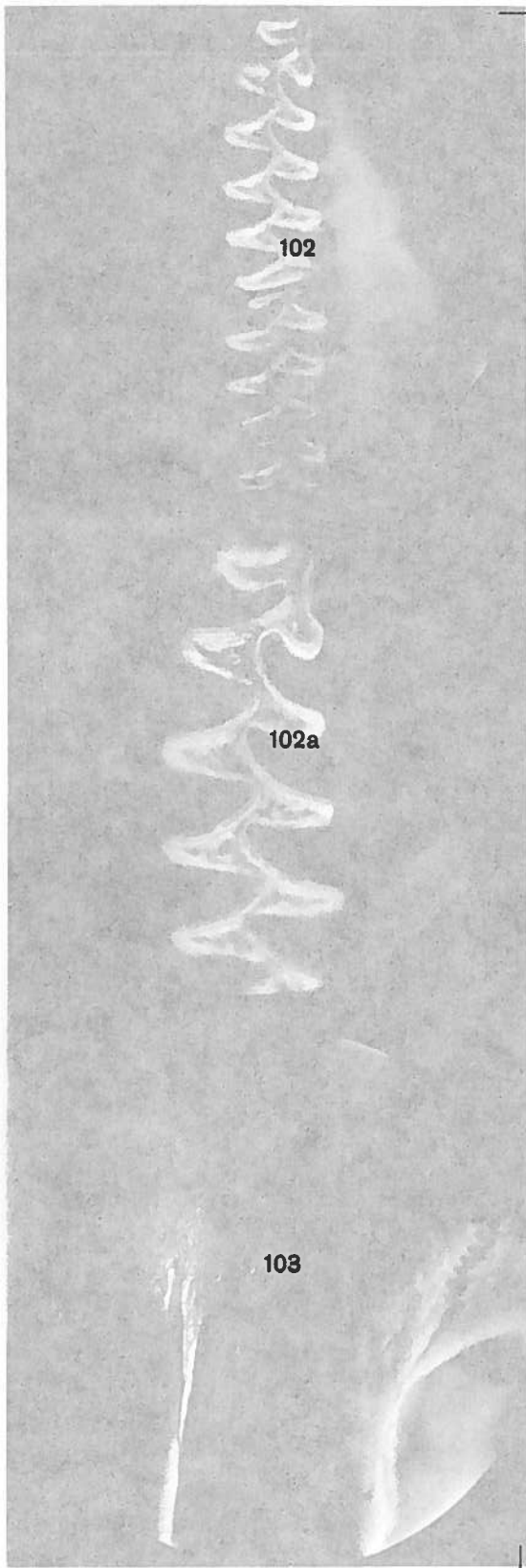
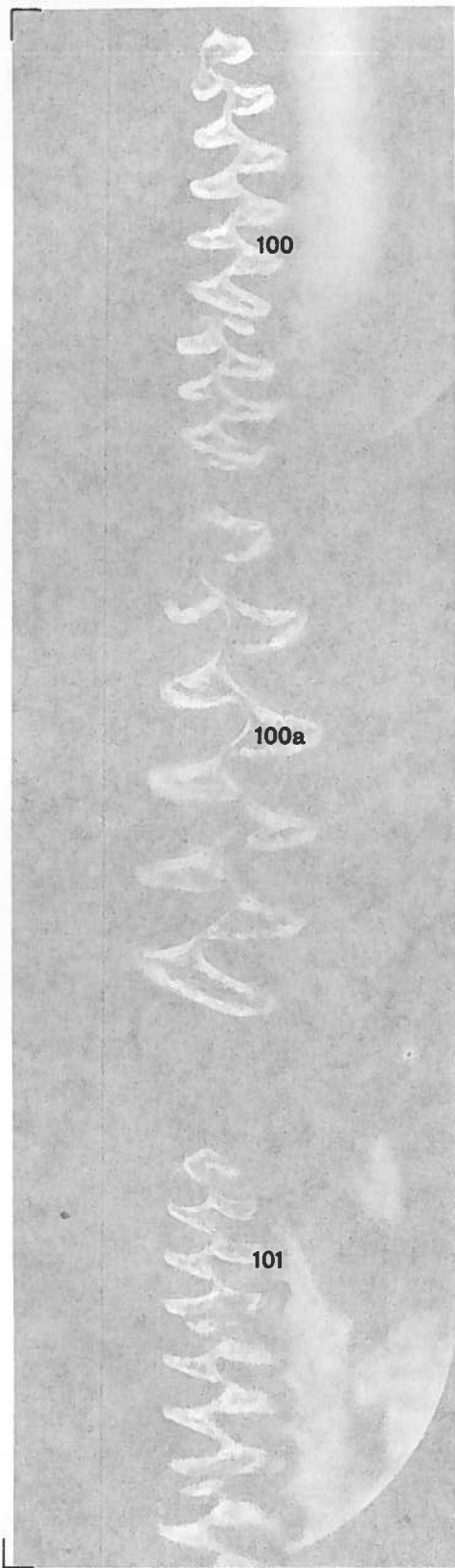
Fig. 102. Unterkiefergebiss mit hackenförmig nach innen umgebogenem Vorderende des  $M_1$  Text Seite: 20. 11/1 nat. Gr.

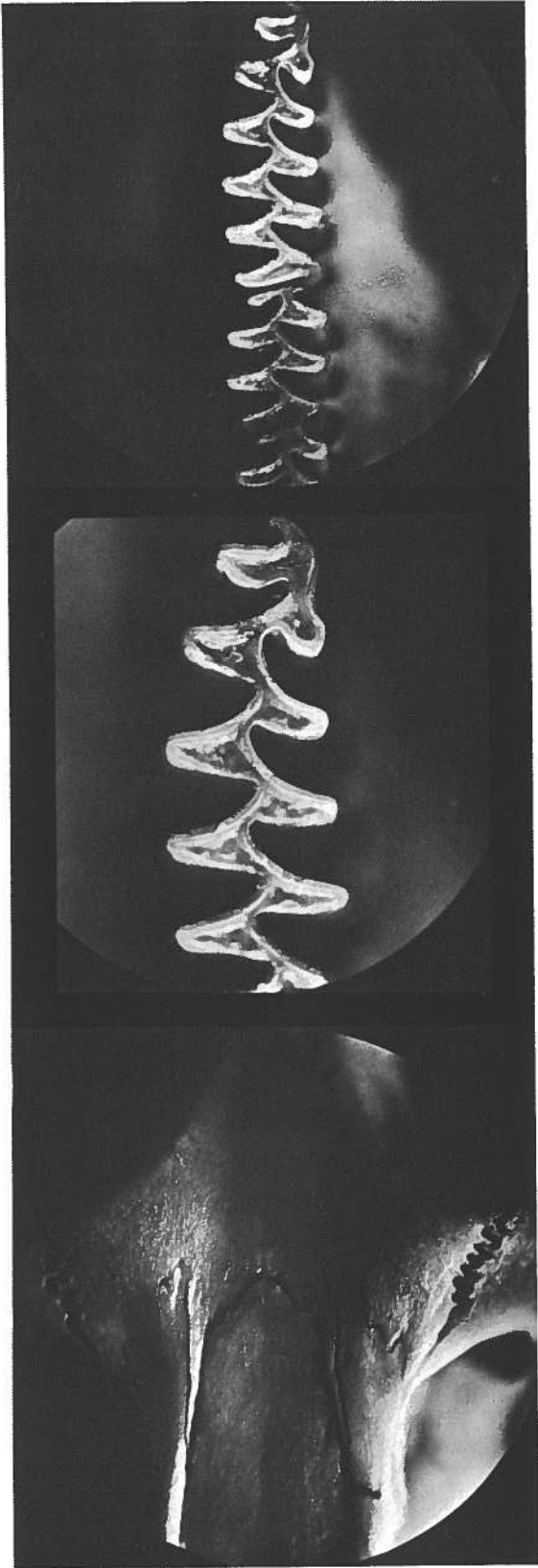
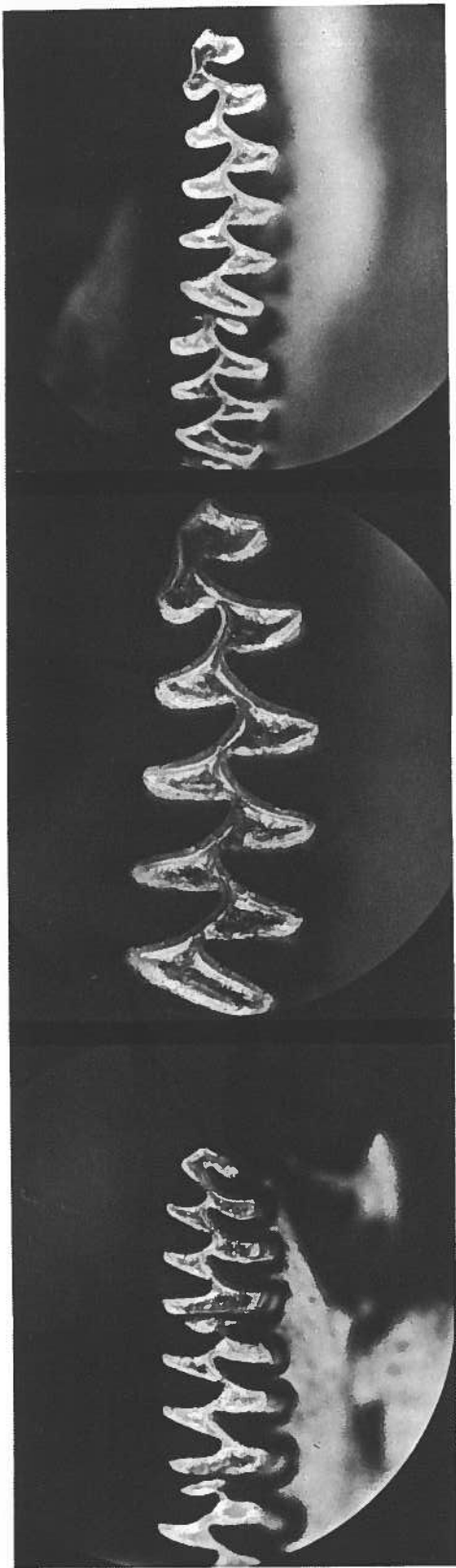
Fig. 102a.  $M_1$  desselben Gebisses. 19,1/1 nat. Gr.

Vergl. Fig. 100a mit Fig. 102a.

Fig. 101. Zugehöriges Oberkiefergebiss. 11,5/1 nat. Gr.

Fig. 103. Détaillaufnahme des zugehörigen Schädels. 10,5/1 nat. Gr. (Vorderer Stirnbeinteil und seine Verbindungsnähte mit den Nasalia, dem Intermaxillare und Proc. zygomatic. ossis maxillaris).





### **Tafel 17.**

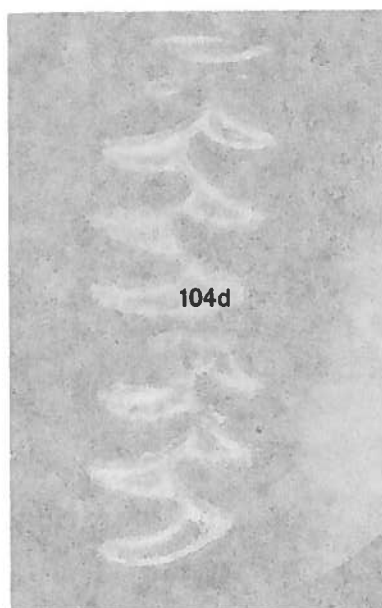
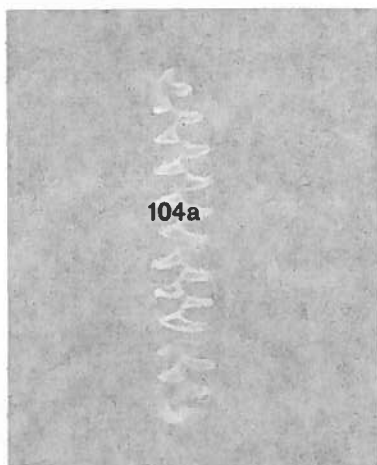
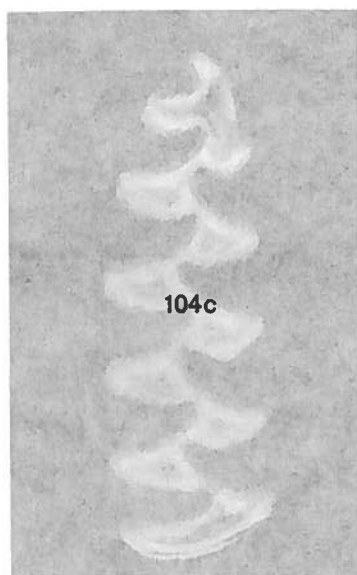
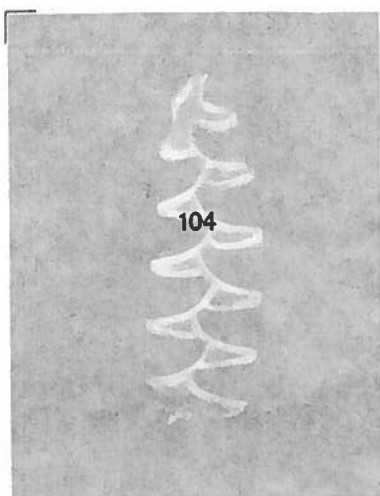
Unterkiefergebisse. Fundstelle g. mit hackenförmigem Vorderende.

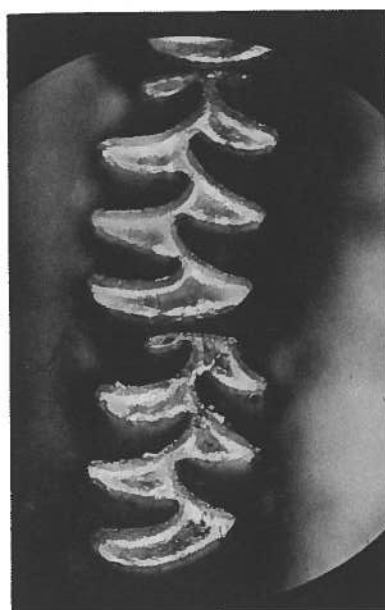
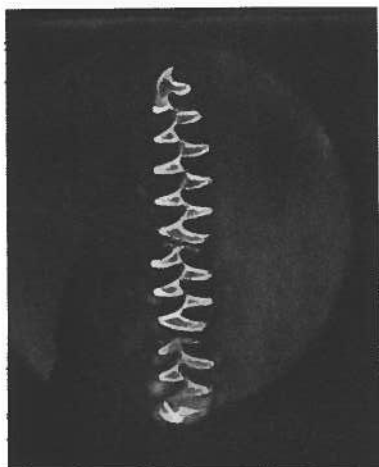
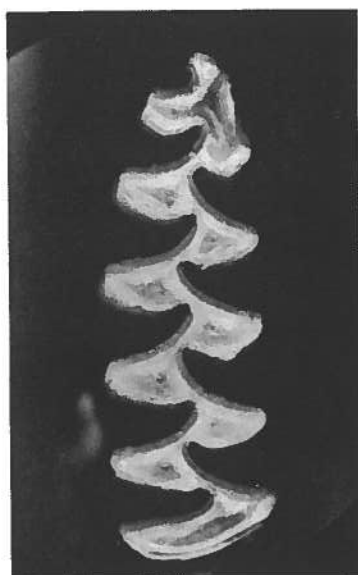
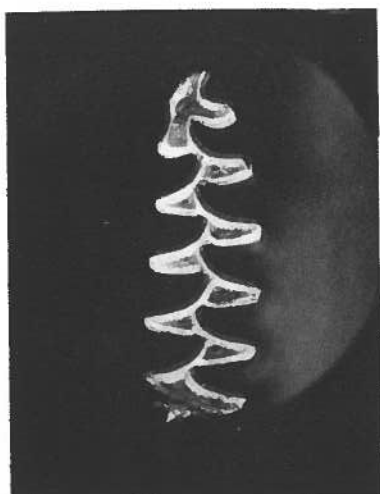
Fig. 104.  $M_1$  von Kiefer I g. 12,1/1 nat. Gr.

Fig. 104a. Uebersichtsaufnahme der ganzen Kaufläche des Kiefers I g. 7,1/1 nat. Gr.

Fig. 104.b.  $M_1$  von der lingualen Seite. Man erkennt die vom hackenförmigen Vorderende, das nach innen umgebogen ist, verursachte vorderste Innenkannte. 12,5/1 nat. Gr.

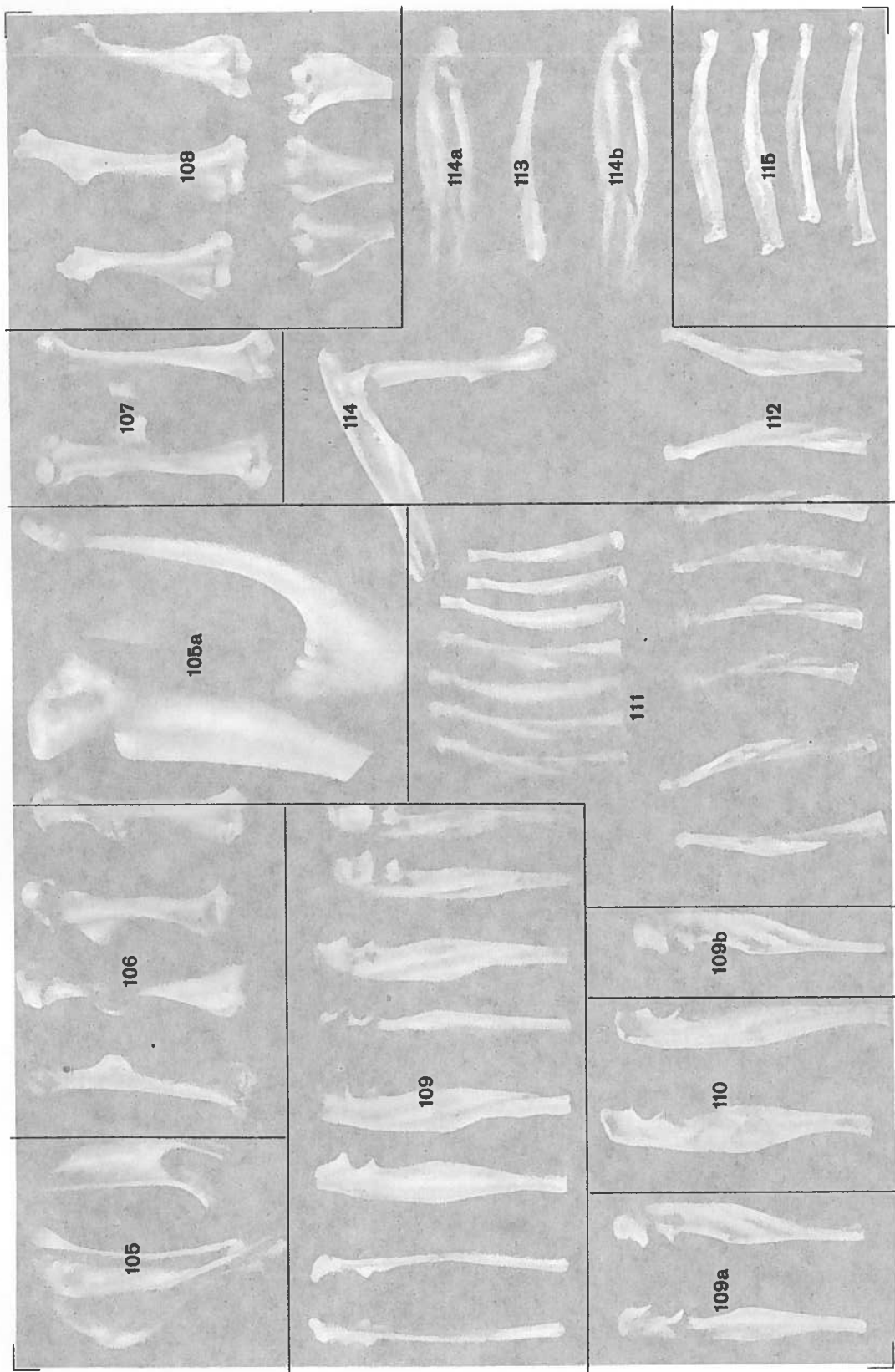
Fig. 104c und d. Mikrophot. 19/1 nat. Gr. des Unterkiefergebisses II g. mit hackenförmigem Vorderende.



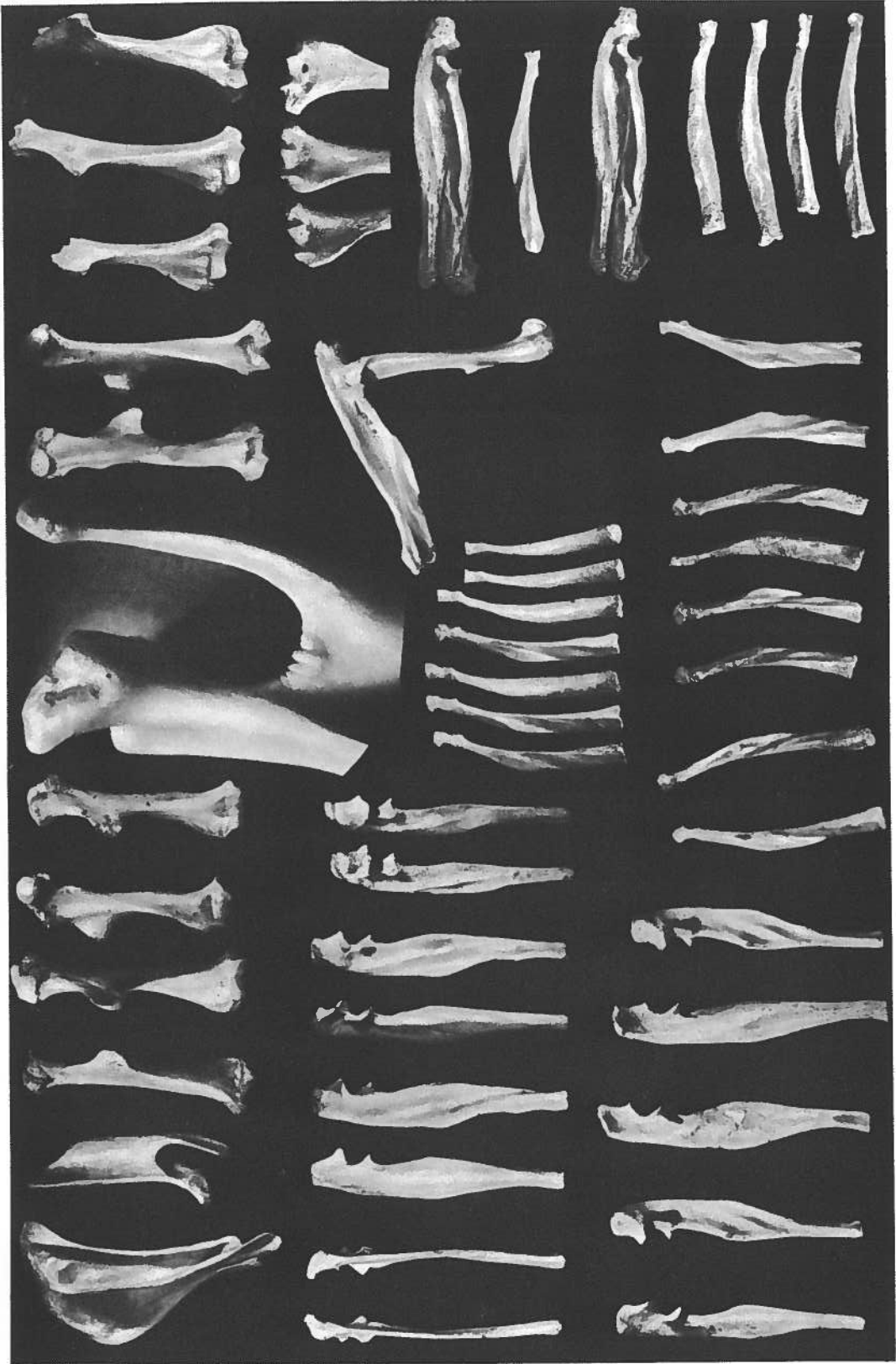


## Tafel 18.

- Fig. 105. Scapula Fundort f. Laterale und dorsale Ansicht. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 105a. Détailaufnahme des Acromions und des proc. coracoideus derselben Scapula. Bogenförmige, leicht gefaltelte, vordere Begrenzung der Spina scapulae. 7,4/1 nat. Gr. Text Seite: 22—23.
- Fig. 106. Zwei Humeri. Fundort g, craniale Ansicht und  
Zwei Humeri. Fundort L, eines senilen Tieres mit arthritischen Wucherungen der Tubercula. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 107. Besonders kräftige Humeri. Fundstelle f. 2,2/1 nat. Gr. Humerus, Text Seite: 23.
- Fig. 108. Pleistozaene Dicrostonyxhumeri. Fundort Kanton Schaffhausen, Schweiz, Bsetzi, Thayngen. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 114. Humerus, Ulna und Radius im Zusammenhang, Fundstelle L. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 109. Ulnae verschiedener Fundorte.  
Eine linke und rechte Ulna in caudaler Ansicht. Leicht bogenförmige Aussenkrümmung des dünnen Schaftes. Olecranonkuppe kräftig nach innen umgebogen.  
4 besonders kräftige Ulnae mit sehr breitem Schaft.  
2 Ulnae mit noch deutlicher Epiphysenlinie an der Olecranonkuppe.
- Fig. 109a und b. Diagonale Muskelrinnen des Schaftes in den lateralen Ansichten gut zu erkennen.
- Fig. 110. Pleistozaene Dicrostonyxulnae. Fundort: Kanton Schaffhausen, Schweiz, Bsetzi, Thayngen.  
Alle die Ulna betreffenden Figuren 2,1/1 nat. Gr.  
Nur Fig. 110 = 3,0/1 nat. Gr.  
Text Seite: 24 und 25.
- Fig. 111. Radii verschiedener Fundorte. Zum Teil mit sehr gut ausgeprägter diagonalen Muskelrinne des Schaftes.
- Fig. 112. Zwei Radii, welche besonders gut die charakteristischen Knickungen in der Axe von Hals und Schaft zeigen.
- Fig. 113. Besonders schöner Radius mit distaler Epiphyse und gut ausgeprägter diagonalen Muskelrinne des Schaftes. Wie sich letztere mit der proximalen Muskelrinne der Ulna im Zusammenhange ergänzt zeigen die Figuren 114a und b.  
Alle den Radius betreffenden Figuren 2,1/1 nat. Gr.  
Text Seite: 24.
- Fig. 115. Pleistozaene Dicrostonyxradii. Fundort: Kanton Schaffhausen, Schweiz, Bsetzi, Thayngen. 2,1/1 nat. Gr.





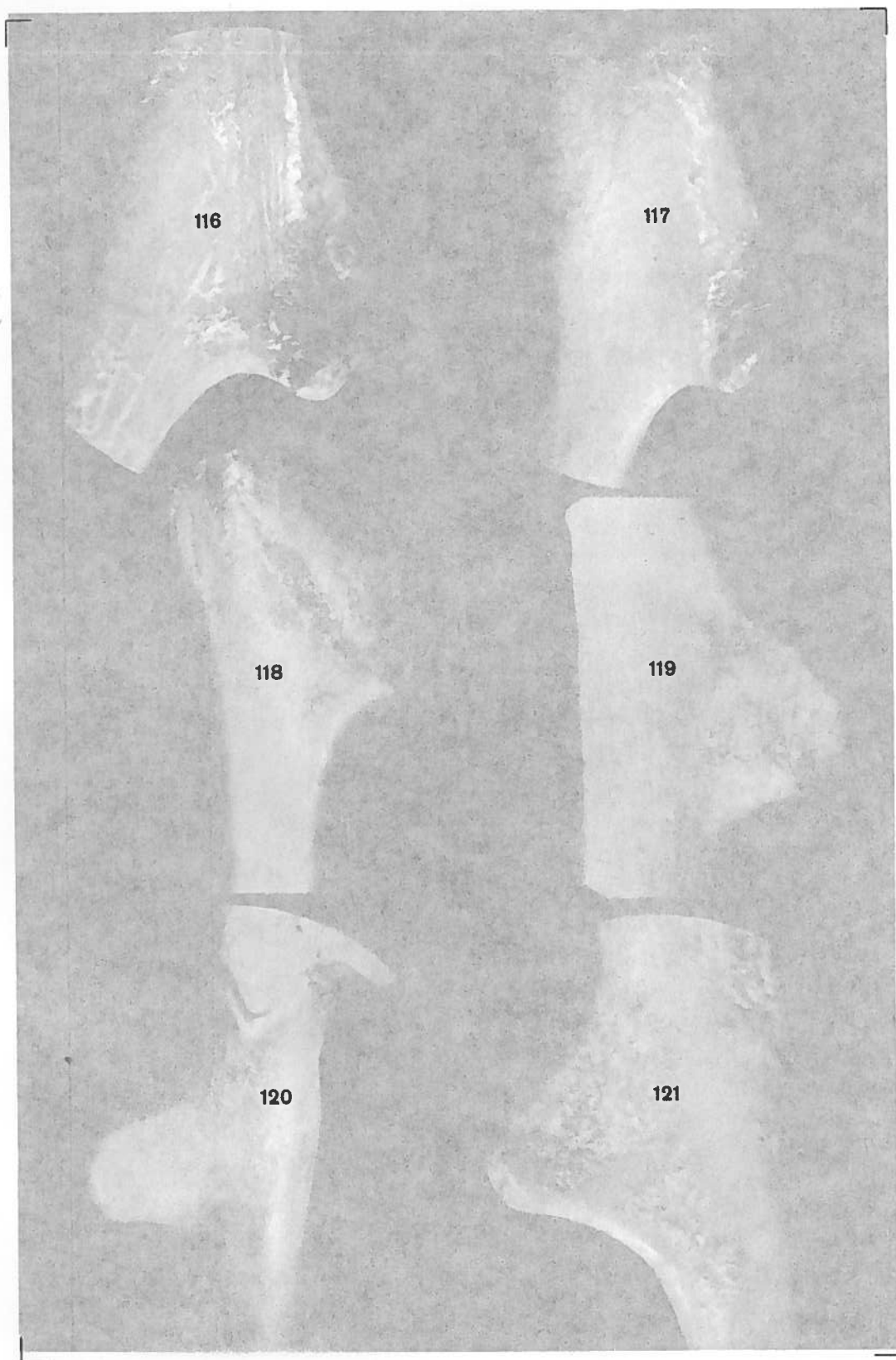


### **Tafel 19.**

Vergleichende Zusammenstellung der Spina deltoidea humeri. Text Seite: 23.

- Fig. 116. Von *Arvicola amphibius* L. Pleistozaen. Kanton Schaffhausen, Schweiz.  
Fig. 117. Von *Arvicola amphibius* L. Rezent. Kanton Schaffhausen, Schweiz.  
Fig. 118 und 119. Von *Dicrostonyx groenlandicus* Traill aus vorliegendem Material.  
Fig. 120. Von *Lemmus lemmus* L. Norwegen.  
Fig. 121. Von *Dicrostonyx*, Pleistocaen. Kanton Schaffhausen, Schweiz.

Alle Figuren: Mikrophot. 9,5/1 nat. Gr.

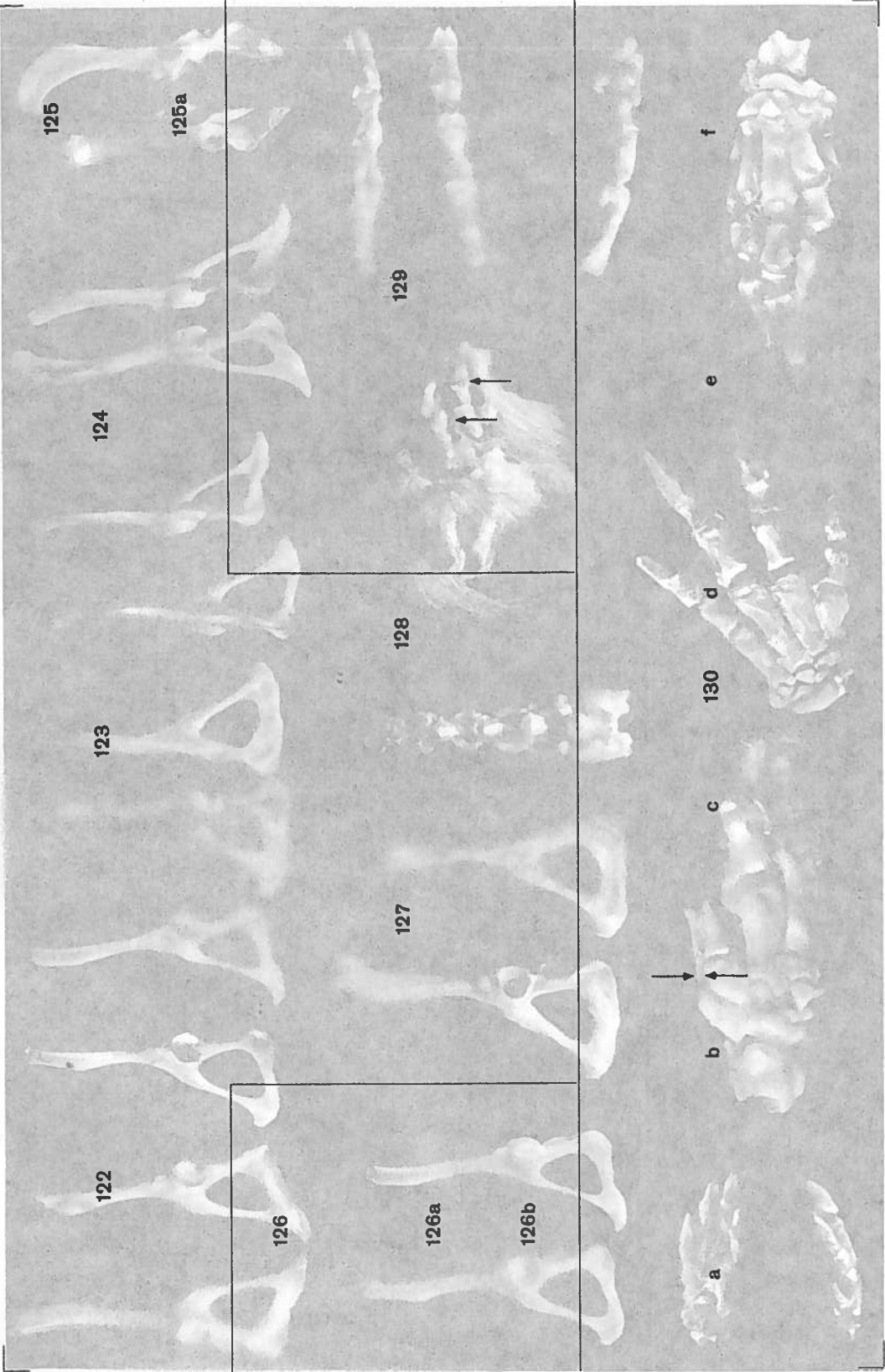


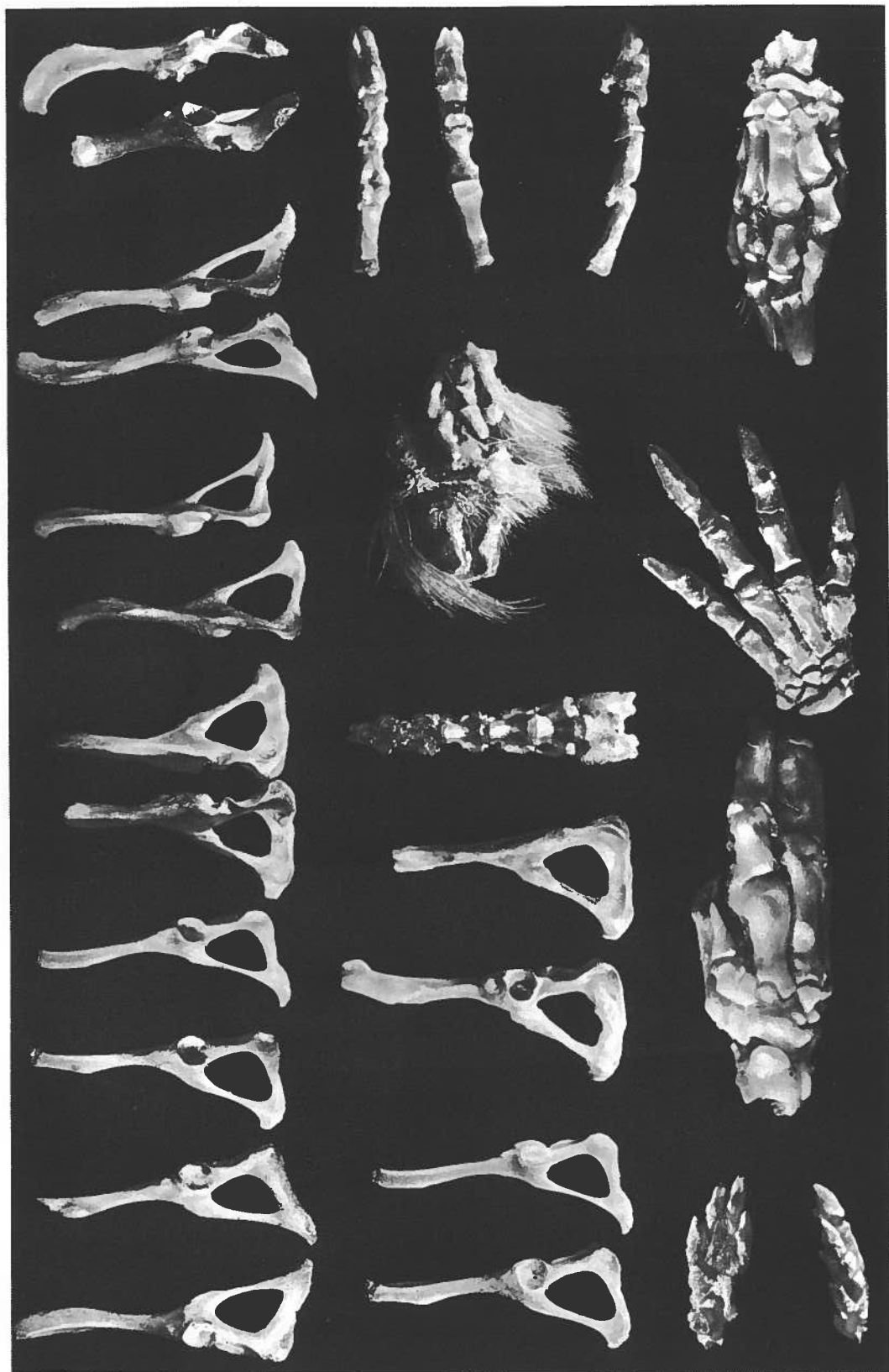


## Tafel 20.

Das Handskelett. Text Seite: 25.

- Fig. 122. Ganzes Handskelett. Fundort k. 4,5/1 nat. Gr. Medial ist nur der Daumen sichtbar, nicht aber das Falciforme, welches erst durch eine Drehung der medialen Seite nach vorn, hinter dem I. Finger sichtbar wird. Fig. 124 = 6,6/1 nat. Gr.
- Fig. 123. Handskelett Fundort L. 4,5/1 nat. Gr. Daumen und Falciforme fehlen. Die Carpalia sind durch Mazeration gelockert und dadurch besser sichtbar. Kräftige Metacarpalia. Kräftige Nagelphalangen des III. und IV. Fingers.
- Fig. 125 und 125a. Isoliertes Handskelett von der medialen Seite und von unten. Fundstelle k. 2,2/1 nat. Gr.
- Fig. 126. Isolierter III. Finger, von der Seite, a von oben, b von unten. 4,3/1 nat. Gr. Text Seite: 26. Vergl. auch: Tafel 22. Figur 139, 139a und 140.
- Fig. 127. Handskelett ungereinigt. Medial ist der Daumen mit dem kurzen Hornhütchen und das Falciforme mit dem kräftigen, hellen Haarbüschel sichtbar. 6/1 nat. Gr.
- Fig. 128. Kreuzbein. Fundstelle g. 2,1/1 nat. Gr.
- Fig. 129 und 130. Beckenhälften verschiedener Fundstellen. 2,1/1 nat. Gr. Text Seite: 27.
- Fig. 130a und d. Rinnenförmiger Einschnitt im horizontalen Sitzbeinast gut sichtbar.

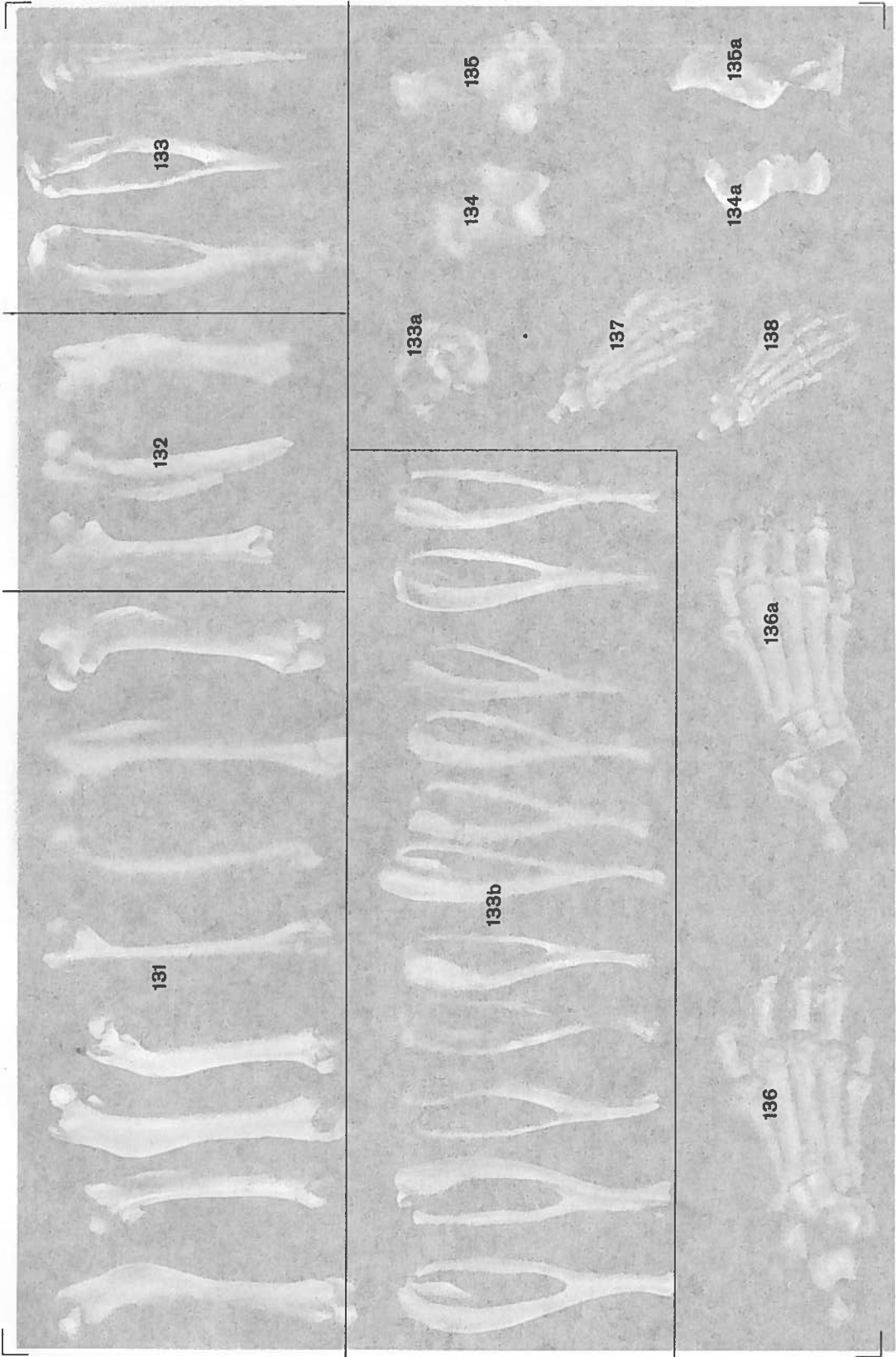


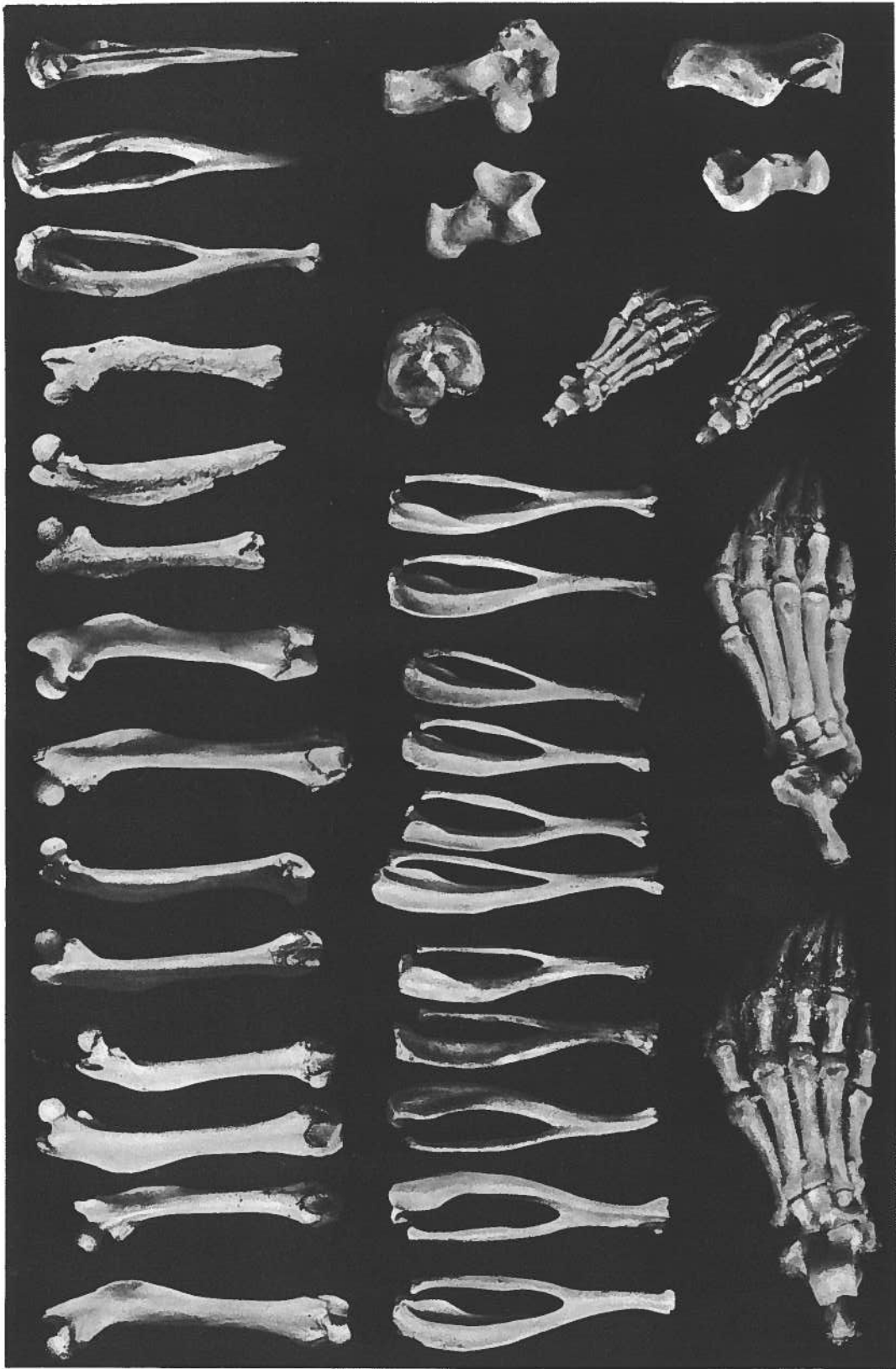


## Tafel 21.

- Fig. 131. Femora verschiedener Fundstellen. 2,2/1 nat. Gr. Text Seite: 27.  
Fig. 132. Femurfragmente. Pleistozän. Fundort Kanton Schaffhausen, Schweiz, Bsetzi, Thayngen. 2,2/1 nat. Gr.  
Fig. 133b. Tibiofibularia verschiedener Fundstellen. 2,2/1 nat. Gr.  
Fig. 133. Vollständiges Tibiofibulare in verschiedenen Stellungen zur Demonstration der Verhältnisse am proximalen Knochenende (Anschluss des Fibulakopfes an den Tibiakopf. Text Seite: 28.  
Fig. 133a. Proximale Epiphyse desselben Knochens von oben. 4,1/1 nat. Gr.  
Fuss-Skelett. Text Seite: 29—30.  
Fig. 136 und 136a, 137 und 138. Ganzerhaltene Fuss-Skelette. Fundstelle k. In Fig. 136a ist der Astragalus absichtlich entfernt zur Darstellung seiner Unterlage. Text Seite: 29.  
Fig. 137 und 138 = 2,2/1 nat. Gr.  
Fig. 136 und 136a = 4,7/1 nat. Gr.  
Fig. 134. Astragalus von unten. Fundstelle L. 7,2/1 nat. Gr.  
Fig. 135. Calcaneus von oben. Fundstelle L. 7,2/1 nat. Gr.  
Fig. 134a. Astragalus laterale Ansicht.  
Fig. 135a. Calcaneus laterale Ansicht. Sehnenrinne am processus lateralis Calcanei für die Sehne des peroneus longus gut sichtbar. Text Seite: 29. 7,2/1 nat. Gr.







## Tafel 22.

- Fig. 139 und 139a. Nagelphalange eines III. Fingers. Fundstelle k. von der Seite und von unten. 19,3/1 nat. Gr.
- Fig. 140. Nagelphalange eines III. Fingers, laterale Ansicht. Dicrostonyxreste Pleistocaen. Fundort: Kanton Schaffhausen, Schweiz. 22/1 nat. Gr. Text Seite: 26 unten.
- Fig. 141, 141a und 141b. Vorderende eines juvenilen  $M_1$ . 41/1 nat. Gr. Text Seite: 21.
- Fig. 141. (I.) Kaufläche von oben.
- Fig. 141a. (II.) Aussenseite des Vorderendes.
- Fig. 141b. (III.) Röhrenbild desselben Zahnes.
- Gleiche Kanten und gleiche Winkel sind mit denselben Buchstaben bezeichnet. Vergleiche auch Tafel 13. Fig. 89b, c, d und e.
- Fig. 142. Calcaneus von oben. Dicrostonyx-Reste Pleistocaen. Fundort Kanton Schaffhausen, Schweiz, Bsetzi Thayngen. 22/1 nat. Gr.
- Fig. 143—146. Proximaler Teil juveniler Femora. Fundstelle k. Text Seite: 27. 17/1 nat. Gr.
- Fig. 143. T. S. = Trochanterepiphyse, d. h. selbständig verknöcherte Trochanter Spitze. F = Fossa trochanterica. P. B. und P. A. = Vordere und hintere Stützfeiler der Trochanter Spitze. Ca = Caput. Col. = Collum femoris. T. M. = Trochanter minor.
- Fig. 144. Trochanterepiphyse abgehoben.
- Fig. 145. Trochanter Spitze und ihre Basis von aussen.
- Fig. 146. Femur von aussen nach Abhebung der Trochanterepiphyse.

Alle Figuren dieser Tafel, Originalzeichnungen des Verf.

