

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 21 (1946)

Artikel: Die kleineren Wirbeltiere der Kohlerhöhle (Brislach, Amt Laufen, Kt. Bern) nebst weiteren Beiträgen zur Erforschung der Kleinsäugerreste des schweizerischen Magdalénien
Autor: Mandach, Erwin v.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-584836>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

I. Beiträge zur Kenntnis der Natur unserer Heimat

a) ZOOLOGIE

1.

DIE KLEINEREN WIRBELTIERE DER KOHLEHÖHLE

(Brislach, Amt Laufen, Kt. Bern)

NEBST WEITEREN BEITRÄGEN ZUR
ERFORSCHUNG DER KLEINSÄUGERRESTE
DES SCHWEIZERISCHEN MAGDALÉNIEN

VON

ERWIN v. MANDACH, Schaffhausen

Mit 11 Tafeln und 2 Abbildungen im Text

Herrn Professor, Dr. Hans Cloos,
Direktor des geologisch-palaeontologischen
Institutes der Universität Bonn
in
hoher Verehrung
gewidmet.

Erster Abschnitt

DIE KNOCHEN DER KLEINEN WIRBELTIERE AUS DER KOHLERHÖHLE BEI BRISLACH AMT LAUFEN, KT. BERN

Im Oktober 1942 wurde ich von Herrn Prof. Dr. TSCHUMI in Bern angefragt, ob ich die Kleinsäuger-Knochen der Kohlerhöhle bestimmen wolle.

Erst auf die Versicherung hin, daß die Palaeontologen des Naturhistorischen Museums in Basel, insbesondere die Herren Dr. S. SCHAUB und Dr. J. HÜRZELER, die Bearbeitung des Materials abgelehnt hätten, beschloß ich, die Aufgabe zu übernehmen.

Am 21. Dezember 1942 wurde mir das Inventar der Kleinen Wirbeltiere von Herrn Ing. KRÄULIGER in Grellingen zugeschickt.

Dem Bericht über die Kohlerhöhle im 30. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 1938 entnehme ich, als für diese Arbeit wichtig, folgende Angaben:

I. Obere Kulturschicht: Seite 63: „Besonders in einer Tiefe von 10—25 cm in der hinteren Höhlenpartie waren eine Unmenge Knöchelchen und Kieferchen kleiner Nager und anderer Mäuse.

Im Höhlenende enthielt das Bodenmaterial bis zu einer Tiefe von 50 cm eine solche Menge Mäusereste, daß diese im ausgeschlemmten Sand die Steinchen weit überwogen.“

II. „Die untere Kulturschicht erstreckte sich durch die hintere Höhlenhälfte in der gleichen Mächtigkeit von 50 bis 60 cm. Sie setzte sich zusammen aus sandhaltigem, braunem Lehm, eckigem Gesteinsschutt (Deckenschutt) und vielen Bach-

geröllen. — Die wenigen Silexstücke und etwas häufigeren Knochen, letztere teils gerollt, waren durch die ganze Lage zerstreut. In dieser Schicht fanden sich die relativ häufigsten Höhlenbärenreste, vorab Zähne, worunter einige hundert Milchzähne. — Die übrigen Tierknochen gehören in der Hauptsache zu Wildpferd, Renn, Rind, Steinbock und verschiedener Mäusearten. (Diese Bestimmungen bedürfen allerdings noch der genauen Verifikation durch den Palaeontologen!)“

Nach Mitteilung durch Herrn Ing. KRÄULIGER war aus technischen Gründen eine saubere Trennung der Reste Kleiner Wirbeltiere aus oberer und unterer Kulturschicht nicht möglich. Jedoch scheint der überwiegende Anteil an Kleinsäugerdépôts der oberen Kulturschicht im Höhlenende zuzufallen, d. h. in der hinteren Höhlenpartie.

Aus den Sondierungsproben:

1. Gesamt-Inhalt in 4,5 Liter Originalmaterial aus obere Schicht, Profil 12 Mitte. Ausgehoben 18. Juli 1937;
2. Gesamt-Inhalt von 5 dm³ Material von Profil 12, untere Schicht. Ausgehoben 5. September 1937;
3. Gesamt-Inhalt aus 20 dm³ Material aus Profil 12, Mitte der unteren Schicht. Ausgehoben 18. Juli 1937;
4. Material der unteren Schicht von Profil 12 (braun) 1937;

war es möglich festzustellen, daß sämtliche bestimmte Tierarten sich ungefähr gleichmäßig auf obere und untere Schicht verteilen.

Sondierungsprobe 3 enthielt allerdings einige überraschend abweichende Formen von *Dicrostonyx* und einer in der Kohlerhöhle einzig vorkommenden Wühlmaus.

Die Knochen und Zähnen der Kohlerhöhle waren im Gegensatz zu unserem Schaffhausermaterial schlecht erhalten. Wenige ganze Zahnreihen, wenig intakte Langknochen mit unversehrtem proximalen oder distalen Gelenkende sind vorhanden.

Dieser Umstand zwang mich, über zweitausend Einzelmolaren durchzumustern.

DAS GESAMTBILD DER KLEINEN WIRBELTIERE DER KOHLERHÖHLE.

Die Liste der vorhandenen Arten mit gleichzeitiger Angabe der bis jetzt genau bestimmten Stückzahlen:

I. INSEKTIVOREN.

Sorex araneus L.: 47 rechte, 51 linke Unterkiefer, 3 Oberkiefer

Sorex minutus L.: 1 rechter, 1 linker Unterkiefer

II. CHIROPTEREN.

Rhinolophus hipposideros minimus Heuglin: 16 rechte, 18 linke Unterkiefer

Myotis myotis Borkh.: 2 rechte, 4 linke Unterkiefer

III. CARNIVOREN.

Mustela erminea L.: 5 rechte, 1 linker Unterkiefer

Mustela nivalis L.: 14 rechte, 7 linke Unterkiefer

IV. RODENTIA.

Apodemus sylvaticus L.: 3 rechte, 4 linke Unterkiefer

Arvicola amphibius L.: 18 rechte, 24 linke Unterkieferfragmente

Microtus nivalis Martins: 56 Unterkiefer, 220 Einzelzähne meist M_1

Microtus ratticeps Kaiserling & Blasius: 5 Unterkiefer, 67 Einzelzähne

Microtus anglicus Hinton: 1 rechte Unterkieferhälfte, 5 Einzelzähne

Microtus spec. (Form der Kohlerhöhle): 10 Unterkieferhälften, 23 Einzelzähne

Arvalis-agrestis Formenkreis: 74 Unterkiefer, 800 Einzelzähne

Dicrostonyx Henseli Hinton: 7 Unterkiefer, 62 Einzelzähne

Lemmus Lemmus L.: 25 Einzelzähne

V. AMPHIBIEN, REPTILIEN und FISCHE.

Kiefer und Wirbel von *Tropidonotus natrix* und *Triton alpestris*: Mehrere Fischwirbel und Schädelfragmente.

Von dieser Sammeliste möchte ich gleich eine Trennung vornehmen in zwei Sondergruppen:

a) Erste Gruppe, Banale postglaziale Wald- und Wiesenfauna.

Sorex araneus L.

Sorex minutus L.

Rhinolophus hipposideros minimus Heuglin

Myotis myotis Borkh.

Mustela erminea L.

Apodemus sylvaticus L.

Arvicola amphibius L.

Arvalis agrestis Formenkreis.

b) Zweite Gruppe, Spezifische Faunenelemente.

Dicrostonyx Henseli Hinton

Lemmus Lemmus L.

Microtus nivalis Martins

Microtus ratticeps Kaiserling & Blasius

Microtus anglicus Hinton

Microtus spec. (Form der Kohlerhöhle).

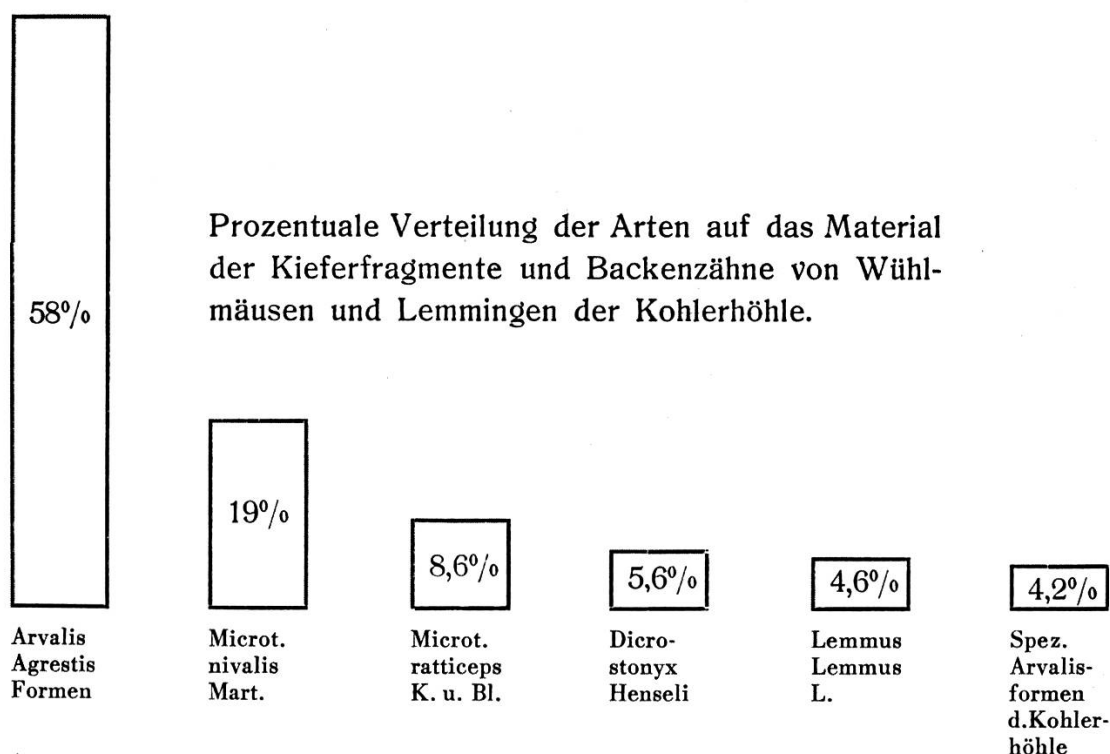
Mustela nivalis L.

Die erste Gruppe a) ist in fast allen ihren Mitgliedern in unsern Magdalénienstationen sozusagen immer zu finden, mit Ausnahme der tiefsten, frühpostglazialen Profilstellen vereinzelter Schaffhauserstationen (Schweizersbild, Bsetzi).

Die zweite Gruppe b) vereinigt diejenigen wichtigen Tierarten, welche der Kleinsäugerfauna einer Station durch ihr Vorkommen eine bestimmte Note verleihen. Dabei spielt namentlich das Verhältnis ihrer quantitativen Vertretung eine Rolle. Die zahlengemäß durch die häufigsten Fundstücke am meisten belegte Species kann der Station oder Fundschicht den ihr besonders zukommenden Charakter geben und es uns ermöglichen, Rückschlüsse auf den Lebensraum der Umgebung des Fundortes zur Zeit der Ablagerung der Knochen zu ziehen.

Aber auch das Vorkommen einer dieser Arten an und für sich kann genügen, um die Faunula einer Höhle oder eines Abris sous roche besonders auszuzeichnen, auch dann, wenn ihr Vorkommen in dieser numerisch die andern Arten nicht übertrifft.

Wenn man nun die Lemminge und Wühlmäuse der Kohlerhöhle an Hand der Gebisse und Einzelzähne auf ihre quantitative Vertretung analysiert, so ergeben sich folgende prozentuale Zahlenverhältnisse auf Grund einer dreimaligen Auszählung von 2500 Einzelzähnen und Unterkieferfragmenten mit teilweiser Bezeichnung:



Sehen wir von den unspezifischen Arvalis-agrestis Formen, welche zur banalen Wald- und Wiesenfauna gehören, ab, dann fällt uns sofort auf, daß *Microtus nivalis* über *Microtus ratticeps* und die Lemminge zahlenmäßig dominiert.

Die erste Besonderheit der Kohlerhöhle ist also:

1. Zahlengemäßes Überwiegen von *Microtus nivalis* Martins über Lemminge und *Microtus ratticeps*.

Die zweite Besonderheit der Kohlerhöhle bildet:

2. Das Vorkommen von *Lemmus Lemmus* L. als solches. Denn diese Species fehlte bis jetzt allen Magdalénienstationen der Schweiz.

Vergleich mit anderen Magdalénienfundstellen.

Der Kohlerhöhle kommt die Magdalénienstation am Schloßfelsen von Thierstein in der Individuenzahl von *Microtus nivalis* prozentual am nächsten. In seinem Nachtrag zu dieser Thiersteinerfaunula gibt Dr. H. G. STEHLIN an:

Microtus arvalis L. = reichlich mehr als 40 Individuen
Microtus ratticeps (K. & Bl.) = 14 Individuen
Microtus nivalis Martins = mehr als 20 Individuen
Dicrostonyx Henseli fehlt dieser Station¹⁾.

Die Schaffhauserstationen verhalten sich in ihren unteren Nagetierschichten ganz anders.

Die untere Nagetierschicht des Schweizersbildes, welche wohl eines der größten Kleinsäugerdépôts im Magdalénien der Schweiz darstellt, ist *Microtus nivalis* quantitativ schlecht vertreten mit höchstens 3% des Gesamtmaterials Kleiner Wühlmäuse, und in der Magdalénienstation Bsetzi bei Thayngen sinkt die Vertretung auf 2 Individuen der Schneemaus herab. Demgegenüber kommt *Dicrostonyx Henseli* in der untersten Nagetierschicht des Schweizersbildes und in der tiefsten Profillage der Bsetzi so zahlreich vor, daß ich die letztere als *Dicrostonyx*horizont bezeichnet habe.

Es dürfte also doch eine Differenz zwischen den Distrikten Basel—Delsberg einerseits und Schaffhausen andererseits im Magdalénien bestehen. Dies würde bedeuten:

- a) Birstalstationen, insbesondere Kohlerhöhle und Thierstein, mehr *Microtus nivalis* und weniger *Dicrostonyx Henseli*.
- b) Schaffhauserstationen mehr *Dicrostonyx Henseli* und weniger *Microtus nivalis*.

Für die Birstalstationen gelang der Nachweis von *Sicista Montana Méheli* und *Lemmus Lemmus* L.

Für die Magdalénienfundstellen im badischen Hegau bei Engen (Petersfels und Bildstock) wurden *Sicista Montana Méheli* und *Lemmus Lemmus* L. ebenfalls konstatiert.

¹⁾ In den neuen Fundstellen von Liesberg (unteres Birstal) stellte Schaub ein Verhältnis von 30 Mandibeln von *Microtus nivalis* gegen 3 Mandibeln von *Microtus ratticeps* fest.

Den Schaffhauserstationen fehlen diese beiden Species vollkommen.

1919 Feststellung von *Sicista Montana Méheli* in der Höhle von Thierstein und in Ettingen durch STEHLIN.

1944 Nachweis von *Lemmus Lemmus* L. in der Kohlerhöhle durch MANDACH.

1929 Nachweis von *Sicista Montana Méheli* im Petersfels (badischer Hegau bei Engen) durch MANDACH.

1929 Nachweis von *Lemmus Lemmus* L. im Bildstock (badischer Hegau bei Engen) durch MANDACH.

Den Schaffhauserstationen fehlen diese beiden Species vollkommen. Zum mindesten wären dieselben durch NEHRING im Schweizersbild oder durch mich in der Station Bsetzi oder Vordereichen bei Thayngen kaum übersehen worden. Das große Restmaterial des Schweizersbildes wurde nochmals genau auf diese beiden Species untersucht.

Die Schaffhauserfundstellen liegen also zwischen dem Distrikt Basel—Delsberg und dem badischen Hegau als etwas Besonderes in bezug auf die Schichten Kleinster Wirbeltiere. Vorsichtig ausgedrückt ist ihr Charakter betont mehr arktischer Natur, wenigstens in den untersten Profillagen.

Dagegen dürften Thierstein-Ettingen und Kohlerhöhle mehr einem subarktisch-alpinen Typus der Kleinsäuger-Faunula angehören.

MORPHOLOGISCHES.

Dicrostonyx Henseli Hinton.

Unter den 41 M_1 , 5 M_2 , 6 M^3 und 10 M^1 , sowie 7 Mandibularfragmenten konnte ich fast überall die typischen Gebißmerkmale des *Dicrostonyx Henseli* feststellen (Tafel I, Fig. 1).

Die größte Länge von M_1 betrug 0,39 cm, die kleinste Länge 0,32 cm. Ganze Unterkiefer-Backenzahnreihe 0,75 cm.

Aber auch hier wie im Material der Station Bsetzi bei Thayngen gibt es Individuen, die durch ihre schmalen Molaren und kurzen Prismen, durch die Schlankheit des Gebisses sich vom Henseli-Typus unterscheiden. Formen, die wir nicht in die Variationsbreite der Art verlegen können. STEHLIN bespricht in seiner Cotencher-Monographie diese Schmalform des *Dicrostonyx*.

gebisses und gibt mir darin recht, daß meine entsprechenden Typen der Station Bsetzi bei Thayngen isoliert von *Dicrostonyx Henseli* betrachtet werden sollen, ohne daraus eine neue Species oder Subspecies machen zu wollen. Das Material der Kohlerhöhle läßt also aufs Neue neben dem Henseli-Typus „la petite forme à molaires étroites“ auftauchen.

Eine weitere Modifikation des M_1 bilden diejenigen Zähne, deren Vorderende nach lingual umgebogen ist und so innen eine 7. Kante bildet (Tafel I, Fig. 2).

Fast in allen Fundstellen des Magdalénien kommt diese Formabweichung vor und liegt in der Variationsbreite der Art im Sinne einer Persistenz des juvenilen Kauflächenbildes von M_1 , wie ich dies an Hand des von mir beschriebenen Grönlandmaterials von *Dicrostonyx groenlandicus* Trail nachgewiesen habe. Dort habe ich auch gezeigt, daß der Typus für die Äckerblomsinseln am Ausgang des Svenska Segelskapetsfjordes (Nordostgrönland) endemisch vorkommt.

Alle diese Schwankungen gehören zu den üblichen Änderungsmöglichkeiten innerhalb des Normalgebisses. Sei es, daß Alter und Geschlecht eine Rolle spielen, oder Inzucht innerhalb eines eng begrenzten Lebensraumes. Oft ist es auch nur eine individuelle Entwicklungsstörung im Sinne einer Persistenz des juvenilen Gebißbauplanes. Nie sind wir versucht, neue Arten oder Unterarten daraus zu schaffen.

Nun aber kommt in der Kohlerhöhle ein neuer Typus mit ganz anderem Habitus vor und zwar aus den Sondageproben Profil 12 der unteren Schicht (Tafel III, Fig. 2).

Anstelle der breit ausladenden, seitlich fast stumpf abgeschnittenen Prismen von *Dicrostonyx Henseli* mit engem Prismenwinkel, sind hier die Schmelzprismen viel zierlicher, ihre Winkel weiter geöffnet und die Kanten spitz ausgezogen.

Das Vorderende des M_1 ist ebenfalls ganz anders als beim Henseli-Typus. Dasselbe ist sehr zierlich gebaut. Das vorderste äußere Prisma konfluiert nicht breit mit der Schlinge des Vorderendes, da die Schmelzbucht zwischen den beiden bedeutend tiefer einschneidet.

Bei dieser *Dicrostonyx*-form muß ich fast annehmen, daß es sich um einen selbständigen, vielleicht viel älteren Typus handelt.

Zur gleichen Fundstelle und zur gleichen Art gehört auch ein merkwürdiger rechtsseitiger M^1 (Tafel III, Fig. 1). Seine vorderste

Schmelzschlinge ist sehr voluminös. Das hintere innere Schmelzprisma ist gar nicht reduziert, im Gegenteil genau so groß wie die übrigen inneren Prismen mit genau derselben Emailbekleidung. Ein spurhafter hinterer innerer Winkel ist durch eine kleine, umgebogene Spitze angedeutet. Auf diesen setzt sich der Schmelzbelag des hinteren inneren Prismas kontinuierlich fort.

Das reduzierte hintere und äußere Prisma ist nicht gerade nach außen gerichtet, sondern geradezu hakenförmig nach vorn gebogen. Die Schmelzwand zwischen dem nächstfolgenden vorderen Prisma und diesem Haken ist sehr langgestreckt und der von beiden eingeschlossene Winkel dadurch ganz atypisch gestaltet.

Diese Formen erscheinen in der Tat sehr fremdartig innerhalb unseres gewohnten Inventares.

Die M^1 des übrigen Fundmaterials verhalten sich in der Mehrzahl wie bei *Dicrostonyx* Henseli, aber nicht selten ist das hintere, innere Prisma nicht reduziert und ein hinterer, innerer, spurhafter Winkel ist doch vorhanden. Es dürfte also das Fehlen des Letzteren und die ausgesprochene Reduktion des Ersteren doch nicht so durchgreifend sein (Tafel II, Fig. 1 u. 2).

An M^2 und M_2 oder M_3 konnte ich keine Abweichungen konstatieren.

Das Hinterende von M^3 ist bald spitz, bald rund abgeschlossen. Sein innerer reduzierter Winkel oft spitz und schnabelartig gestaltet (Tafel II, Fig. 3).

Die vorhandenen Fragmente von Extremitätenknochen, welche dank unseres sehr guten Vergleichsmaterials wohl bestimmt werden konnten, sind so lädiert, daß eine Beschreibung oder vollständige Maßangaben nicht in Frage kommen.

Lemmus Lemmus L.

Diese Species ist in der Kohlerhöhle überraschend gut vertreten, allerdings nur durch lose Molaren, welche aber sehr schön erhalten sind (Tafel VII).

Bis jetzt wurden photographiert und gemessen: 5 M_1 , 3 M_2 , 4 M_3 , 3 M^1 , 10 M^3 .

Die gute Konservierung der Zähne gestattet einen genauen Vergleich mit meinem rezenten norwegischen Material. Sie stimmen vollkommen mit der Struktur der Backenzähne des

norwegischen Lemmings überein. Nur vereinzelt erinnern eine etwas feinere Struktur und die gleichmäßige Dicke des Schmelzbelages, sowie die von vorn nach hinten kompressere Anordnung der Schmelzprismen in M^3 entfernt an *Myopus*.

Ausschlaggebend für die Zuteilung zum Genus *Lemmus* ist für mich der Aufbau von M^1 . Das letzte Schmelzprisma ist an seinem dem M^2 zugekehrten Ende nicht spitz wie bei *Myopus*, sondern abgeplattet. Seine Berührungsfläche mit M^2 ist breiter. Die inneren der vier alternierenden Prismen sind nicht halbmondförmig gerundet, sondern bilden fast gleichartige Dreiecke.

Immer konnte ich im Material der Kohlerhöhle feststellen, daß der äußere einspringende Winkel in M_3 das äußere kleine Schmelzprisma isoliert. Eine Unterdrückung des äußeren einspringenden Winkels, wie sie bei *Myopus* in Analogie zum Subgenus *Mictomys* vereinzelt vorkommt, nie aber bei *Lemmus*, tritt hier nie auf.

***Microtus nivalis* Martins.**

An M_1 schließt sich dem Grundplan einer hinteren Schlinge mit zwei äußeren und drei inneren geschlossenen Prismen die im Kauflächenbild dreieckige Vorderschlinge an. Diese nun ist recht verschieden gestaltet. Sie schwankt im Volumen, ist bald klein und zierlich, bald weit ausgebaucht. Asymmetrisch ist sie immer, indem ihr äußerer hinterer Winkel weiter hinten liegt, als der hintere innere Winkel.

Die Asymmetrie kann erhöht sein durch Verschiebung des äußeren hinteren Winkels nach hinten und gleichzeitiger Verkürzung des inneren hinteren Winkels.

Zwischen mehr symmetrischen und mehr asymmetrischen vorderen Schlingen des M_1 gibt es alle Übergänge nicht nur innerhalb eines so großen pleistozänen Materials wie dem vorliegenden, sondern auch innerhalb der rezenten *Nivalis*-fauna der Schweiz je nach Standort oder Fundort.

Wie allen diesen Merkmalen dürfen wir auch diesem morphologischen Punkte keine Bedeutung beilegen.

Nur eines fällt mir auf, daß die M_1 von *Microtus nivalis* der Kohlerhöhle wieder aus dem Sondagematerial aus Mitte des Profils 12 der unteren Schicht zum Teil außerordentlich voluminöse Vorderschlingen haben (Tafel IV, Fig. 2). Oder der äußere

hintere Winkel der vorderen Schlinge reicht weit nach rückwärts. Die ihn von den nachfolgenden äußeren, geschlossenen Dreiecken trennende Bucht ist sehr geräumig. Sie erscheint umso geräumiger, als die äußeren zwei geschlossenen Dreiecke oft stark reduziert²⁾ sind. Die ganze Vorderschlinge sitzt dann auf einem langen, dünnen Hals (Tafel IV, Fig. 1).

Diese Form des M_1 von *Microtus nivalis* habe ich bisher weder im Kanton Schaffhausen (Schweizersbild, Vordereichen, Bsetzi) noch am Material von Thierstein und Ettingen, welches mir von Herrn Dr. H. G. STEHLIN zur Verfügung gestellt wurde, je beobachtet.

Wir dürfen dieselbe ebenfalls als Seltenheit der Kohlerhöhle buchen.

Weiterhin fand ich auch juvenile M_1 mit wenig abgesenktem Vorderende und einer Einbuchtung in der äußeren Circumferenz der Vorderschlinge. Diese Einbuchtung fehlt im Röhrenbild des Zahnes, das den normalen *Nivalis*-Typus aufweist; sie beschränkt sich auf die unmittelbare Nähe der Kaufläche (Tafel VIII).

***Microtus ratticeps* Kaiserling & Blasius.**

Außer den plumpen und zierlichen Formen zeigen sich keine morphologischen Besonderheiten.

Arvalis-agrestis Formenkreis.

Im vorliegenden sehr großen Material hatten wir alle Übergangsformen, die schon beschrieben worden sind. Ich habe darauf verzichtet, diese in meiner Darstellung auseinanderzuhalten.

Aber die Kohlerhöhle versagt uns auch in dieser banalen Gesellschaft eine weitere Kostbarkeit nicht.

Im Material der oberen Schicht finden wir häufig eine Arvalisform, deren M_1 eine schön gerundete Vorderschlinge besitzt. Ihre innere Circumferenz ist ebenfalls schön gerundet, wogegen die äußere Circumferenz der Schlinge in einer nach hinten gerichteten Spitze endet. Dieser Kopf kommuniziert mit

²⁾ In der Benennung *Microtus* (*Chionomys*) *nivalis* Martins wurde, um die Nomenklatur nicht zu komplizieren, die Bezeichnung *Chionomys* im weiteren Text weggelassen.

den nachfolgenden Dreiecken (Tafel V, Fig. 1) bald breiter, bald nur wenig.

Vorerst war ich geneigt, diesen Typus nicht sehr zu beachten und ihn zum Arvalis-Formenkreis z. B. forma *Maskii* Woldrich und Übergänge zu rechnen.

Da aber entdeckte ich wieder in der Sondage aus Profil 12 untere Schicht Mitte eine ganz einzigartige Ausbildung des M_1 . Dieselbe zeigt alle Merkmale der oben beschriebenen Zähne übertrieben. In kühnem Schwung ist die Spitze der äußeren Circumferenz der vorderen Schlinge nach hinten gebogen. Sie umfaßt zangenförmig die Bucht zwischen ihr und dem nachfolgenden Dreieck, welches eigentlich kein Dreieck mehr ist, sondern nach außen fast geradwandig abgestumpft. Die übrigen Molaren dieses Unterkiefergebisses verhalten sich wie bei der typischen Arvalisform (Tafel V, Fig. 2).

Diese M_1 können wir nicht mehr in die Schwankungen und in die Variationsbreite des arvalis-agrestis Kreises einbeziehen. Ihre Merkmale sind zu ausgeprägt. Ich bezeichne deshalb diese Form als *Microtus spec.* (Form der Kohlerhöhle).

***Microtus anglicus* Hinton.**

Mit dieser Bezeichnung schließe ich mich dem Vorgehen STEHLINS an, diejenigen Unterkiefer, welche wir bis anhin in Uebereinstimmung mit NEHRING und KORMOS als *Microtus gregalis* Pallas bezeichnet haben, in Anlehnung an HINTON, *Microtus* (*Stenocranium*) *anglicus* des englischen Pleistocaenes gleichzustellen.

Die Begründung HINTONS basiert darauf, daß die gregalis-ähnlichen Zähne unseres Pleistocaenes kaum mit dem echten sibirischen Steppenbewohner von Obi, *Microtus gregalis* Pallas, identifiziert werden können. Denn, so führt HINTON aus, dieselben stellten nur eine Endphase in der Entwicklung des Schädels und Gebisses des Arvalisformenkreises dar. Diese Begründung hat etwas Bestechendes an sich. Können wir doch an rezentem Material Unterkiefer finden, die auf dem einen Kieferast einen gregalisähnlichen M_1 haben, auf dem andern einen typischen Arvalis- M_1 .

Um reinen Tisch zu haben, werfe ich aus diesem Grunde alle sogenannten Übergangsformen, d. h. nur gregalis- oder anglicus-ähnlichen, zum großen Haufen des Arvalis-agrestis-Formenkreises.

Nur diejenigen M_1 teile ich *Microtus anglicus* zu, welche eine vollkommen gestreckte Außenwand des Kopfes besitzen. An ebenderselben Kopfschlinge muß das vorderste Innenprisma von den nachfolgenden geschlossenen Prismen vollkommen getrennt sein und einwandfrei zur Kopfgruppe gehören. Die M_1 müssen der Abbildung von STEHLIN in der Cotencher-Monographie oder meinem in dieser Arbeit vorliegenden Bilde entsprechen (Tafel VI).

Über die Herkunft dieser Species sind wir heute noch im Unklaren.

Bei der Untersuchung der *Microtus spec.* (Form der Kohlerhöhle) einerseits und der Diskussion der *Microtus anglicus*-Frage kam mir ein kühner Gedanke:

Wenn HINTON *Microtus anglicus* als eine Endphase in der Entwicklung des Schädels und Gebisses des Arvalis-Formenkreises auffaßt, so komme ich in Versuchung, für *Microtus spec.* (Form der Kohlerhöhle) einen anderen genetischen Vorgang anzunehmen.

Die ausgeprägte, höchst spezifische Form des Letzteren kommt nur in der tiefsten Profillage der Kohlerhöhle in ihrer Vollausbildung vor; in der oberen Schicht hingegen gibt es nur Zähne mit wesentlicher Abschwächung des primären, älteren Typus der tiefen Lagen.

Wir könnten einmal annehmen, daß eine nicht aus dem Arvaliskreis hervorgegangene, besondere *Microtus*-art durch spätere Vermischung mit der ihr verwandten Arvalisgruppe eine Abschwächung ihrer typischen Art Merkmale in der Form ihres M_1 erfahren hat, bis zur Verwischung derselben im späteren, jüngeren Magdalénien, in welchem sie nur noch als Variante des Arvalisgebisses erscheint.

Zusammenfassung der morphologischen Eigentümlichkeiten im Bestand von Lemmings und Wühlmäusen der Kohlerhöhle.

Es kommen vor:

- I. Neben der typischen Form von *Dicrostonyx Henseli* Hinton la petite forme à molaires étroites.
M₁ mit nach lingual umgebogenem Vorderende und somit 7 lingualen Kanten.
Diese Modifikationen gehören in die Variationsbreite der Art.
- II. Unbekannter *Dicrostonyx* aus den tiefsten Sondagestellen der unteren Schicht.
Nur aus der Kohlerhöhle bekannt.
- III. *Lemmus Lemmus* L. in typischer Gebißbildung.
- IV. Neben den typischen Formen des M₁ von *Microtus nivalis* Martins bisher unbekannte Modifikationen aus den tiefsten Sondagestellen der untersten Schicht.
- V. Eine *Microtus* spec., die für die Kohlerhöhle charakteristisch ist und in der untersten Schicht durch extreme Ausbildung ihrer besonderen Merkmale einen außerordentlich seltenen Typus darstellt. *Microtus* spec. (Form der Kohlerhöhle).
- VI. *Microtus ratticeps* und *M. anglicus* in reiner Ausbildung.

Insektivoren.

Unter den vielen sehr schön erhaltenen Mandibeln von *Sorex araneus* fand sich kein einziges Gebiß, welches an die von STEHLIN in Cotencher gefundene Form des unten convexen Incisiven erinnern würde. Ich konstatierte nur eine sehr wechselnde Lappung des oberen Schneidezahnrandes und teilweise eine geringfügige caudale Verschiebung des Foramen mandibulare und des hinteren Randes der Schneidezahnalveole.

Maßtabelle.*Mustela nivalis.*

Länge des M_1	Zugehörige Höhe des M_1	Höhe des Kieferastes unter M_1
0,43 cm	0,21 cm	0,29 cm
0,42 „	0,2 „	0,29 „
0,41 „	0,2 „	0,29 „
0,39 „	0,22 „	0,27 „
0,39 „	0,21 „	0,29 „
0,39 „	0,21 „	0,27 „
0,38 „	0,22 „	0,26 „
0,36 „	0,21 „	0,26 „
0,36 „	0,19 „	0,25 „
0,36 „	0,19 „	0,24 „
0,36 „	0,17 „	0,23 „
0,35 „	0,2 „	0,22 „
0,35 „	0,19 „	0,25 „
0,35 „	0,15 „	0,25 „
0,34 „	0,2 „	0,21 „
0,32 „	0,19 „	0,22 „
0,32 „	0,14 „	0,25 „
0,31 „	0,18 „	0,2 „

Länge des M_1

1 mal	= 0,43 cm
1 „	= 0,42 „
1 „	= 0,41 „
3 „	= 0,39 „
1 „	= 0,38 „
4 „	= 0,36 „
3 „	= 0,35 „
1 „	= 0,34 „
2 „	= 0,32 „
1 „	= 0,31 „

Werte von 0,39 — 0,43 cm
entsprechen meist einer Asthöhe
unter M_1 von 0,29 cm.

Kleinste Asthöhe unter M_1 0,2 cm
bei einer Länge des M_1 von 0,31 cm.

Länge: M_2 — P_3 wo meßbar 0,5 — 0,85 cm.

Zweiter Abschnitt

In der kurzen Darstellung des Kleinsäugermaterials der Kohlerhöhle habe ich das Beispiel eines Fundortes und seiner Faunula geben wollen, der faunistisch und morphologisch einige Neuigkeiten gebracht hat.

Darin wurde gezeigt, daß eine Tierspecies eine Station charakterisieren kann, entweder durch ihr bloßes Vorkommen an sich, oder aber durch ihr numerisches Übergewicht über die anderen Arten der Bevölkerung eines Kleinsäugerdépôts.

Parallelen und Vergleiche mit den Fundstellen des Magdaléniens anderer Landesteile lassen interessante Differenzen hervortreten, welche auf die terrestrischen und klimatischen Unterschiede dieser Gegend im frühen Postglazial oder im späteren Magdalénien zurückzuführen sind. Sie lassen sich glazialgeologisch wenigstens für die Zeit der letzten Rückzugsphasen der Würmvergletscherung sicher erklären und belegen, später im Magdalénien mit seiner menschlichen Besiedelung durch die langsam eintretende Verdrängung der tundren- und steppenartigen Gebiete durch den vorrückenden Wald.

Wir haben gesehen, daß unsere Untersuchungen für die Schaffhauserstationen im frühen Postglazial einen fast rein arktischen Charakter der Faunula festgestellt haben (*Dicrostonyx*-Horizont der Bsetzi). Ihre Abwandlung in den Kleinsäugerdépôts, die im hangenden Profil den Kulturschichten interponiert sind, geschieht hier so, daß die arktischen Arten, wie *Dicrostonyx Henseli*, fast oder ganz verschwinden, wenn das Höchstvorkommen des Renntiers in der Magdalénienkultur auftritt.

Ein ganz extrem entgegengesetztes Beispiel finden wir in einer Station am Südwestende unseres Landes im französischen Jura, wo Tundren- und Steppenfaunula vollkommen fehlen und *Microtus nivalis* neben der banalen Wald- und Wiesenfauna allein charakterisierend wirkt.

Die Station Sergy.

Im Februar 1935 schickte mir Prof. AD. JAYET von Genf durch Vermittlung von Dr. H. BÜTLER die Kleinsäugerreste der Fundstelle Sergy am Fuße des Jura in Frankreich, aber noch in der Nähe von Genf (Dép. de l'Ain). Die Knöchelchen stammten aus der Schicht 3 c von Sergy, einem kalkigen Lehm in einer Tiefe von 1,75—2 m (Sablon calcaire jaune, pulvérulent).

Prof. JAYET schrieb mir damals (Genf, 19. Februar 1935): „In der Literatur habe ich gesehen, daß in Pont d'Ain (la Colombière) im französischen Jura unter den aurignacien-magdalénien-Nagetierfauna keine nordische Art war. Es ist also sehr wichtig für mich, zu wissen, ob meine Fundstelle von Sergy dieser Station von Pont d'Ain ähnlich ist, oder ob sie den nordostschweizerischen Fundstellen vergleichbar sei mit ihrem Faunengemisch arktisch-alpiner Tiergestalten, unter Beimengung von Steppennagern.

Schon rasch nach der ersten Durchsicht des Materials von Sergy konnte ich Herrn Prof. JAYET berichten, daß sich die Nager darin auf 5 Species beschränken:

- a) *Arvicola amphibius* L.
- b) *Arvalis agrestis*-Formen
- c) *Microtus nivalis* Martin
- d) *Evotomus glareolus* Schreber
- e) *Mus (apodemus) sylvaticus*.

Dazu kamen von Insectivoren: *Sorex vulgaris*, *Sorex minutus* und *Talpa europaea*. Als kleine Raubtiere *Mustela erminea* L. und *Mustela nivalis*. Von all den nordischen Nagerarten und Steppentieren unserer Schaffhauserstationen fehlt jede Spur. In der folgenden Korrespondenz mit Herrn Prof. JAYET möchte ich folgende Sätze seiner Antwortbriefe herausheben:

„Genève, 24 Août 1935.

J'ai été très intéressé par vos remarques et conclusions. Cela m'étonne pas que nous n'ayons pas eu de microfaune arctique pendant le Würme et le Post-Würme aux environs de Genève. C'est ce qu'avaient déjà remarqué MAYET et PISSOT pour la grotte de la Colombière dans le Département de l'Ain à 30 km

de Sergy environ. Cela avait beaucoup étonné et je suis très content que votre étude de mon matériel donne au moins une conclusion dans ce sens.

10 Juillet 1937. La différence entre notre région et celle du Sud de l'Allemagne s'explique d'ailleurs assez bien. Nous sommes ici en plein territoire de retrait glacière et n'avons que la dernière phase et même l'extrême fin du paleolithique. Le clima semble déjà profondément modifié."

Zur gleichen Frage äußerte sich Herr Prof. RÉVILLOT in Genf in einem Briefe vom 25. Februar 1939:

„Il est en effet bien regrettable de ne pas avoir dans notre région les jolies formes nordiques de Tundras et Steppes que vous trouvez dans votre beau pays de Schaffhouse si privilégié. Chez nous la Faune postglacière est purement alpestre."

Sergy zeigt also eine fast rein alpine Note.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit einen Unterkiefer von *Microtus nivalis* aus Sergy abbilden, welcher das schönste Unterkiefergebiß aufweist, das mir aus dem Magdalénien bekannt ist. Alle 3 unteren Molaren sind vorhanden und auffallend zierlich, ich möchte sagen harmonisch aufgebaut gegenüber anderen subfossilen und pleistozänen Gebissen. Insbesondere erweist sich das Vorderende von M_1 als fast symmetrisch und ganz gleichmäßig gewölbt und in einem ebenfalls harmonischen Verhältnis zu den übrigen Zahnelementen stehend. In M_3 sind die äußeren Prismen stark reduziert und verleihen den lingualen Elementen, die eine schön geschwungene Endschlinge bilden, das Übergewicht. Die Länge der Backenzahnreihe, gemessen an den Alveolen, beträgt 0,62 cm, die Länge des $M_1 = 0,29$ cm, die Condylarlänge des Kiefers = 1,75 cm. In seinem Gesamthabitus ist dieses Mandibulargebiß durchaus zierlicher als alles Schaffhausermaterial und als dasjenige von Thierstein und Ettingen.

Dadurch und mit seiner Backenzahnreihe von nur 0,62 cm erinnert dieser Kiefer an den etwas sagenhaften *Microtus Lebruni* Lebruni Crespon, jener biologisch aberranten Nivalisart, die fern vom Hochgebirge in den warmen und trockenen Ebenen des zentralen südlichen Frankreichs lebt (Tafel IX, Fig. 1-4).

Am 8. Mai 1946 teilte mir Herr Dr. ADRIEN JAYET (Genf) mit, daß er bei einer Revision des Materials von Sergy einige M_1 mit dem Kauflächenbild von *Microtus anglicus* Hinton und

Mustela nivalis, beide ähnlich wie im Aurignacien von la Colombière, gefunden habe. Also auch hier noch neben der rein alpinen Note (*Microtus nivalis*) zwei Spezialformen.

Diese Mitteilung veranlaßt mich, nochmals auf die *Microtus anglicus*-Frage (Seite 14) zurückzukommen, obgleich auch ich *Microtus anglicus*, allerdings nicht bedingungslos, als spezifische Form unter die Charaktertiere der Kohlerhöhle eingereiht habe, wie dies Dr. JAYET für Sergy und la Colombière tat.

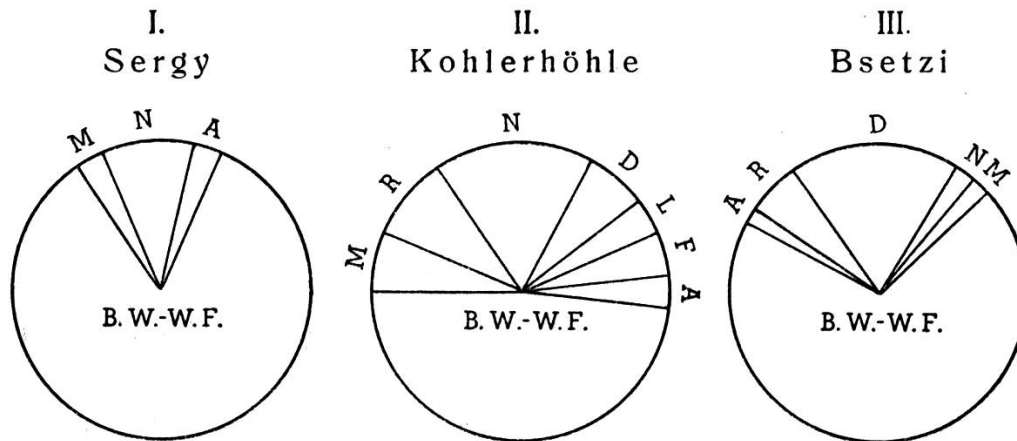
Auf Grund meiner Untersuchungen des Materials vom Schweißersbild, Bsetzi, Vordereichen, Petersfels, Bildstock und Kohlerhöhle vertrete ich die Ansicht, daß *Microtus* (*Stenocranius*) *anglicus* Hinton des englischen Pleistozäns als in sich geschlossene geographische Rasse aufzufassen ist, ebenso an ihrem Standort und in ihrer Gestalt die echte sibirische *Microtus gregalis* Pallas.

Unsere pleistocäne Form scheint mir aber eine bloße Gebißmutation in M_1 innerhalb des *arvalis-agrestis* Formenkreises zu sein. Sie tritt noch nicht oder nie aus dem Verband der vielen Übergangsformen desselben als selbständiger, in großer Zahl vorkommender Typus heraus. Die Gebißmutation kommt nur sporadisch in wirklich reiner Ausbildung vor. Wir tun aber auch dann vorläufig besser, dieselbe als *Microtus forma anglicus* Hinton zu bezeichnen und dieselbe einstweilen nicht als biologisch wichtigen Typ für den Charakter einer Faunula aufzufassen.

Diese Tatsache soll aber nicht heißen, daß die Fauna von Sergy nicht interessant sei. Im Gegenteil hat diese Station uns ja das schönste Unterkiefergebiß von *Microtus nivalis* geliefert. Ich möchte Herrn Dr. JAYET an dieser Stelle für die Erlaubnis zur Veröffentlichung dieses Stückes herzlich danken.

Stellen wir die verschiedenen oben besprochenen Differenzen in der quantitativen Zusammensetzung der Kleinsäugerfauna unserer Stationen in ungefähren Kreissektoren graphisch in einigen Beispielen dar, so ergeben sich die ersten Pinselstriche zu einem großen Übersichtsbild (Seite 22). Ein solches ist durch möglichst genaue Untersuchungen und Ausgrabungen unter Zuziehung des Geologen, Paläontologen, Archaeologen und Pollenanalytikers in Zukunft zu vervollständigen. Darin gibt es keinen Kompromiß. Die Spezialisten sollen das Material nicht nur am Laboriumstisch verarbeiten, sondern im *abris sous roche*, in

der Höhle, oder an der Ausgrabungsstelle einer Freilandstation mit dabei sein. Nicht nur die Tierarten müssen bestimmt, sondern auch die Lagerung der Tierreste muß genau beobachtet und registriert werden. Auf die Ausgrabungstechnik für Kleinsäuger-dépôts will ich hier nicht eingehen, sie kommt an anderer Stelle zur Sprache.



Legende:

N = <i>Microtus nivalis</i> Martins	D = <i>Dicrostonyx</i> Henseli Hinton
R = <i>Microtus ratticeps</i> (K. & Bl.)	L = <i>Lemmus</i> Lemmus L.
M = <i>Mustela nivalis</i> L.	A = <i>Microtus anglicus</i> Hinton
B.W.—W.F. = Banale Wald- und Wiesenfauna	F = <i>Microtus</i> spec. (Form der Kohlerhöhle)

Dritter Abschnitt

Wenn wir eine Faunula entsprechend obiger Ausführungen als vorwiegend alpin, arktisch, subalpin-subarktisch bezeichnen auf Grund des numerischen Übergewichtes einer Species oder dem Neuauftreten eines Charaktertieres, so ist das natürlich nur bedingt richtig. Die klimatisch-biologische Beschaffenheit der Gegend zur Zeit der Ablagerung der betreffenden Faunula ist damit nicht absolut festgelegt und die Tendenz allzueinfacher Folgerungen muß verschwinden. So sagt Prof. F. ZSCHOKKE in seiner Arbeit „Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit“ (1908): „So anziehend immer wieder die Aufgabe erscheint, den durch die Gletscherzeit bedingten Tierwanderungen

nachzuspüren, ebenso schwierig erweist sich in den meisten Fällen das Unterfangen und bei der Gewinnung von Resultaten hat Vorsicht und Zurückhaltung das erste Wort zu führen.“

Auch die allerkleinsten Beobachtungen müssen verwertet werden, wenn sie klar und sicher beobachtet worden sind. Die scheinbar großen Befunde aber müssen ausgeschaltet werden, wenn sie nicht klar und sicher belegt sind.

In der neueren Literatur sind mir in der Arbeit von Prof. ALBRECHT PENCK: „Säugetierfauna und Palaeolithikum des jüngeren Pleistozäns in Mitteleuropa“ (1938) einige Ausführungen aufgefallen, die den oben ausgeführten Grundsätzen und Warnungen so widersprechen, daß sie nicht unwiderlegt bleiben dürfen. Die Kapitel I—V (Einführung, typologische Chronologie von G. de MORTILLET. — Die interglazialen Bärenhöhlen und die interglaziale Säugetierfauna. — Die interglazialen Schieferkohlen und Kalktuffe. — Der Löß und die Fauna der Eiszeit. — Die Kulturen des jüngeren Pleistozäns) habe ich mit Interesse und der dem großen Meister zukommenden Verehrung gelesen. Im VI. Kapitel aber (Säugetierfauna und Klima) stieß ich auf Sätze, die auch ein ganz Großer nicht hätte so schreiben dürfen, Sätze, die eben nicht auf nur gesicherten Tatsachen beruhen oder die gesicherten kleinen Befunde nicht verwerten. Ich will hier nur diejenigen Worte PENCKs vornehmen, die unser jetziges Thema betreffen. So heißt es Seite 68 oben: „Daß die durch günstige Jahre gesteigerte Fruchtbarkeit kleiner Nager diese zu Wanderungen veranlaßte, ist längst bekannt. Deswegen nehmen wir die Nagetierschichten, die schon während des Riß-Würm-Interglazials und mehrfach während der Würmeiszeit bis ins Magdalénien des Schweizersbildes aufgetreten sind, nicht als Ereignis von chronologischer Bedeutung und schließen aus ihnen nicht auf Höhepunkte der Eiszeit.“

Beginnen wir gleich mit dem Ausdruck „günstige Jahre“. HIALMAR RENDAHL sagt in seiner Arbeit „Über die Biologie des Lemmings“ (1942): „Die gesteigerte Vermehrung in diesen letzten Jahren ist auch von demjenigen Gesichtspunkt aus von Interesse, daß sie unbedingt nicht in Zusammenhang mit „klimatisch günstigen Jahren“ eingetroffen ist. Denn gerade in diesen Jahren ist das Klima mit ganz abnorm harten Wintern und verhältnismäßig kalten Sommern so außerordentlich wenig geeignet, eine Massenvermehrung der Lemminge zustande zu

bringen, wenn diese nur von günstigen klimatischen Bedingungen abhängig wäre. Es ist somit klar, daß die Steigerung der Vermehrungsrhythmik, wenn sie auch von dem Klima mitbeeinflußt werden kann, auch wesentlich von anderen, uns noch unbekannten Faktoren abhängig sein muß. Um diese endgültig enträtseln zu können, steht noch ein langer Weg von genauen Beobachtungen über das Erscheinen der Lemminge in einzelnen Jahren bevor.“

Dann sind unsere Kleinsäugerdépôts ja auch nicht nur die Folge von abnormen Vermehrungsperioden oder Wanderungen der Nager, insbesondere der Lemminge. Genau so wie jetzt noch in Grönland wurden Gewölle von Schnee-Eulen und Falken in Menge déponiert und zwar auch in Zeiten normaler Besiedelung der umliegenden Tundren durch Kleinsäuger. Und dann waren unter denselben ja auch Arten, die keine Massenwanderungen veranstalten, wie *Microtus nivalis* Martins, die Soriciden etc. Außerdem geschah die Ablagerung der oft enorm reichen Nagerschichten in langen Zeiträumen, teils außerhalb der Wanderzeiten der Lemminge, teils während derselben.

Die großen Dépôts von Kleinsäugerknöchelchen sind aber gerade dadurch wertvoll, daß sie außerhalb der Bewohnungsphasen der Höhlen und abris sous roche durch den Menschen stehen. Sie sind den Kulturschichten als linsenförmige Bänke interponiert oder bilden das Liegende des ganzen Profiles. So bilden diese Gewölledépôts Ablagerungen, die durch menschliche Kultur ungestört und unbeeinflußt sind und werden dadurch palaebiologisch besonders wichtig.

Wer wollte nun aber behaupten, daß je irgend jemand aus den Nagetier- resp. Kleinsäugerschichten unseres Magdalénien hätte auf Höhepunkte der Eiszeit schließen wollen! Nach PENCK könnte man meinen, daß diese Kleinsäugerdépôts seit dem Riß-Würm-Interglazial durchgehend die gleichen Tierspecies enthalten bis hinauf ins Magdalénien. Ja noch mehr, sie wären so eurytherm gewesen, daß sie immer sich anpassend durchgehalten hätten über Glazial- und Interglazialzeiten. Auf Seite 66 unten heißt es nämlich für Groß- und Kleintiere: „In der großen Eurythermie der Tierwelt des Eiszeitalters liegt die Ursache dafür, daß sie sowohl während der Glazialzeiten, wie auch während der Interglazialzeiten leben konnte. Stünden uns nur

Säugetiererechte zur Verfügung, so würden wir überhaupt keine Eiszeit zu erkennen vermögen.“

Als ich dies gelesen hatte, holte ich meine photographischen Platten derjenigen Aufnahmen hervor, die ich an Ort und Stelle bei den Ausgrabungen in der „Bsetzi“ von wichtigen Lagerungen der Tierreste im Profil gemacht habe. Da ist ein klassisches Bild, das ich bisher nicht publiziert habe. Es paßt aber nun ausgezeichnet zu dieser Diskussion. Vergewärtigen wir uns den Aufbau der Station Bsetzi: Nach Entfernung aller Kulturschichten und des ganzen Ausgrabungsschuttes hatten wir (SULZBERGER und MANDACH) die charakteristische Felsmulde der Station vor uns. Einige Meter über der Talsohle erhöht, ist dieselbe nach Osten vom Hauptfelsen (im frühen Postglazial leicht überhängend), nach Westen von einer Rampe von Massenkalkfelsen eingesäumt. In ihr verstreut liegen einige Massenkalkblöcke. Die ganze zirkusartige Mulde ist belegt mit einer braunen, manchmal lößartigen Erde. Diese Erde ist das Tiefste und Unterste, die letzte weiche Schicht über dem darunter liegenden Plattenkalk und stellenweise mit Gehängeschutt vermengt. Sie geht dem gesamten Magdalénien zeitlich voraus.

In der Südostecke der Mulde entdeckte ich nun die photographierte Gruppe: Zuerst einen Radius des wollhaarigen Nashorns fest in die braunrote Erde eingebettet. Dicht daneben lagen Mittelhand-, Mittelfuß- und Fußwurzelknochen des Schneehasen, ein schönes Unterkiefergebiß des Eisfuchses. Dazu kamen 2 ballenförmige, gut abgegrenzte Häufchen vieler schön erhaltener Skelett-Teile von *Dicrostonyx Henseli* Hinton, und zwar nur von dieser Species. Diese Häufchen erinnern sofort an eines der vielen Raubvogelgewölle, die uns WEGMANN und BÜTLER aus Nordostgrönland mitgebracht haben, nur daß die Haare ausgewittert sind, der Knocheninhalt aber hier wie dort aus *Dicrostonyx* besteht. In der Bsetzi handelt es sich um pleistozäne Gewölhhäufchen. Abgesehen von anderen hochinteressanten Lagerungen von Tierresten (*Microtus ratticeps*, Soriciden) in der Felsmulde, ist dieses palaeobiologische Beispiel der oben erwähnten Gruppe nicht gerade für PENCKs Ausführungen sprechend. Es darf vielmehr angenommen werden, daß diese Tierspecies, deren Knochen auf engem Raume in derselben Schicht zusammengelagert sind, und die alle rein arktische Tiertypen darstellen, zur Zeit ihres Lebens, resp. ihrer

Ablagerung, eine sehr ähnliche Bodenbeschaffenheit, ein sehr ähnliches Klima, eine sehr ähnliche Vegetationsstufe verlangt haben wie in ihren jetzigen Heimatgebieten. Diese Bedingungen konnten hier bei uns aber nur im frühen Postglazial nach der letzten Vergletscherung erfüllt werden, ganz in der Nähe des zurückweichenden Eises (Tafel XI).

Wenn nun PENCK Seite 69 oben sagt: „Man vergegenwärtige sich nur, wie bei sinkender Temperatur des Magdalénien der Gletscherrückgang erfolgen sollte! Gleichwohl beherrschen diese Annahmen noch die Vorstellung von Praehistorikern und Paläontologen“. (Es folgen dann im weiteren noch Vorwürfe gegen H. G. STEHLIN, Basel, unsern großen Kenner fossiler Säugetiere. Er stehe ganz im Banne unrichtiger Vorstellungen und rechne irrtümlicherweise mit einer Stenothermie, die der Tierwelt des Eiszeitalters fremd sei.) Hiezu muß ich sagen: Wer in aller Welt nimmt für unser Magdalénien eine sinkende Temperatur an oder hat je eine solche angenommen? Längst ist das gletschernahe Postglazial mit seinen exquisit nordischen Tierarten vorbei, wenn in sehr langer Zeitspanne die Umwandlung in die weniger exklusive Magdalénienfauna erfolgt. Wie wir gesehen haben (Kohlerhöhle, Birstalstationen), entweder im Sinne einer Kombination zwischen *Microtus nivalis* und *Lemmus Lemmus* oder zwischen *Microtus nivalis* und *Sicista montana*. Beide Gruppen sind biologisch vereinbar mit einer Landschaft, wie sie heute der Fjäll-Lemming Skandinaviens normalerweise ökologisch sehr streng umschrieben bewohnt. Er ist ein ausgeprägter Bewohner der Birkenzone und des unteren Teiles der alpinen Zone (Grauweidenzone). Oder die Umwandlung erfolgt unter langsamem Verlust der eigentlichen arktischen Tundrenfauna während der Bewohnungsphasen mit hohem Renntierbestand der Schaffhauserstationen. In beiden Fällen nehmen wir niemals sinkende Temperaturen an wie PENCK meint. Der Gletscherrückgang kann erfolgen, daran hindert ihn unsere Magdalénienfauna nicht, oder besser umgekehrt: Gletscherrückgang und mildere klimatische Verhältnisse schließen unsere Magdalénienfauna nicht aus und erlauben die Annahme der Existenz von subalpinen und subarktischen Zonen ohne weiteres.

Was nun das sture Festhalten an der Stenothermie der Tierwelt, das den Paläontologen vorgeworfen wird, anbetrifft, so muß ich dem entgegenhalten, daß ein Säugetierpaläontologe

vom Formate eines H. G. STEHLIN solche „stenothermen Gedankengänge“ überhaupt nie haben konnte. In Gesprächen, die ich mit ihm führen durfte, habe ich von einem derartigen Verhalten nie etwas gehört. Für die Palaeobiologie kleinster pleistozäner Wirbeltiere muß ich überhaupt die Bezeichnungen stenotherm und eurytherm als zu einseitig ablehnen. Es gibt streng genommen hier keine absolut stenothermen oder eurythermen Tiere. Wohl aber sind die Charaktertiere unserer Kleinsäugerdépôts des Magdalénien an scharf umschriebene Landschaftstypen und Pflanzengesellschaften, an einen bestimmten Feuchtigkeitsgrad, kurz an eine bestimmte Summe biologischer Faktoren, gebunden. Diese Summe kann in den Einzelfaktoren etwas variieren, insbesondere im Faktor durchschnittliche Jahrestemperatur, aber im spezifischen Landschaftstypus nicht: Tundra—Steppe oder subalpine Zone. Das Denken und die Schlüsse der Zoologen oder Palaeontologen sind also gar nicht so befangen. Wir kennen unsere Tierspecies und ihre Gewohnheiten ziemlich gut. Diese letzteren lassen sich nicht nach Gutdünken ändern. Und wenn diese Gewohnheiten einmal nicht mit unsern Gedankengängen übereinstimmen, so wird die Forschung erst interessant.

Noch eins. Für PENCK sind die Lemminge des Pleistozäens offenbar alle gleich. Aber sehen wir im Inventar der Kohlerhöhle nochmals nach! Da finden wir in den tiefen Profillagen (Sondageproben) ältere Lemmingtypen, ältere Arvalistypen, welche so aus dem Rahmen fallen, daß sie wohl noch glazial sein könnten. Und dann sind die Gabelkrallenlemminge ökologisch am strengsten an ihren Landschaftstypus gebunden (*Dicrostonyxfunde*) und zwar an einen ganz andern als der Fjäll-Lemming der arktischen alpinen Teile Fennoskandiens (*Lemmusfunde* der Kohlerhöhle).

Ich hoffe mit obigen Ausführungen gezeigt zu haben, daß unsere Kleinsäugerablagerungen palaeontologisch doch von Interesse sind, wie das Interessante zu erfassen und zu verwerten ist, und vor allem daß eine bestimmte oft lokalverschiedene Metamorphose der Tiergesellschaften im aufsteigenden Profil Würmeiszeit - Postglazial - Magdalénien vorliegt, eine Metamorphose bedingt vorwiegend durch die Summe aller biologischen Faktoren der Landschaftstypen zu Lebzeiten der konstatierten Arten.

Anmerkung.

Herrn Ing. Kräuliger in Grellingen möchte ich für seine Sorgfalt und Mühe bei der Zustellung des Materials meinen herzlichsten Dank aussprechen, ebenso den Herren Dr. G. Kummer und Forstmeister Arthur Uehlinger für die freundliche Unterstützung bei der Drucklegung. Mein Neffe Franz von Mandach war mir bei den technischen Arbeiten ein treuer Helfer. Sämtliche Photographien, Mikrophotographien und Zeichnungen sind Originalaufnahmen des Verfassers. Die optische Apparatur wurde ausschließlich von der Firma Ganz & Cie. in Zürich geliefert.

Wichtigste benutzte Literatur.

- Ellerman J. R.: The families and Genera of Living Rodents. London. British Museum 1940/41. Volum I and II.
- Hinton Martin A. C.: Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae). London British Museum 1926.
- Jayet Ad.: 1. Un abri sous roche à micro-faune paléolithique près de Sergy (Dép. de l'Ain). *Compte Rendu des séances de la Soc. de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève*, Vol. 52, No. 3, 1935.
2. Le Paléolithique de la région de Genève. „Globe“, Organe de la Soc. de Géographie de Genève, Tome 82, 1943.
- v. Mandach E.: 1. Skelettreste von *Dicrostonyx groenlandicus* Trail als Inhalt von Raubvogelgewöllen. *Meddelelser om Grønland*. Bd. 112, No. 4, Kopenhagen 1938.
2. Die kleineren Wirbeltiere der praehist. Station Bsetzi bei Thayngen, Kt. Schaffhausen (Schweiz). *Berichte der Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, Bd. XXVII, 2 (1927).
3. Die kleineren Wirbeltiere aus den Stationen „Bildstock“ im Wasserburger Tal und „Petersfels“ im Brudertal im bad. Hegau (in Ed. Peters: Die altsteinzeitliche Kulturstätte Petersfels; Monographien zur Urgeschichte des Menschen, herausgeg. v. R. R. Schmidt, Augsburg 1930).
- Miller Gerrit S.: Catalogue of the Mammals of Western Europe. In the Collection of the British Museum. London British Museum 1912.
- Penck Albrecht: Säugetierfauna u. Paläolitikum des jüngeren Pleistozäns in Mitteleuropa. *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften*, Jahrgang 1938. Physik.-math. Klasse, Nr. 5, Berlin 1938.
- Rendahl Hjalmar: Über die Biologie des Lemmings. *Veröffentlichungen des deutschen wissenschaftl. Instituts zu Kopenhagen*. Reihe I, Arktis, Nr. 8, Berlin-Zehlendorf 1942.
- Stehlin H. G.: Palaeontologischer Teil der Publikationen:
1. La Grotte de Cotencher, station moustérienne par Auguste Dubois et Hg. Stehlin. *Mémoire de la Société Paléontologique Suisse*, Vol. LII — LIII, 1933,
2. Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg von Fritz Sarasin (Sarasin, Stehlin u. Studer). *Denkschriften der Schw. Naturf. Gesellsch.*, Band LIV, Abb. 2, 1918.
3. Die Magdalénienstation bei Ettingen (Baselland). Mit einem Nachtrag zur Fauna der Magdalénien-Station am Schloßfelsen von Thierstein. Fritz Sarasin und H. G. Stehlin. *Denkschriften der Schweiz. Naturf. Gesellsch.*, Band LXI, Abh. 1, 1924.
- Zschokke F.: Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. *Verhandlungen der Deutschen Zool. Gesellschaft* 1908.

(Manuskript eingegangen: 29. April 1946.)

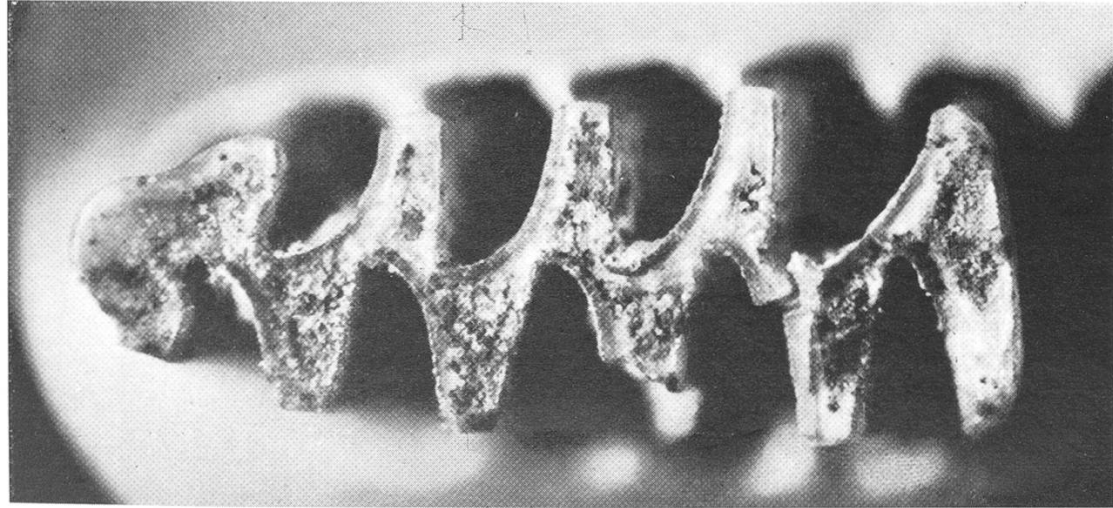
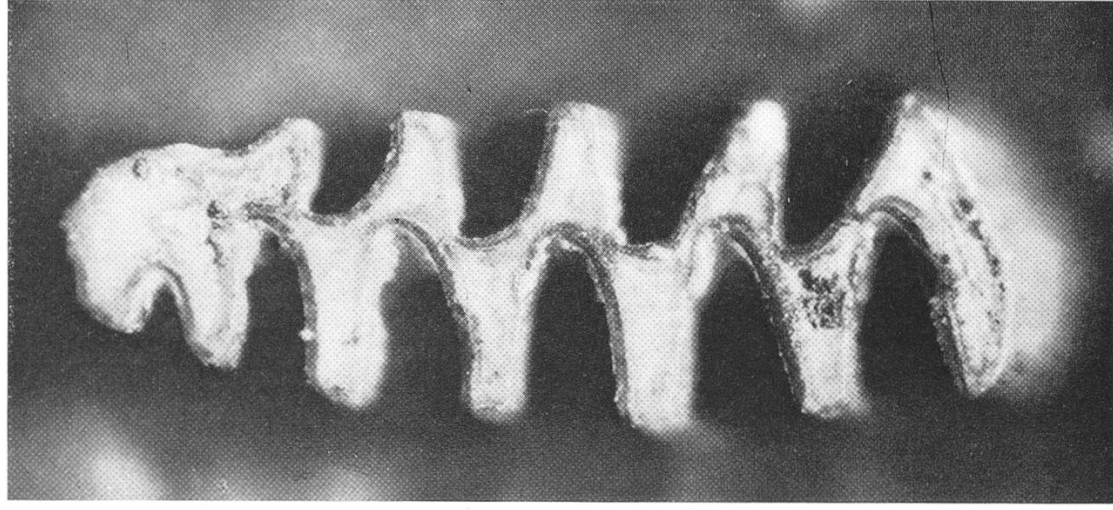


Fig. 1. Normaler, erster unterer Molar von
Dicrostonyx Henseli Hinton. Kohlerhöhle.



Text Seite 10 Lin. Verg. 26: 1
phot. E. v. M.

Fig. 2. Erster unterer Molar mit nach lingual umgebogenem
Vorderende von Dicrostonyx Henseli Hinton. Kohlerhöhle.

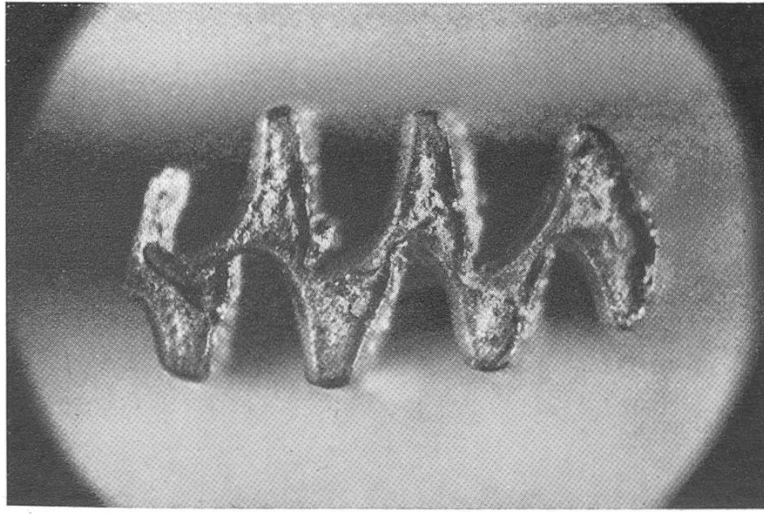


Fig. 1. Erster oberer Molar von Dicrostonyx Henseli Hinton Kohlerhöhle ohne hintere, innere spurhafte Kante.
Lin. Verg. 20 : 1

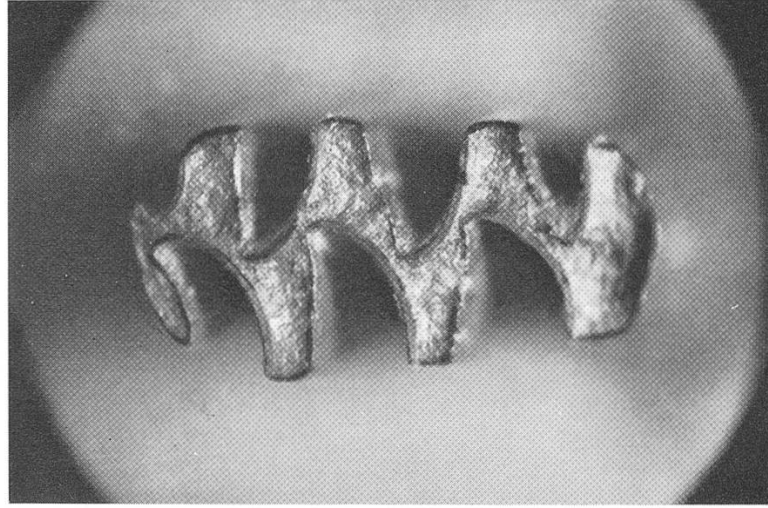


Fig. 2. Erster oberer Molar von Dicrostonyx Henseli Hinton Kohlerhöhle mit hinterer, innerer spurhafter Kante.
Lin. Verg. 20 : 1

Text Seite 11 phot. E. v. M.

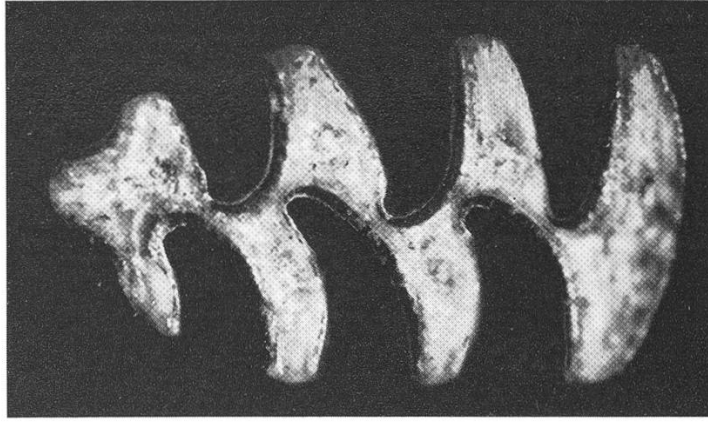
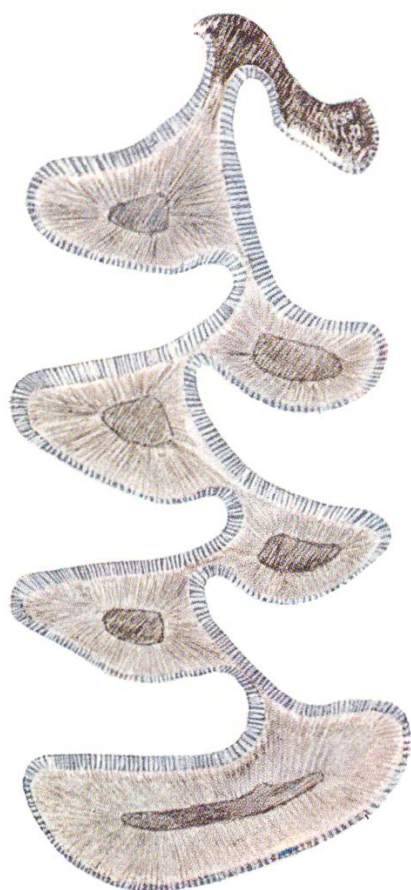


Fig. 3. Dritter oberer Molar von Dicrostonyx Henseli Kohlerhöhle mit zugespitztem Hinterende.
Lin. Verg. 25 : 1



E. v. M.

Fig. 1

Rechter oberer erster Molar
 des besonderen Dicrystonyx-
 typus der tiefsten Sondagestellen,
 Kohlerhöhle.

Lineare Vergrößerung 35 : 1
 Text Seiten 10 u. 11

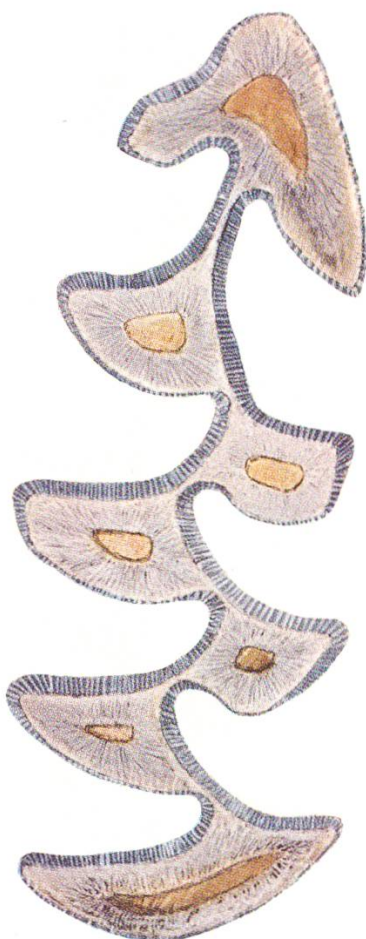


E. v. M.

Fig. 2

Rechter unterer erster Molar
 des besonderen Dicrystonyx-
 typus der tiefsten Sondagestellen,
 Kohlerhöhle.

Lineare Vergrößerung 30 : 1
 Text Seite 10



E. v. M.

Fig. 1

Erster unterer Molar von *Microtus nivalis* Martins. Seltener Typus der tiefsten Sondagestellen, Kohlerhöhle.

Lineare Vergrößerung 26 : 1

Text Seiten 12 u. 13



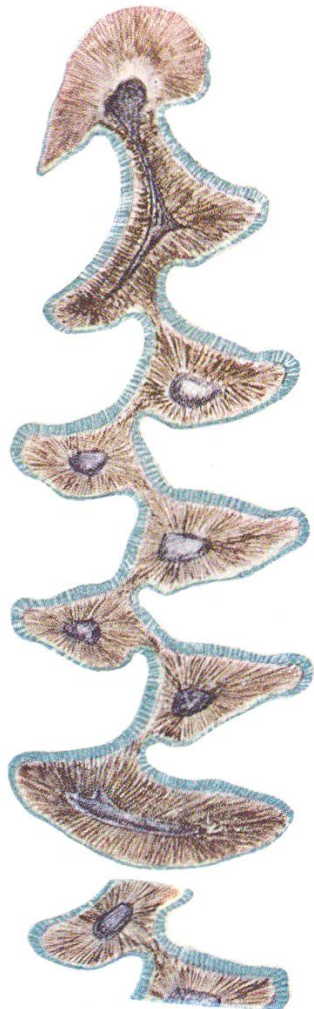
E. v. M.

Fig. 2

Erster unterer Molar von *Microtus nivalis* Martins. Normaltypus, Kohlerhöhle.

Lineare Vergrößerung 28 : 1

Text Seite 12



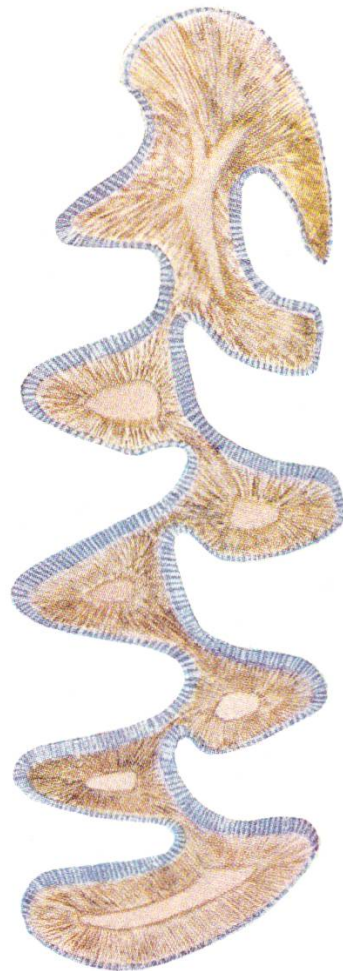
E. v. M.

Fig. 1

Erster unterer Molar von *Microtus* spec. (Form der Kohlerhöhle), jüngerer Mischtypus aus der obern Schicht.

Lineare Vergrößerung 28 : 1

Text Seiten 13 u. 14



E. v. M.

Fig. 2

Erster unterer Molar von *Microtus* spec. (Form der Kohlerhöhle), alter primärer Typus aus den tiefsten Sondagestellen.

Lineare Vergrößerung 30 : 1

Text Seite 14



E. v. M.

Erster unterer Molar von *Microtus anglicus* Hinton.
Kohlerhöhle.
Lineare Vergrößerung 29 : 1
Text Seite 15

Molaren von *Lemmus lemmus* Linnaeus
Aus der Kohlerhöhle bei Grellingen

- Fig. 1 = M_1 dext. Länge = 3,2 mm
Fig. 2 = M_1 sin. Länge = 3,0 mm
Fig. 3 = M_1 dext. Länge des Spitzenrombus = 0,9 mm
Fig. 4 = M_1 dext. Länge = 3,2 mm
Fig. 5 = M_2 sin. Länge = 2,1 mm
 M_2 dext. Länge = 2,2 mm nicht abgebildet.

Fig. 6 = M_3 sin. Länge = 1,7 mm
Fig. 7 = M_3 dext. Länge = 2,0 mm
Fig. 8 = M_3 sin. Länge = 2,0 mm
Fig. 9 = M^1 dext. Länge = 2,5 mm
Fig. 10 = M^3 sin. Länge = 2,7 mm
Fig. 11 = M^3 dext. Länge = 2,4 mm
Fig. 12 = M^3 dext. Länge = 2,5 mm
Fig. 13 = M^3 sin. Länge = 2,5 mm
Fig. 14 = M^3 sin. Länge = 2,4 mm
Fig. 15 = M^3 sin. Länge = 2,5 mm
Fig. 16 = M^3 dext. Länge = 2,6 mm

Bemerkungen zu Fig. 2. Da die Kaufläche sehr defekt war, wurde dieser Zahn geschliffen und dann photographiert.

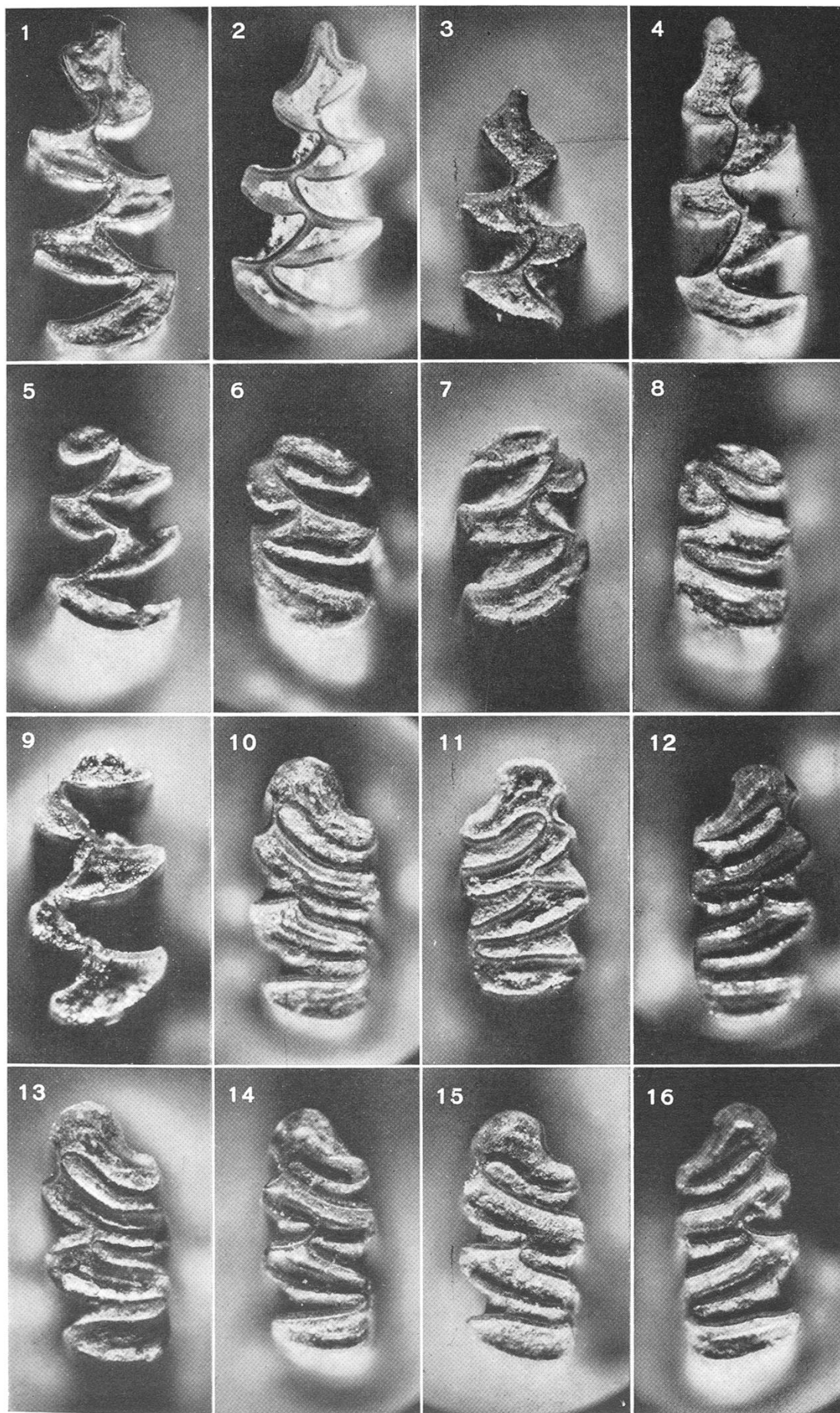
Zu Fig. 3. Da nach hinten defekte Molaren, wurde nur der Spitzenrombus gemessen d. h. die Länge der vorderen Schlinge von der Spitze bis zum hinteren Abschluß. Dies nur zur Angabe der nat. Größe im Vergleich zur Bildgröße.

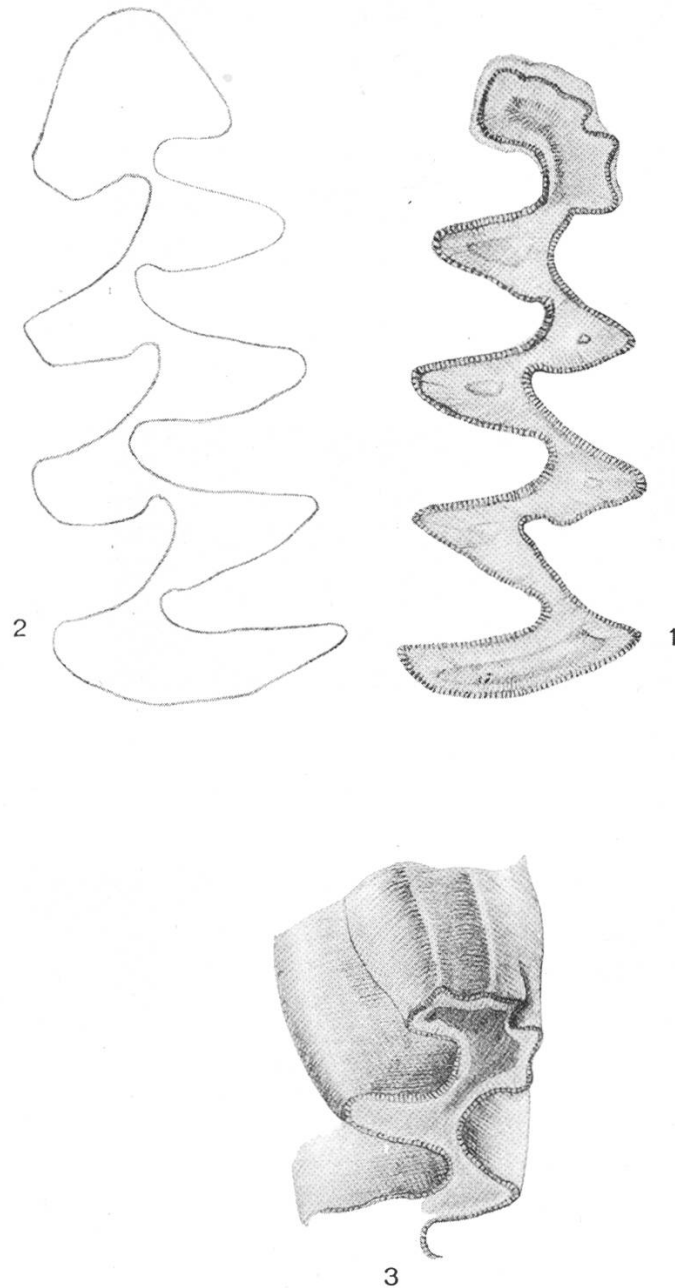
Für die Länge der Kaufläche der ganzen Backenzahnreihe des Unterkiefers würde sich ergeben = 7,1 mm. Dieselbe beträgt bei meinen rezenten Belegstücken aus Norwegen = 7,5 mm.

Infolge Fehlens von M^2 läßt sich die Kauflächenlänge für den Oberkiefer nicht berechnen.

Länge M^1 = 2,5 mm, für die Kohlerhöhle, M^1 = 2,8 mm Norweg. rez.

Länge M^3 = 2,4 mm, für die Kohlerhöhle, M^3 = 2,7 mm Norweg. rez.





Microtus nivalis Mart. Kohlerhöhle
Juveniler erster unterer Molar.

Fig. 1. Kaufläche von oben.

Fig. 2. Röhrenbild von unten in gleicher Vergrößerung.

Fig. 3. Vorderende des gleichen Zahnes von oben und von vorn.

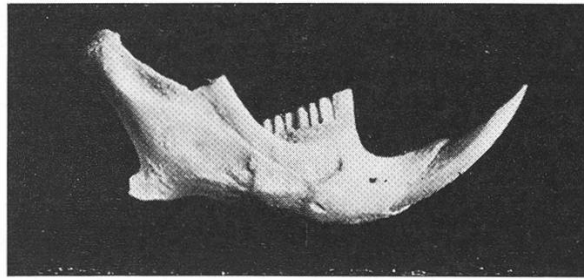


Fig. 1. Ganzer Kiefer von der buccalen Seite.

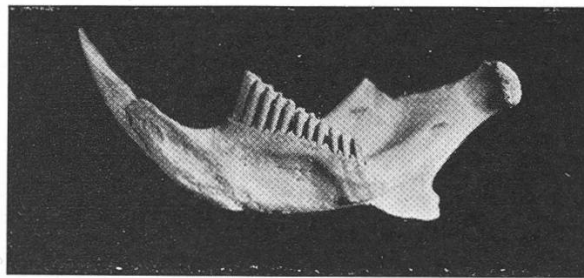


Fig. 2. Ganzer Kiefer von der lingualen Seite.

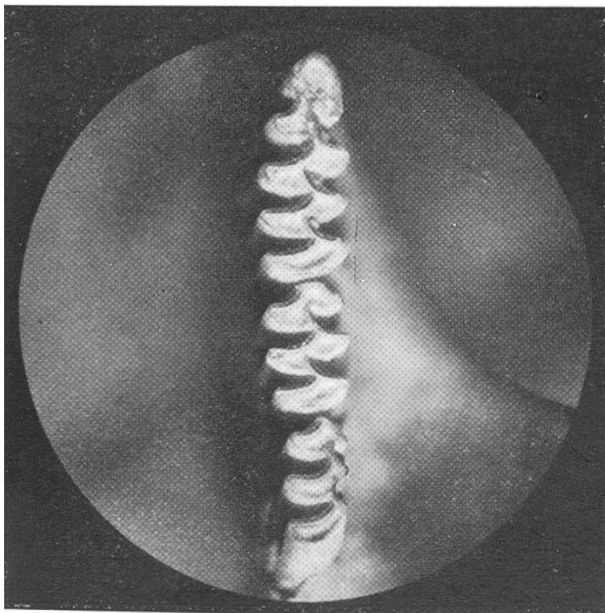


Fig. 3. *Microtus nivalis* Mart.
Unterkiefergebiß von Sergy.
Kauflächenbild von oben.

Text Seite 20

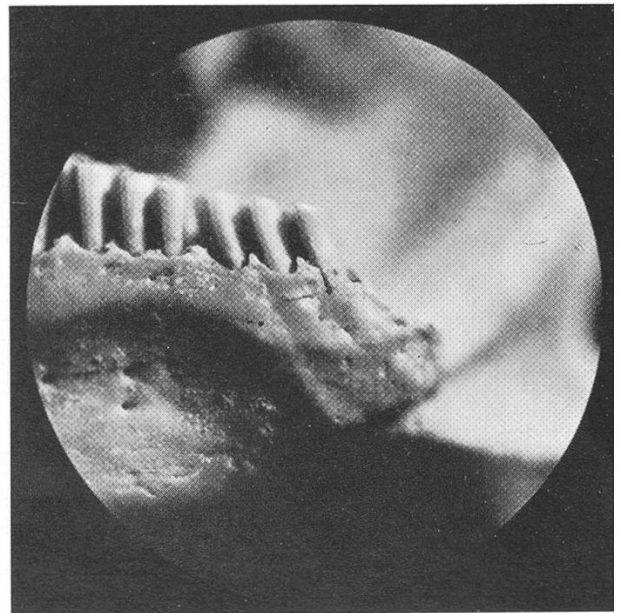


Fig. 4. Hintere Alveolartasche
von M_3 von der lingualen Seite
desselben Kiefers.

phot. E. v. M.



Fig. 1. Blick in das offene Profil der Gangnische am Felsfuße der Station Bsetzi bei Thayngen (Dicrossonyxhorizont) mit zahlreichen Unterkiefern von Dicrossonyx Henseli und einem os pharyngiale von squalius cephalus L.

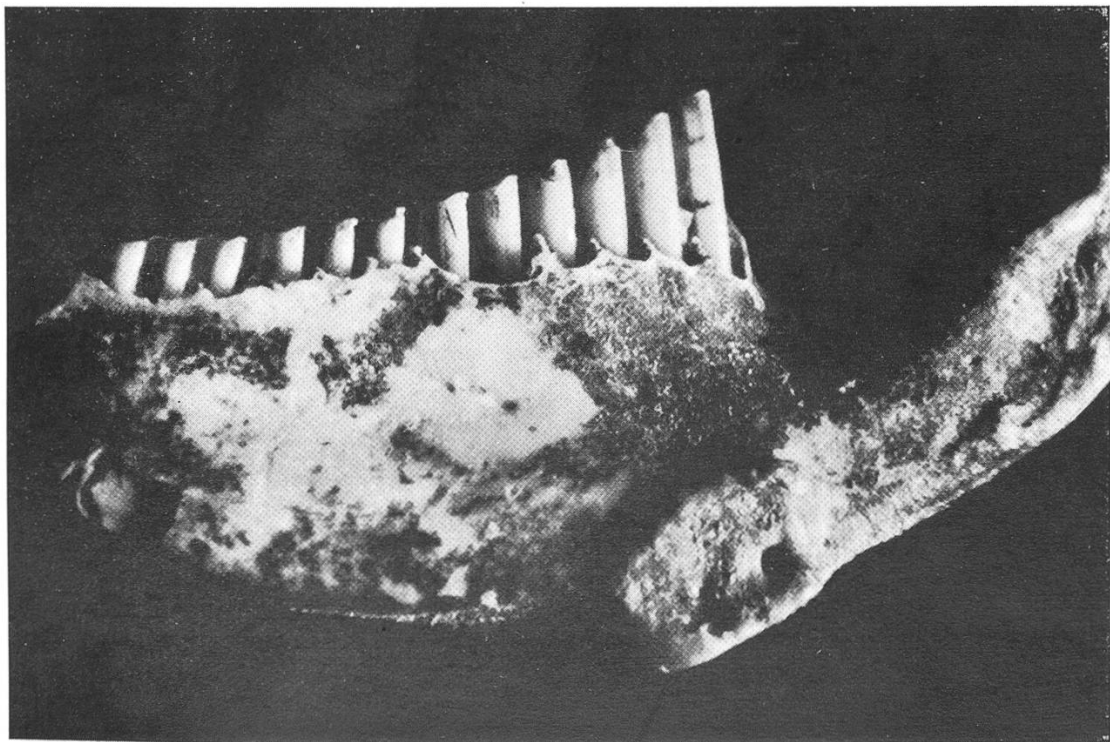


Fig. 2. Außerordentlich kräftiges Unterkiefergebiß von Dicrossonyx Henseli untere Nagetierschicht Schweizersbild. Kiefer von der lingualen Seite gesehen. Länge der Backenzahnreihen 0,76 cm.
phot. E. v. M.



Fundstelle mit Resten arktischer Tierarten in der Südostecke der Felsmulde Station Bsetzi, Thayngen (Dicrostonyx-horizont) Text Seite 25. Rekonstruktion nach Blitzlichtaufnahmen.

Rechts oben: Radius des wollhaarigen Nashorns; rechts unten: Unterkiefer vom Eisfuchs; links oben: Calcaneus und Metacarpalia des Schneehasen; links unten: Häufchen von Dicrostonyx Resten (Dicrostonyx Henseli, Hinton). phot. E. v. M.

