

Eine Faunenfolge aus dem jungpleistozänen Löß bei Bad Wildungen

Von

Eduard Jacobshagen, Reinhold Huckriede und Volker Jacobshagen

Marburg (Lahn)

Mit 9 Abbildungen, 2 Tabellen und den Tafeln 1 — 14

1. **Eduard Jacobshagen:** Die Faunen und ihre Bindung an Klima und Umwelt
2. **Reinhold Huckriede und Volker Jacobshagen:** Die Fundschichten

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9—11

Wiesbaden 1963

IN DIESER REIHE BISHER ERSCHIENEN:

- Heft 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ostrand des Rheinischen Gebirges im Raume von Marburg-Frankenberg-Borken. 1950. 87 S., 10 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 2: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300000. 1954. 288 S., 15 Taf., 25 Abb., 60 Tab. 15,— DM
- Heft 3: KUBELLA, K.: Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus. 1951. 81 S., 2 Taf., 14 Abb. 5,— DM
- Heft 4: GÖRGES, J.: Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. 1952. 134 S., 3 Taf. 7,50 DM
- Heft 5: SOLLE, G.: Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis-intermedius* im rheinischen Devon. 1953. 156 S., 18 Taf., 45 Abb., 7 Tab. 20,— DM
- Heft 6: SIMON, K.: Schrittweises Kernern und Messen bodenphysikalischer Kennwerte des ungestörten Untergrundes. 1953. 63 S., 3 Taf., 19 Abb. 7,— DM
- Heft 7: KEGEL, W.: Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen. 1953. 55 S., 3 Taf., 3 Abb. 6,— DM
- Heft 8: MATTHES, S.: Die Para-Gneise im mittleren kristallinen Vor-Spessart und ihre Metamorphose. 1954. 86 S., 36 Abb., 8 Tab. 12,50 DM
- Heft 9: RABIEN, A.: Zur Taxionomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden. 1954. 269 S., 7 Abb., 5 Taf., 4 Tab. 17,— DM
- Heft 10: SCHUBART, W.: Zur Stratigraphie, Tektonik und den Lagerstätten der Witzenhäuser Grauwacke. 1955. 67 S., 4 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 11: STREMMER, H.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmlern der Rheinebene. 1955. 79 S., 3 Taf., 35 Abb., 28 Tab. 7,— DM
- Heft 12: v. STETTEN, O.: Vergleichende bodenkundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen von Grünflächen im Hohen Vogelsberg (Hessen). 1955. 67 S., 1 Taf., 4 Abb., 2 Tab. 5,50 DM
- Heft 13: SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. 1955. 92 S., 21 Abb., 13 Tab., 10 Taf. 12,— DM
- Heft 14: ENGELS, B.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Unterdevons zwischen Loreley und Lorchhausen a. Rhein (Rheinisches Schiefergebirge). 1955. 96 S., 31 Abb., 2 Tab., 15 Diagramme, 5 Taf. 12,60 DM
- Heft 15: WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1956. 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf. 18,60 DM
- Heft 16: RABIEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Oberdevons in der Waldecker Hauptmulde. 1956. 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf. 7,— DM
- Heft 17: SOLLE, G.: Die Watt-Fauna der unteren Klerfer Schichten von Greimerath (Unterdevon, Südost-Eifel). Zugleich ein Beitrag zur unterdevonischen Mollusken-Fauna. 1956. 47 S., 7 Abb., 6 Taf. 5,— DM

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

**Herausgegeben vom
Hessischen Landesamt für Bodenforschung**

Heft 44

Eine Faunenfolge aus dem jungpleistozänen Löß bei Bad Wildungen

Von

Eduard Jacobshagen, Reinhold Huckriede und Volker Jacobshagen

Marburg (Lahn)

Mit 9 Abbildungen, 2 Tabellen und 14 Tafeln

1. **Eduard Jacobshagen:** Die Faunen und ihre Bindung an Klima und Umwelt
2. **Reinhold Huckriede und Volker Jacobshagen:** Die Fundschichten

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9—11

Wiesbaden 1963

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.	44	105 S.	9 Abb.	2 Tab.	14 Taf.	Wiesbaden, 20. 11. 1963
--------------------------------	----	--------	--------	--------	---------	-------------------------

1. Die Faunen und ihre Bindung an Klima und Umwelt

Von

Eduard Jacobshagen, Marburg

Mit 9 Abbildungen, 2 Tabellen und den Tafeln 1 — 11

Kurzfassung: Aus jungpleistozänem Löß der Lehmgrube Biedensteg bei Bad Wildungen werden 4 aufeinander folgende arten- und individuenreiche Faunen (vorwiegend Säugertiere) beschrieben. Die Faunenfolge muß aus einer einzigen Kaltzeit stammen. Die ökologische Auswertung der Faunen ergab nachstehenden klimatischen Ablauf:

IV. Steppe mit osteuropäischem Faunen-Einschlag.

III. Tundra.

II. Steppe ohne Wald.

I. Steppe mit Wald.

Horizont II besteht aus 2 Lagen von Eulengewöllen.

Die Faunenfolge und ihre Analyse werden dazu benutzt, die Naturgesetzlichkeit der Wanderungen des Organismenlebens zwischen der Lena und dem Atlantik während einer Vereisung in ihren Grundzügen klarzustellen.

Inhalt

Einleitung	7
Horizont II	13
A. Die Faunenreste der Gewölleschichten in 3,0 und 3,3 m Tiefe	13
B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit der Gewölleschichten	29
Horizont III	35
A. Die Faunenreste zwischen 2,4 und 3,0 m Tiefe	35
B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes III	39
Horizont IV	45
A. Die Faunenreste aus 1,7 bis 2,4 m Tiefe	45
B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes IV	52
Horizont I	55
A. Die Faunenreste zwischen 3,3 und 6,0 m Tiefe	55
B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes I	78
Ergebnisse	82
Schriftenverzeichnis	86

Einleitung

Die Lößlehmgrube „Biedensteg“ (einst: bi dem Steg) liegt im Wildetal unterhalb Bad Wildungens am Ostfuß der Hettenseehöhe nahe oberhalb der Kreuzung der Bahnlinie Wildungen-Wega mit der entsprechenden Straße. Sie wurde im Sommer 1932 von FELIX PUSCH (1886—1948), Druckereibesitzer und Buchhändler in Bad Wildungen, früher auch Herausgeber einer Tageszeitung, als reicher Fundplatz pleistozäner Tierreste entdeckt. PUSCH, ein weithin bekannter Sammler paläozoischer Fossilien des Kellerwaldes und ein ausgezeichnete Beobachter, war auch mit der behutsamen Vorgehensart der Prähistoriker vertraut. Er hat alsbald an seinem Fundplatz eine sorgsame Ausgrabung durchgeführt, die ein überraschend reiches Material lieferte. Einige seiner Fundstücke veranlaßten ihn, 1935 eine zweite Ausgrabung am Biedensteg vorzunehmen. Blieb auch diesmal die Zahl der Fundstücke geringer, so hat meine spätere Bearbeitung seiner Funde ergeben, daß die Funde der zweiten Grabung PUSCH's das Faunenbild sehr wertvoll ergänzt haben.

PUSCH's Entdeckungen waren in der NW-Ecke der damaligen Grube gemacht, wenige Meter südöstlich der gegenwärtigen (Tafel 13). Mit scharfem Spaten hatte PUSCH die West- und die Nordwand dort geglättet und dann in dünnen Schichten abgetragen. Jedes Fundstück wurde mit einer Nummer und mit Buchstaben versehen, nach Höhenlagen und bezogen auf bestimmte Festpunkte in ihnen, katalogisiert. Als Nullpunkt seines Profils hat er die Oberkante des Lößlehms an der Westwand gewählt.

Verfasser hatte sich als Anatom und vergleichender Morphologe in jungen Jahren in die Anthropologie der Eiszeitmenschen eingearbeitet und sich dann dauernd mit ihr befaßt. Im Zuge dieser Arbeiten hat er sich seit 1928 um Nordhessens eiszeitliche Ablagerungen und ihre Fossil-Einschlüsse gekümmert und auch einige paläontologische Abhandlungen darüber veröffentlicht (siehe Schrifttum). Im Herbst 1941 ging Verf. entschlossen daran, für Nordhessen, gestützt auf die Biedenstegfunde PUSCH's, den Ablauf des biologischen Geschehens während eines Glazials möglichst klarzustellen und in seinen naturgesetzlichen Zusammenhängen zu ergründen.

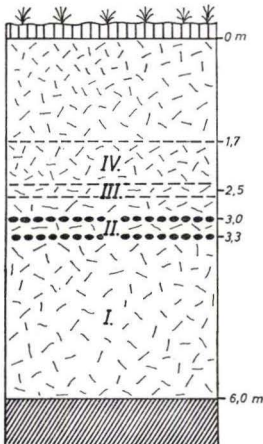
Aus Mangel an Interessenten für sie waren bis dahin fast alle Fossil-Einschlüsse der Pleistozän-Ablagerungen Nordhessens verlorengegangen, obwohl an solchen kein Mangel war, wie sich später gezeigt hat. Da die Kenntnis der Faunen der verschiedenen Phasen des Pleistozäns recht lückenhaft ist, schien es Verf. geboten, zu ihrer Vervollständigung zunächst ein möglichst großes Fossilmaterial als Grundlage derartiger Forschung zu bergen. Die verschwindende Zahl der für das Pleistozän interessierten Paläontologen hatte keine Aussicht, nennenswerte Anteile der vorhandenen Fossilien selbst aufzusuchen. Ihre Bergung schien Verf. nur erreichbar, wenn es ihm gelänge, viele im Lande sitzende Menschen zur Mitarbeit zu gewinnen. Darum suchte er das fehlende Interesse am biologischen Eiszeitgeschehen zu wecken, das ja wegen seiner relativen Zeitnähe viel vollständiger und anschaulicher zu erfassen ist als das älterer Erdzeiten. Dank tatkräftigster Unterstützung durch den Leiter des Heimatbundes für Kurhessen und Waldeck, Herrn Landeskonservator i. R. Prof. Dr. FRIEDRICH BLEIBAUM (Marburg), war es Verf. möglich, an breitere

Bevölkerungsteile Nordhessens durch Vorträge, mit einer Wander-Ausstellung, Führungen an den drei interessantesten seiner Fundplätze und Aufsätzen in Zeitschriften und Tageszeitungen heranzutreten. Daraufhin sind ihm aus Nordhessen viele wertvolle Fundstücke zugegangen, darunter die beiden einzigen fossilen Menschenköpfe im Regierungsbezirk Kassel (vergl. JACOBSHAGEN, E.: „Ein eiszeitlicher Menschenfund aus Nordhessen“. — Z. Morph. Anthrop., 46, 1954, „Der Schädelrest der Frau von Rhünda [Bez. Kassel]“, — Anat. Anz., 104, 1957, „Zur Lösung des morphologischen Neandertaler-Problems“. — Z. Morph. Anthrop., 48, 1957). Zumal im Fulda- und Werratal wurde Verf. vielen Helfern herzlichen Dank schuldig. Das gewonnene Material war zum Vergleiche unentbehrlich, da es damals in Marburg wie in Kassel nur kleine Sammlungen gab.

Zum wertvollsten der Nebenfundplätze wurden Schlottenfüllungen der Gipsbrüche bei Altmorschen im Fuldatal. Sie alleine haben mir in 14 Jahren Hunderte von Fundstücken geliefert. Dankbar bin ich der Leitung der Frisalit-Werke Altmorschen für ihre vielerlei freundliche Hilfe und Herrn Landforstmeister i. R. LUDWIG GERLAND (†), Kassel, der, vom Schicksal nach Altmorschen verschlagen, dort für mich mehr als 5 Jahre lang trotz seines hohen Alters pleistozäne Fossilien suchte, barg und sicherstellte. Außerdem ließ ich alle pleistozänen Fossilreste der nordhessischen Museen (Kassel, Bad Wildungen, Fritzlar, Rotenburg [Fulda], Hersfeld und Eschwege) durch meine Hände gehen. Meine Sammlung ist heute zum größten Teil im Besitz des Naturkunde-Museums der Stadt Kassel.

F. PUSCH und ich waren 1941 übereingekommen, den Biedensteg gemeinsam wissenschaftlich zu bearbeiten. Der Tod nahm mir am 17. IV. 1948 den Freund. Haben auch zahlreiche später gemachte Funde das Bild der Biedensteg-Faunen sehr bereichert: PUSCH's Entdeckung dieses einzigartigen nordhessischen Fundplatzes und seine beiden Grabungen haben materiell wie ideell diese Abhandlung ins Leben gerufen. Sie ist somit auch sein Werk.

Sämtliche Fundstücke aus den Horizonten II, III und IV (siehe unten) sind von F. PUSCH geborgen, dazu manch wichtiges auch aus Horizont I. Für letzteren kam aber noch eine zweite Periode der Fundbergung. Im März 1952 hatte ich in Schicht I im



▨▨▨ Humoser Boden	●●● Gewölle-Schicht
◊◊◊ Löss	▨▨▨ Buntsandstein

Abb. 1. Profil in der Lehmgrube Biedensteg bei Bad Wildungen.

Beisein von Herrn RUDOLF LORENZ (Bad Wildungen) nach jahrelanger Fundunergiebigkeit des Fundplatzes einige Eulengewölle gefunden. Dies wurde der Anfang jahrelanger erfreulicher und nutzbringender Zusammenarbeit. Nicht nur in gemeinsamen, mehr noch in Grabungen, die Lorenz allein durchgeführt hat, wurde die Zahl der Fundstücke und der nachgewiesenen Arten ganz erheblich vermehrt. Hier danke ich dem lieben Freunde und verdienten Heimatforscher herzlich für seine Mitarbeit.

Nach den Grabungsergebnissen von PUSCH und nach eigenen Beobachtungen ist das Profil der Abb. 1 zusammengestellt. Die an der Westwand der Biedensteggrube unter einer Humusdecke liegenden obersten 1,7 m hatten sich ihm als fundleerer Gehängelehm dargestellt. Dieser umschloß häufig ortsfremdes Gestein, besonders Eisenkiesel und schwarze Kieselschiefer aus dem nahe im Westen gelegenen Kellerwalde. Es mußte aus Ablagerungen der Wilde hergeleitet werden.

Die Horizontierung im darunter liegenden Lößlehm ist aufgrund der umschlossenen Faunenreste vorgenommen worden. Als Horizont II sind zwei je daumendicke horizontal gelagerte Schichten fossiler Gewölle mit einer Zwischenschicht von 30 cm fundleerem Lößlehm zusammengefaßt. Denn PUSCH hatte die Gewölle beider Lager nicht getrennt aufgesammelt.

Einzelne liegende Gewölle hatte PUSCH unterhalb des Horizontes II vielfach geborgen, zumal im obersten Teile unseres Horizontes I. Die vom Horizont II herbeigeführte Zweigliederung des Lößlehmprofils war im November 1941 noch sichtbar. Nach Vorrücken des Lößlehmabbaus um einige Meter nach Norden blieb sie nach dem Kriege verschwunden. Auch Einzelgewölle fanden sich nicht. Im März 1952 entdeckte Verf. in der neuen Nordwand wieder Einzelgewölle. Wohin waren sie im Profil zu stellen? Inzwischen war PUSCH's Nullpunkt durch Verwitterung verlorengegangen. Es wurde auf die höchstgelegenen Einzelgewölle jetzt Jagd gemacht. Aus ihrem Fossilinhalt kam eine Kältetierwelt zum Vorschein mit Resten auch vom Halsbandlemming, geringen Resten vom Berglemming und vom Eisfuchs. Verf. sprach sie darum als zur Oberkante des Horizontes I gehörend an, eine Einstufung, die dann durch Faunenreste aus tieferen Teilen des Horizontes I bestätigt wurde. Einzelgewölle, nach der Tiefe hin seltener werdend, kamen in nestartiger Lagerung zuletzt in 5,5 m zur Beobachtung, hier leider recht versintert.

Jetzt muß über die Löß-Ablagerung am Biedensteg etwas gesagt werden. Die aus dem Lößlehm geborgenen Faunenreste des Biedenstegs sprechen dafür, daß die unteren 3,6 m des zu 6,0 m angesetzten Profils aus einer kontinuierlichen Löß-Ablagerung stammen, die in früherer Zeit eines Würm-Stadials einsetzte und bis in dessen Tundrenperiode hinein angedauert hat. Dann ist ihr nach längerer Pause — wie wir sehen werden — eine zweite Löß-Ablagerung gefolgt und hat den 0,7 m mächtigen Horizont IV gebildet. Die Tierwelt des Biedensteg-Lösses gehörte zur Mammutfauna, lebte mithin im Jungpleistozän.

Im November 1941 haben F. PUSCH und ich, unterstützt durch Herrn FR. LANGE, dem damaligen Präparator des Provinzialamtes für Vorgeschichte in Marburg, die Meereshöhe des Liegenden vom einstigen Biedensteg-Löß mit Hilfe von Nivelliergerät festgestellt. PUSCH hatte zu diesem Zwecke an seinem alten Fundplatz vor dem Fuße der Westwand ein 3,15 m tiefes Loch ausgehoben. Dessen Boden hatte das Liegende (Unterer Buntsandstein) nicht ganz erreicht. Grobe Eisenkiesel und schwarze Kieselschiefer im Lochboden schienen diesem ganz nahe zu liegen. Jäher Hereinbruch einer sehr rauhen Witterung setzte unserer Arbeit ein vorzeitiges Ende. Folgendes aber hatte sie festgestellt:

1. Der Boden des ausgeworfenen Loches lag 208,19 m über NN. *Er lag 1,3 m tiefer als der Wildebachspiegel auf der Ostseite der Wegaer Straße neben dem Kilometerstein 45,1.*
2. Zwischen dem von PUSCH ausgeworfenen Lochgrunde und dem Nullpunkte des Profils (Abb. 1) lagen 6,0 m Lößlehm. Danach wurde geschlossen, daß der *Fundplatz Biedensteg in einem Erdfall gelegen ist.*

Laut R. FR. OVELGUN's Bericht von 1555 über Wildungens Badequellen hat nahe nordöstlich der Biedensteggrube auf der gleichen Talseite ein Erdfall nur wenig ab-

wärts stattgefunden. Im Frühling 1957 ereignete sich etwa 300 m östlich vom Biedensteg ein weiterer Erdfall. Auslaugung eines Gipslayers im Zechstein unter dem Buntsandstein mag die Erdfälle des Wildetals ausgelöst haben.

Vermutlich war der Erdfall am Biedensteg selbst älter als der dortige Löß-Niedererschlag und hat als Bodenmulde die große Lößmächtigkeit aufgefangen. Jedenfalls verbesserte die Lößmenge im Erdfall die *Fossilisations-Bedingungen!* Hier kam es leicht zu raschem Luftabschluß von Leichen, Leichenteilen und von Tierkot. Auch waren in Folge der Lößmächtigkeit die Minerallösungen reichlicher, die in jene feinen Lückenräume vordrangen, welche langsame Verwesung im organischen Anteile der Knochen und Zähne schafft.

Einige Beispiele, die Fossilisation betreffend: Von drei aus der Oberhälfte des Horizontes I geborgenen Oberschädeln der Höhlenhyäne waren zwei in geradezu verblüffend gutem Zustande. Ferner gab es vollständige oder nur ganz gering beschädigte Wirbel aus dem Hals-, Brust- und Lendenbereiche des Wollhaarnashorns und manches andere erstaunlich gut erhaltene Stück. Manche waren chamoisfarben.

Von fossilen Besonderheiten des Fundplatzes nenne ich kaum beschädigte, weiße, krümelige Kotstücke der Höhlenhyäne, bisweilen noch geringe Reste angedauten Knochens enthaltend. Die Formen des ersten Hyänenschädels konnte PUSCH nur durch vorsichtiges Abmeißeln eines Krustenüberzuges aus einst ungeformtem Hyänenkot sichtbar machen. Die kleinsten der (meist geformten) Koprolithen waren länglich-rund und etwas abgeplattet. Manche liefen in Zipfel aus. Sie waren 4—9 cm lang und von ihrer Unterseite her vielfach nahezu vollständig von Kalksintern umhüllt.

Wiederholt wurden Vogeleisshalen in Resten festgestellt. Ihre Art-Zugehörigkeit blieb aber dunkel.

Mehr als ein Dutzend der zarten Cycloidschuppen von Knochenfischen und kleine Schlundbögen von ihnen hebe ich hier weiter heraus.

Überrascht war ich, aus fossilen Gewöllen Hornkrallen kleiner Säugetiere und offenbar auch solche von Kleinvögeln bergen zu können. Trotz ihrer doch verweslichen Natur kamen sie in ganz stattlicher Zahl zum Vorschein, während man doch fossilen Haaren, Federn, Hufen und Nasenhörnern des Rhinoceros nicht begegnete.

Auch der *Fundreichtum* des Biedenstegs dürfte mit seiner Lage in einem Erdfall zusammenhängen. Er zeigte sich besonders im Oberteil des Horizontes I. Die Hyänenfunde gingen z. B. auf mindestens 5, die vom Nashorn auf mindestens 6 Exemplare zurück.

Hier muß nun vor allem auf die *Gewölle-Einlagerungen* im Profil noch kurz eingegangen werden. Das Vorliegen fossiler Eulen-Gewölle am Biedensteg war bald festgestellt. Verdaut nach UTTENDÖRFER (1930) der Magen der Tagraubvögel in ihn gelangte frische Zähne und Knochen weitgehend, so gibt der Eulenmagen zur Freude der Biologen die Zähne und Knochen seiner Beutetiere wohl präpariert, aber ganz unverdaut ins Gewölle. Die elliptischen Eulengewölle vom Biedensteg waren teils in ihrer Form unbeschädigt, teils hatten sie etwas unter Erddruck gelitten, nirgends gab es durch Wasser aufgelöste. 24 wohlerhaltene Gewölle untersuchte ich erst einmal nach Form und Größe. Die Länge zu Breite des kleinsten unter ihnen betrug 17:17 mm, die des größten 65:35 mm. Die meisten Gewölle waren etwa 36 mm lang und 24 mm breit.

Für den Faunisten, der Eulengewölle in einer horizontalliegenden Erdschicht benutzen kann, besteht der Hauptreiz darin, daß er in ihnen einem *völlig gleichalten Fundmaterial* gegenübersteht. Vom selben Ort braucht es jedoch nicht zu stammen, da der Eulensack gleichzeitig Beute von verschiedenen Fangplätzen enthalten kann. Entsprechend solch seltenem und günstigem Angebot wählte Verf. Horizont II zum Ausgangspunkt seiner Abhandlung. Ein zweiter Vorteil der Anwesenheit von Eulengewölle in unzerstörtem Zustande auf einem Fundplatz liegt natürlich in der Massierung gleichalter Kleintierreste, die meist zugleich eine Steigerung der Artenzahl bedeutet. Unter den Fundplätzen, an denen der Verfasser pleistozäne Fossilien barg, waren nur drei, in denen er fossilen Eulengewölle begegnet ist. Aber nur am Biedensteg waren sie zahlreich und zugleich von entscheidender Bedeutung. Sie vor allem haben die Aufnahme der 1941 begonnenen Forschung entschieden. Ihren Reichtum bringe ich wiederum mit der Fundplatzlage in einem Erdfall in Verbindung. Hier lagen die Gewölle in primärer Lagerung sämtlich ein ganzes Stück tiefer als der Nord-, der West- und der Südrand der Erdfallgrube. Oberhalb des Horizontes II gab es keine Gewölle mehr. *Sämtliche Biedensteggewölle sind an einem windgeschützten Ort abgesetzt worden.* Und hier herrschten auch die günstigsten Fossilisationsbedingungen.

Diese Abhandlung strebte eine Förderung auch der Diagnostik mit an. Andern muß die Einarbeitung in die Materie unbedingt erleichtert werden. Darum wurde auf umfangreiche Illustration Wert gelegt.

Frau Dr. ELSBETH SOERGEL (Freiburg/Breisgau) hat in liebenswürdigster Weise die Bestimmung des Vogelmaterials vorgenommen. Dies trug dazu bei, die Anschaulichkeit des biologischen Geschehens nahe dem Fundplatz zu erhöhen. Ihr danke ich auch hier herzlichst. Vielen Dank schulde ich weiter Herrn Prof. Dr. WILHELM WEILER (Worms), den ich bei Schwierigkeiten in der Bestimmung von Knochenfisch-Material erfolgreich befragen durfte. Sehr herzlich danke ich dem Heimatbunde für Kurhessen und Waldeck für seine Unterstützung auch in dem für den Verf. schwierigen Jahre 1948, sodann Kassels letztem Landeshauptmann, Herrn Minister a. D. GEORG HÄRING. Er hat es damals durch die Stellung von Arbeitsmitteln, und ab Herbst 1951 dazu eines Arbeitsraumes möglich gemacht, die zeitraubenden Forschungen über Jahre hin fortzuführen, bis schließlich dankenswerterweise die Staatsregierung noch eine Weile half.

Die Begegnung mit einer pleistozänen Faunenfolge, die m. E. durch Einschwemmungen orts- oder zeitfremder Fossilreste nicht wesentlich entstellt war, gab Verf. die Beharrlichkeit, die Möglichkeiten des Fundplatzes Biedensteg für die zu lösende Aufgabe nach Kräften auszunützen.

Zur technischen Bearbeitung der fossilen Gewölle

Die Gewölle wurden zunächst in ein großes Sieb gebracht, das in einen Eimer mit Wasser gehängt wurde. Entbehrliche Wasserbewegung unterlassen! Nur ganz wenige Gewölle zugleich bearbeiten. Beim Sammeln der Fundstücke sollten bezahnte Kiefer sogleich mit einem Haarpinsel zart gereinigt werden. Nach langsamem Trocknen auf Filterpapier kommen sie einige Stunden in ziemlich verdünnte Imprägnierlösung. Vor dem dann folgenden Trocknen bringe man sie eine Weile in wenig verdünnte Imprägnierlösung, um

ein Herausfallen der Zähne aus den Alveolen möglichst zu verhindern. Trocknen auf einer Kachel, nachdem man ein Fläschchen Verdünnungsflüssigkeit und einen feinen Pinsel zum Verhindern des Antrocknens an der Kachel bereit hielt. Zur Imprägnierung seiner Fundstücke benutzte Verf. gern Zell-Auto-Klarlack mit seiner Verdünnungslösung. Je nach der Dichtigkeit seiner Objekte verdünnte er stärker (1:5) oder schwächer. Feine Haarpinsel, Präpariernadeln, Streifen von Filterpapier und eine stumpf endende leichte Pincette waren nützlichste Hilfsmittel. Das Montieren von Fundstücken zur Bestimmung geschah auf Scheiben von Pelikan-Modelliermasse oder mittels Uhu-Tropfen auf dem Objektträger. Vieles Zeichnen bei reich anfallendem Material erspart viel Arbeit. Die zarten Cycloidschuppen der Knochenfische haben sich eine Säuberung durch vorsichtiges Schaukeln in einem Schälchen mit warmem Wasser, bisweilen auch durch Bepinseln unter Wasser, gefallen lassen. Nach ihrem Trockenwerden duldeten sie hingegen ein Einlegen in Canada-balsam mit folgendem Zudecken durch ein Deckglas nicht. Sie wurden später mit dünner Imprägnierlösung behandelt und nach nur leichtem Trocknen einem Uhutropfen auf dem Objektträger sanft angedrückt und in Kästchen aufbewahrt.

Die Faunen

Bei der Analyse der Faunen vom Biedensteg galt das Hauptinteresse des Verfassers der Frage nach der Art der Naturgesetzlichkeit, welche die Ost-West-Wanderungen der Steppen und der Tundren NW-Eurasiens ausgelöst und deren Ziel und Weg festgelegt hat. Es galt also besonders, die bestimmten Faunen ökologisch und klimatologisch auszuwerten. Da die große Masse der Arten der Mammutzeit heute noch lebt, hat Verf. Unterlagen zu ihrer gegenwärtigen Ökologie aus der zoologischen Literatur zusammengetragen. Für viele der ausgestorbenen Arten gab das paläontologische Schrifttum bereits wertvolle Auskunft.

Nachstehend sind diese Angaben den Fundbeschreibungen für jede Tierart aus den 4 Horizonten in Kleindruck vorangestellt.

Für die Fragestellung des Verfassers bietet der Horizont II mit seinen beiden Gewölleschichten besonders reichen Aufschluß, einerseits wegen seines Fossilreichtums, andererseits wegen der schon hervorgehobenen Gleichzeitigkeit der Gewölle-Komponenten. Es stellte sich nämlich heraus, daß die pleistozänen Eulen vom Biedensteg ihre beiden Gewölleschichten in gar keinem günstigeren Zeitabschnitt einer Kaltzeit hätten von sich geben können, als sie es getan haben. Es war der Zeitpunkt, in dem der Südrand der vor dem skandinavischen Eise sich breitenen Tundra in Deutschland *direkt an eine Steppe grenzte* statt an den Waldgürtel, wie heute überall auf der nördlichen Erdhälfte. Schon A. NEHRING ist solcher direkter Kontakt zwischen Tundra und Steppe begegnet. Den Verf. hat diese seine Entdeckung alsbald ein gutes Stück an die Lösung seines Problems herangeführt, die Art der Naturgesetzlichkeit herauszubekommen, welche vor allem die Ost-West-Wanderungen der Steppen und der Tundren Nordwest-Eurasiens ausgelöst und ihre Richtung wie ihre Marschroute erzwungen hat. Die Eindeutigkeit der Faunen-Aussage des Horizontes II trat früh ins helle Licht, während die Funddeutung aus dem ältesten Horizont I noch lange auf sich warten ließ und die Beibringung vielen neuen Fundmaterials erfordert hat.

Darum werden die Forschungsergebnisse des Horizontes II hier an den Anfang gestellt.

Horizont II

A. Die Faunenreste der Gewölleschichten in 3,0 und 3,3 m Tiefe

Säugetiere

II. 1. *Dicrostonyx henseli* (HINTON), Eiszeitlicher Halsbandlemming

Der insgesamt 14 cm lange rezente vorwiegend sibirische Halsbandlemming *D. torquatus* (PALLAS) bewohnt die waldlose Tundra nördlich vom 68° n. Br., polwärts so weit vordringend, wie er eine ihn ernährende Pflanzendecke findet. Aufgrund von Schädel- und Gebißunterschieden hat HINTON den pleistozänen *D. henseli* als besondere Art angesprochen und zugleich erinnert, daß heute auf Unalashka eine Halsbandlemmingart außerhalb der Tundra vorkomme. Wir haben keinen Grund mehr, daran zu zweifeln, daß der pleistozäne *D. henseli* einwandfrei Tundrenbewohner gewesen ist. VON MANDACH fand auf seiner Fundstelle „Bsetzi“ bei Thainingen im gleichen Horizont mit Resten vom Eisfuchs, Schneehasen und Wollhaarnashorn Häufchen von Nagetierknochen, die gänzlich von *D. henseli* herstammten. Fossilreste des pleistozänen Halsbandlemmings sind von Zentralasien bis zur portugiesischen Ostgrenze hin gefunden worden.

Mit Hilfe des M_1 wies ich im Horizont II 56 Exemplare dieser Art nach. Das waren 7,5% aller Microtinen des Horizontes II. BRUNNER (1937, 1952) fand die Kaufläche des M_1 zwischen 3,05 und 3,9 mm lang. Dasselbe Höchstmaß hat auch VON MANDACH (1946) gefunden. Tafel 1, Fig. 1a, b und c geben verschiedene Kauflächenbilder wieder.

Vor der hinteren Querschleife des M_1 finden sich außen 3, innen 4 meist geschlossene Schmelzschlingen. Es besteht ein wohlabgesetzter, annähernd dreieckiger Kopf. Seine labiale Kante steht weiter rückwärts als die linguale. Die Vorderspitze ist meist mehr oder weniger abgerundet, gelegentlich aber auch spitz. VON MANDACH, der 1946 eine Reihe vortrefflicher Kauflächenbilder veröffentlicht hat, zeigte einen M_1 mit sehr langer, kräftig lingual-gekrümmter Spitze.

II. 2. *Lemmus lemmus* (L.), Berglemming

Diese um einen cm größere Lemmingart bewohnt auch die Tundra, dazu die entsprechende Hochgebirgszone der skandinavischen Halbinsel. Sie bevorzugt darin den Birkengürtel und den unteren Teil des Grauweidengürtels. In Jahren starker Lemmingvermehrung dringt sie nicht nur ins Krüppelholzgebiet, sondern sogar in die eigentliche Waldzone vor. Den extremsten Tundrenbedingungen weicht sie aus, soll aber gleichwohl die offene Tundra am meisten bevorzugen.

Das Fundmaterial umschloß 6 Molaren. Sie rühren von 3 Exemplaren her und machen 0,4% aller Microtinenreste aus. Abb. 2a gibt die arttypische Kaufläche eines rechten M_1 von 3,1 mm Länge wieder.

Vor der hinteren Querschleife sieht man labial eine, lingual zwei geschlossene Schmelzschlingen. Der deutlich abgesetzte dreieckige Kopf, dessen labiale Kante rück-

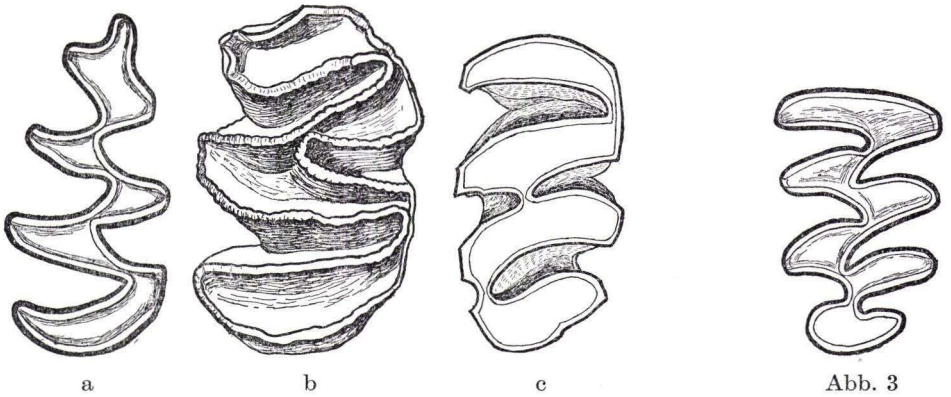


Abb. 2. *Lemmus lemmus* (L.). Kaufläche: a) eines rechten M_1 von 3 mm Länge, b) eines r. M_3 von 2,2 mm Länge, c) eines rechten M_3 , 2,2 mm lang, von hinten unten.

Abb. 3. *Dicrostonyx henseli* (HINTON). Kaufläche eines rechten M_3 von 1,7 mm Länge von hinten unten.

wärts der lingualen steht, ist von wechselnder Größe. Seine Spitze kommt auch abgerundet vor. Unter vorzüglichen Kauflächenbildern (VON MANDACH 1946) wurde auch eins mit 3 statt 4 lingualen Kanten des M_1 gegeben. Abb. 2b gibt die Kaufläche des hier ebenfalls artkennzeichnenden unteren letzten Molaren wieder, Abb. 2c den gleichfalls charakteristischen oberen M_3 , Abb. 3 vergleichsweise die des gleichen Zahns von *Dicrostonyx henseli*.

II. 3. *Microtus nivalis* (MARTINS), Schneemaus

Als Bewohnerin hoher Gebirge lebt sie heute in den Pyrenäen, im Appenin, in den Alpen, den dinarischen Alpen, im Altvatergebirge, in der Tatra, den Karpaten und den Transylvanischen Alpen. Sie bevorzugt den Bereich der vegetationsarmen Gerölle, in dem oft mehr als 6 Monate Schnee liegt. In den Alpen fehlt sie aber auch auf den Almen keineswegs und kommt selbst im nicht zu dichten oberen Hochwalde vor. In den Tundren fehlt sie. Die glazialen Schneegrenzsenkungen und Vergletscherungen zwangen sie zur mehr oder weniger vollständigen Räumung ihrer heimatlichen Gebirge und drängten sie auf Mitteleuropas große damalige ost-westliche Wanderstraßen organischen Lebens, entweder auf die nördlich der Karpaten liegende oder auf die Donaustraße.

Allein wegen angeblich ständig geringerer Kauflächenlänge der Molaren hatte HINTON eine pleistozäne *M. nivalinus* als Art von der rezenten Schneemaus abtrennen wollen. Dem haben sich neben E. MOHR vor allem Schweizer Forscher nicht angeschlossen, denen genügend pleistozänes wie rezentes Zahnmaterial zur Verfügung stand.

Mit Hilfe des M_1 wies ich 10 Exemplare der Schneemaus im Gewöllematerial nach, 1,4% aller Microtinen. Tafel 1 Fig. 2 führt die Kaufläche eines rechten M_1 vor.

Vor der hinteren Querschlinge liegen zunächst zwei labiale und drei linguale, meist geschlossene Schmelzschlingen. Dann kommt ein deutlicher dreieckiger Kopf. Dessen labiale Kante steht auch hier weiter rückwärts als die linguale. Beträchtliche Größenunterschiede des Kopfes kommen vor. Der labiale wie der linguale Vorderrand des Kopfes können ausgemuldet sein. Das Kopfende wurde weit häufiger rundlich als

spitz gefunden. Aber es wurden auch lang ausgezogene Kopfspitzen beobachtet. Unter den mehr als zwei Dutzend Zeichnungen der Kaufläche des M_1 , mit denen uns BRUNNER's Arbeiten beschenkt haben, zeigen Abb. 4, Nr. 1, in der Gaiskirchen-Arbeit (BRUNNER 1938) und Abb. 3, Nr. 1, der Skythenloch-Arbeit (BRUNNER 1941) eine lange Kopfspitze soweit lingual gebogen, daß für den M_1 eine 6. Lingualkante entstand. Damit zeigt *M. nivalis* gelegentlich ein Parallelbild zu dem, das VON MANDACH 1946 von einem *Dicrostonyx henseli* vorgeführt hat.

BRUNNER hatte im Enzendorfer Loch (1937) 1080 M_1 und aus der Gaiskirche die M_1 von weiteren 77 Schneemäusen gemessen. Die Kauflächenlänge sah er zwischen 2,45 und 3,2 mm liegen, meist lag sie bei 2,7 mm.

II. 4. *Microtus gregalis* (PALLAS), Sibirische Zwiebelmaus

(dazu auch *M. anglicus* HINTON)

Diese 11,5 cm lange (davon 2,2 cm Schwanzlänge) Microtine ist nach SEREBRENNIKOW (1933) eins der häufigsten Nagetiere in den transuralischen Steppen. Dort bevorzugte sie die Pflanzengras-Stipa-Steppen. Nach PALLAS sollte ihr Wohnraum erst ostwärts vom Ob beginnen. Am oberen Jenissei sei die Art häufig. Aus Tundren ist sie nicht bekannt. Im mitteleuropäischen Pleistozän hat sie NEHRING als erster im Lößlehm von Thiede nachgewiesen. In den Gewölleschichten fand ich Reste von 431 Exemplaren dieser Art. Sie war mit 60,2 % die am häufigsten vertretene Microtine.

Tafel I Fig. 3a zeigt das Kauflächenbild der drei Molaren eines rechten Unterkiefers. Fig. 3b und 3c geben zwei typische Formbildungen des M_1 . Ein gutes Photo des unserer Abb. 4 entsprechenden dritten Formtyps des M_1 gab VOLKER JACOBSHAGEN (1955) wieder.

Vor der hinteren Querschlinge des M_1 stehen labial 2, lingual 3 meist geschlossene Schmelzschlingen. Die Kopflänge macht etwa ein Drittel der Länge des gemessenen Zahnes aus.

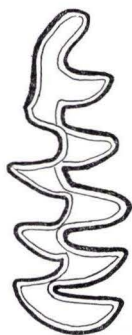


Abb. 4. *Microtus gregalis* PALLAS.
Kaufläche eines linken M_1 vom
Typ *anglicus*, 2,9 mm lang.

Die labiale Kopfseite ist wesentlich schwächer entwickelt als die linguale. Wie bei *Dicrostonyx*, *Lemmus* und *Microtus nivalis* steht in der Regel die labiale Kopfseite schräg hinter der wesentlich stärker entwickelten linguale. Nur bei einem Exemplar vom Typus *anglicus*, das den Kopf auf einem sehr langen Halse trug, der lingualwärts gebogen war, trat die Schrägstellung der beiden Kopfseiten kaum hervor.

Das Kauflächenbild des M_1 -Kopfes zeigt stets labial und lingual eine Ausmündung. Hinter wie vor dieser erscheint die Längswand des Kopfes der jeweiligen Ausmündungsform entsprechend mehr oder weniger vorgewölbt.

Die Lingualfläche des M_1 trägt 6 Kanten, ihrer 2 gehören dem Kopfe an. Ihre Spitzen stehen innerhalb einer gedachten Bogenlinie, die über der 3. oder 4. Kante am weitesten ausläßt.

Die große Mehrzahl der M_1 vom *M. gregalis* fällt durch die geringe Ausbildung der beiden labialen Kanten des Kopfes gegenüber den lingualseitigen Kanten alsbald auf. Tafel 1 Fig. 3b zeigt den weitaus vorherrschenden Bauplan der M_1 meines Materials, Abb. 4 den wesentlich selteneren, den ich Typus *anglicus* nenne. Starke Flachheit der labialen Kopfmulde ist sein Kennzeichen, nicht ohne weiteres auch große Schlankheit des Kopfes. Dieser kann durch Dentinreichtum in Richtung nach lingual-vorn vielmehr ausgesprochen dick sein, während die labiale Mulde doch flach ist. Die größere Dentinentfaltung des Kopfes ist gelegentlich auch nach labial-rückwärts so weit vorgedrungen, daß die Kopfschlinge gegen die Rumpfschlingen des M_1 nicht mehr geschlossen ist. Aber auch dann kann eine ganz flache labiale Delle da sein. Den wohl seltensten Formtyp des M_1 haben wir in Tafel 1 Fig. 3c vor uns. Die Kopfschlinge blieb geschlossen, aber die Dentinanhäufung in ihr ist groß. Es verblieb die schwächere Ausbildung der labialen Kopfseite, aber ihre Ausmuldung ist hier tiefer als meistens. Bei tiefer labialer Mulde kann die Achse der Einmuldung diagonal zur Kronenlängsachse stehen. Zur Abgrenzung einer Art: *M. anglicus* HINTON, zu der sich auch die Schweizer Forscher STEHLIN wie VON MANDACH bekannt haben, besteht kein Anlaß. Alle Zahnformen gehen ganz allmählich ineinander über. Aber auch der dickköpfige Typus der Fig. 3c zeigt das Artmerkmal des M_1 -Kopfes von *M. gregalis*: die wesentlich schwächere Reliefbildung auf der ganzen Labial- gegenüber der Lingualseite. Diese Art-Eigenschaft kommt keiner anderen Wühlmausart zu als *Microtus gregalis*. Dies auch bei Vorhandensein einer tieferen Mulde!

BRUNNER stellte fest, daß sich die Länge des M_1 am fossilen Material zwischen 2,1 und 3,2 mm bewegt.

II. 5. *Microtus brandi* BRUNNER, BRAND's Wühlmaus

G. BRUNNER, dem wir die mühevollen und sorgsame Durcharbeitung eines riesenhaften Materials vor allem kleiner pleistozäner Säugetierreste aus süddeutschen Höhlen verdanken, hat 1940 anhand seiner Helmlochfunde diese Art aufgestellt. Man vergleiche seine damalige Diagnose des M_1 der neuen Art mit unserer Abb. 5, die einen linken M_1 aus den Gewöllen vom Biedensteg wiedergibt. „Der M_1 besitzt außer der hinteren Querschleife an der Außenseite zwei, an der Innenseite drei voll entwickelte Prismen. Die anschließende, stets deutlich abgeschnürte Vorderkappe des M_1 besitzt außen 2 \pm reduzierte Ausbuchtungen und innen eine stets gut ausgeprägte Ausbuchtung. Der vorderste Teil der Kopfkappe ist meist schlank, \pm nach innen geneigt und abgerundet.“

Den M_1 meinte BRUNNER gegen den von *M. arvalis* durch die starke Reduzierung der hinteren labialen Kopfschleife stets klar abgrenzen zu können. Ein Blick auf Tafel 1 Fig. 5a, *M. arvalis* betreffend, lehrt, daß auch hier die erste labiale Schleife



Abb. 5. *Microtus brandi* BRUNNER. Kauffläche eines linken M_1 von 2,5 mm Länge.

reduziert auftreten kann. Formbeziehungen des *M. brandi* BRUNNER sehe ich nur zu *M. gregalis*.

Aus den Gewölleschichten rechnete ich einst die M_1 von 19 Individuen dem BRUNNER'schen neuen Formentyp zu. Dieser machte 2,7% meines ganzen Microtinen-Materials aus.

Da die vermutete Species einstweilen rezent unbekannt ist, war sie für meine Aufgabe wenig wichtig, so daß ich auf ihre genaue Durcharbeitung verzichtet habe. Aber ich sah einen M_1 , der statt zweier labialer Kopfdellen deren drei besaß und stellte fest, daß nicht alle Abbildungen in BRUNNER's späteren Arbeiten seiner Grundbeschreibung entsprechen. Das gelegentliche Auftreten labialer Dellen am Kopfe des M_1 der Schneemaus wurde durch VON MANDACH (1946, Tafel VIII, Abb. 1 und 3) abgebildet. Nur mit Hilfe eines sehr großen Materials wäre das Problem *M. brandi* BRUNNER zu klären.

II. 6./7. *Microtus agrestis* (L.), Erdmaus und *M. arvalis* (PALLAS), Feldmaus

Aus Portugal und Nordostspanien kommend, durchzieht die südliche Verbreitungsgrenze der Erdmaus die Alpen. Ihre nördliche schließt die großbritannische Inselwelt ein und umfaßt weiterhin auch die Skandinavische Halbinsel. Unsere Art dringt auf ihr bis in die Tundra ein. Sie kann Nässe wie Kälte gut vertragen. — Die Feldmaus dagegen weiß bei uns ein trockenes Klima und Wärme mehr zu schätzen. Ihr in Nordostspanien beginnendes Wohngebiet schließt im Süden noch Norditalien, Kärnten, Südungarn und Rumänien, auch Griechenland ein. Im großbritannischen Bereiche, im äußersten Norden Dänemarks und in Skandinavien fehlt sie. Aus Finnland ist ihre Verbreitung nur bis 62°40' gemeldet. Sie ist auch in Westsibirien bis zum Altai zu Hause wie *M. agrestis*.

An fossilem Material sollen sich beide Arten mit Sicherheit nur trennen lassen, wenn man außer dem M_1 auch den zweiten Oberkiefermolaren studieren kann. Das steht bei Gewölleuntersuchungen nicht oder doch selten zu Gebote. So blieben auch hier beide Arten ungetrennt.

Aus Horizont II bestimmte ich 72 Exemplare von *M. agrestis* vel *arvalis*. Sie machten 10,1% aller Microtinen des Horizontes aus.

Vor der hinteren Querschlinge des M_1 liegen bei *M. arvalis*, wie bei *M. agrestis*, labial 3, lingual 4 seitliche Lamellen. Bei *M. arvalis* enden die labialen Lamellen gewöhnlich ausgesprochen spitz. Die vorderste von ihnen ist fast um die Hälfte kürzer als die drei nachfolgenden. Die 5 lingualen sind länger als bei *M. agrestis*. Ihre Distalenden liegen in einem lingual convexen Bogen (KAFKA 1893). Die Kopfspitze biegt deutlich lingualwärts (JACOBSHAGEN). Taf. 1 Fig. 5a zeigt einen rechten typischen M_1 von *M. arvalis*. Die Bestimmung des der Taf. 1 Fig. 5b zugrunde liegenden linken M_1 verdanke ich der lebenswürdigen Hilfsbereitschaft meines Kollegen, Herrn Dr. med. E. VON MANDACH in Schaffhausen. Er sei dem Typ *cabreræ* des *M. arvalis* zugehörig. Im Gegensatz zu dem in Fig. 5a gezeigten mit der gewöhnlich weitgehenden Reduktion der vorderen labialen Lamelle ist am Typ *cabreræ* die vorderste labiale Lamelle ganz ungewöhnlich stark entfaltet. Am M_1 des *M. agrestis* sind die labialen Lamellen meist kurz und dick. Man betrachte die Tafel 1 Fig. 4 eines r. M_1 ! KAFKA's weitere An-

gabe, die Distalenden der lingualen Lamellen lägen ziemlich auf einer Geraden, bezeichnet mehr diese Tendenz. Der runde Kopf ist dick und etwas nach labial gerichtet (JACOBSHAGEN).

II. 8. *Microtus oeconomus ratticeps* (KEYSERLING & BLASIUS),

Rattenköpfige Wühlmaus

KLAUS ZIMMERMANN hat sie 1942 als eine europäische Unterart des *M. oeconomus* (PALLAS) gezeigt. E. MOHR versicherte 1954, diese Unterart hätte heute auf deutschem Boden kein geschlossenes Wohngebiet südlich der Linie Kottbus—Brandenburg—Lauenburg/Elbe—Schleswig. *M. oeconomus* (PALLAS) verbreitet sich heute von Norddeutschland durch Eurasien und über Alaska bis ins westliche Kanada. MIDDENDORFF ist ihm auf der Taimyr-Halbinsel nordwärts von 71° n. Br. neben Lemmings begegnet. FINSCH beobachtete ihn nordwestlich der Mündung des Ob in seinen Meerbusen unter 68° n. Br.

Tafel I Fig. 6 zeigt den artkennzeichnenden M_1 aus Horizont II. Er hat vor seiner hinteren Querschlinge außen wie innen zwei meist geschlossene Schmelzschlingen. Ein Kopf ist immer deutlich abgesetzt. Seine Labialhälfte ist hinterkopffartig vorgewölbt, nach rückwärts vielfach verschmälert, wie in einen Nacken übergehend. Die linguale Kopfhälfte weist vor der gewöhnlich leicht lingual gebogenen, häufiger abgerundeten als scharfen Kopfspitze zwei linguale Schmelzschlingen auf, die ebensowenig wie die Kopfspitze je gegeneinander abgeschlossen sind. Einschließlich dieser beiden Kopfschlingen zeigt der M_1 fünf linguale Kanten. Sie sind leicht nach hinten eingebogen. Ihre freien Enden stehen in einer Bogenlinie, welche die Spitze des Kopfes mit dem lingualen Ende der Querschlinge verbindet und über der dritten Kante am stärksten auslädt. Die gedachte Verbindung der labialen 4 Kanten pflegt eine Gerade zu sein.

Im Horizont II habe ich Reste von 70 Exemplaren des Rattenkopfes entdeckt, die 9,8% aller ihrer Microtinae ausmachten.

Nach BRUNNER's zahlreichen Messungen der Länge des M_1 bewegt sich diese zwischen 2,2 und 3,5 mm.

II. 9. *Arvicola amphibius* (L.), Schermaus

Unsere über 24 cm Länge erreichende Schermaus, die sich nach der Auffassung von H. SCHÄFER wie von A. SCHREUDER nicht weiter in Arten aufgliedern läßt, dringt gegenwärtig noch in die Südbereiche der Tundren ein (MIDDENDORFF, FINSCH, PLESKE). Ihre großen gelben Nagezähne und ihre stattlichen Molaren lassen sich leicht aus dem Zahnmateriale der anderen Microtinen herauslesen.

Ich fand Reste von 24 Schermäusen. Das sind 3,4% aller Microtinen. Tafel 2 Fig. 2a gibt das Kauflächenbild der drei Molaren eines linken Unterkiefers, Tafel 2 Fig. 2b das der Kaufläche eines linken M_1 .

II. 10. *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER), Rötelmaus

Von seiner Westgrenze am Golf von Biskaya und in Großbritannien her dringt das Wohngebiet in Ostrichtung nach Sibirien ein. Es dringt nicht bis zur Tundra nordwärts.

Aus Horizont II bestimmte ich Reste von 33 Rötelmäusen, gleich 4,6% aller Microtinen-Exemplare.

Vor der hinteren Querschlinge des M_1 — seine Länge schwankt nach BRUNNER zwischen 1,8 und 2,7 mm — begegnen wir zunächst außen zwei und innen drei oft geschlossenen Schmelzschlingen (vgl. Abb. 6). Davor grenzt sich ein Kopf deutlich ab, der eine oft geschlossene 7. Schmelzschlinge des M_1 ist. Die nach vorn außen vorgewölbte Kopfschlinge ist immer asymmetrisch, labial weit entfalteter als lingual, wo sie nahezu fehlen kann. Die Kopfachse steht diagonal zur Längsachse des Zahnrumpfes, von lingual-vorn nach labial-hinten.

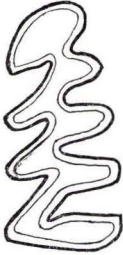


Abb. 6. *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER).
Kaufläche eines linken M_1 von 2,3 mm Länge.

In der 2. Auflage ihres Buches gibt E. MOHR (1954) das schöne Photogramm der Kaufläche eines linken M_1 der Rötelmaus und schreibt dazu: „Keine zu Dreiecken geschlossene Schmelzschlingen“ und stellt das so als typisch hin. Unsere Abb. 6 zeigt ein ähnliches Bild des M_1 .

Bereits BLASIUS hat in seiner so wertvollen „Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa“ (1857) gelehrt, oft seien alle 7 Schmelzschlingen am M_1 der Rötelmaus scharf voneinander abgetrennt. Häufig seien sie aber „in der Mitte der Kaufläche allein“ — in deren Längsachse — „oder zu zweien oder zu dreien ineinander ohne Trennung“. In BRUNNER's Arbeit über die pleistozäne Helmlochfauna (1940) lesen wir: „Es finden sich häufig offene Schleifen bei *Microtus arvalis*, *M. gregalis* und *Chionomys nivalinus*“. Beide Autoren haben recht. Auch für *M. ratticeps*, *Microtus brandi* (vgl. unsere Abb. 5) sowie für *Dicrostonyx* gilt solch wechselnder Sachverhalt. Wir stehen hier vor einer Allgemeinregelung an Microtinenzähnen. Ob die Schmelzschlingen ihrer Molaren gegeneinander scharf abgetrennt sind, hängt vom Ausmaß des Dentins ab, das von einer Schmelzschlinge umfaßt ist. Stark beanspruchte Molaren können die notwendige Federung, die verhindert, daß sie zertrümmert werden, auch konstruktiven Momenten verdanken. So umschließen die Schmelzschlingen z. B. des M_1 von *Dicrostonyx* (vgl. Tafel 1, 1b) schlanke Tragpfeiler vertikalen Kaudruckes. Bei ihren vorwärts/rückwärts gerichteten Kaubewegungen wird die zickzack-verbundene Tragpfeilerfolge zugleich auch in entsprechender Richtung bedrängt. Die Schlankheit der Pfeiler wie ihre dünnen Schmelzbrücken erlauben den oberen Pfeilerenden eine gewisse Federung. Gewöhnlich aber hat die Zahnfederung eine andere Grundlage. Das druckelastische Zahngewebe ist das Zahnbein. Allein bildet es die meisten Zahnunterenden. Die permanent wachsenden Unterkiefermolaren aller Nagetiere wachsen bekanntlich hemmungslos, wenn einmal ihr Obergebiß fehlt. Mithin muß das anatomische Normalbild der Molaren des Unterkiefers hier der jeweiligen funktionellen Beanspruchung voll angepaßt sein. Es muß neben der durch die Artzugehörigkeit erblich festgelegten Form auch die im Augenblick bestehende individuelle Beanspruchung allgemein oder auch lokal im Kauflächenbild Ausdruck finden. Bei *Clethrionomys* sind Unterschiede im Dentinverhalten offenbar wesentlich häufiger als etwa bei *Dicrostonyx*. Solch unter-

schiedlicher Dentinreichtum an den Molaren der Microtinen trug bisher wesentlich dazu bei, daß die Diagnostik der Zähne dieser Tiere oft keine ganz einfache Angelegenheit war.

Das basale Molarenende fast aller Microtinae bleibt, wie das aller Zahnformen mit permanentem Wachstum, unten offen. Die Zahnpulpa ist hier breitflächig mit dem unterlagernden Schleimhautbindegewebe verbunden. Das schafft die günstigen Ernährungsbedingungen für die permanent wachsenden Zähne. Bei *Clethrionomys* wächst im 6. Monat das basale Molarenende konvergent weiter tiefenwärts. Es kommt jetzt vorn, vor allem aber hinten, zur Ausbildung einer kräftigen Zahnwurzel. Und in manchen Fällen wird noch eine intermediäre, wesentlich schlankere Zahnwurzel ausgebildet (vgl. BRUNNER's Faunenbearbeitung vom Büttnerloch von 1936, S. 247, Abb. 4).

II. 11. *Cricetiscus songarus* (PALLAS), Dsungarischer Zwerghamster

Das Wohngebiet dieses einschließlich des kurzen Schwänzchens nur 8-11 cm langen Zwerghamsters beginnt heute nach ARGYROPULO am 70. Längengrad, rund 4600 km östlich von Bad Wildungen. Es umfaßt neben Steppen Westsibiriens Zentralasien, Teile der Mongolei sowie den Südwesten Ostsibiriens. Seine Südgrenze liege bei 46°, seine Nordgrenze bei 56° n. Br.

Im Material der Gewölleschichten tauchte zunächst der rückwärtige Teil eines rechten Unterkiefers auf. Er war 7 mm lang. Sein Processus angularis war wohl erhalten, der Kiefergelenkkopf dagegen kurz, der Muskelfortsatz ziemlich weitgehend weggebrochen. Von den drei je zweiwurzelligen Molaren war allein der erste voll erhalten.

Die Länge der Molarenreihe, nach den Alveolarabständen gemessen, betrug 3,4 mm. An den Zahnkronen selbst hat sie NEHRING mit 3,8 mm bestimmt, BRUNNER (1938) zwischen 3,6 und 3,8 mm liegend gefunden, VOLKER JACOBSHAGEN (1955) aber 3,9 mm lang. Das paßt gut zusammen.

V. JACOBSHAGEN (1955, Taf. 2 Fig. 4) gab ein gutes photographisches Kauflächenbild der drei rechten Molaren in fast gänzlich unangekauem Zustande. Es zeigt den M_1 fünfhöckerig, M_2 und M_3 vierhöckerig. Die ziemlich niedrigen Höcker wirken dickzungenförmig. Basal ausladend, biegen ihre Spitzen dann gleichmäßig über die Längsachse der Kaufläche aufwärts, wo es fast zur Spitzenberührung kommt. Durch eine niedrige Randfalte werden die Höckerbasen zu einer funktionellen Einheit gefügt. Die 4 Höcker des M_2 und M_3 , ganz so auch die 4 hinteren Höcker des M_1 , stehen paarig in Schrägreihen von lingual-hinten nach labial-vorn. So zeigen sie, daß beim Kauen *nicht* vorwärts/rückwärts Bewegungen stattfinden, wie bei den Microtinen, sondern diagonal gerichtete Kaubewegungen um einen jeweils festgestellten Gelenkkopf. Diagnostisch ist zu beachten: An den Molaren stehen die beiden labialen Höcker weiter auseinander als die lingualen. Der fünfte Höcker des M_1 steht vorn labial. Seine Basis zieht schräg nach lingual-vorn. Es fehlt sozusagen unserm Zwerghamster der vorde- und dritte Lingualhöcker des Feldhamsters.

Unsere Abb. 7 zeigt den r. M_1 vom Biedensteg von lingual und etwas von hinten-oben. Höcker-Abkautung hat die Mitte der Kaufläche in eine Längsmulde verwandelt.

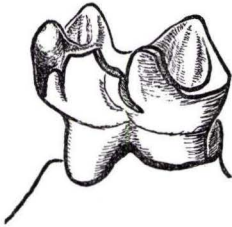


Abb. 7. *Cricetiscus songarus* (PALLAS).
Ein rechter M_1 von lingual, Länge
1,1 mm.

Wir sehen die basal ausladenden Reste der Kronenhöcker auf ihrer Hohlseite durch wulstige Pfeiler gegen Spitzendruck abgestützt. Die basale Verbindung der Kronenhöcker hält zu starkes seitliches Höcker-Ausladen zurück.

Bei weiterer Abkautung können dann so komplizierte Kauflächenbilder entstehen, wie sie BRUNNER (1937) in seiner Bearbeitung der Fauna des Enzendorfer Loches abgebildet hat.

Später gewann ich aus dem Gewölle-Material noch zwei einzelne M_2 .

II. 12. *Colobotis rufescens* (KEYSERLING & BLASIUS), Rötlicher Ziesel

Er lebt heute als ausgesprochenes Steppentier in Ost-Europa, wesentlich beschränkt auf den Raum zwischen Wolga und Ural, sowie auf den zwischen dem 49. und 56.° n. Br.

In den Gewölleschichten war *C. rufescens* nur mit 15 Molaren, einem Unterkieferstück, mit geringem Schädeldach- und zwei Tibia-Resten vertreten. Später wird auf wichtigere Fundstücke eingegangen.

II. 13. *Alactaga saliens* (GMELIN), Großer Pferdespringer

Diese kräftigste von allen Springmausarten der Gegenwart mit einer Rumpflänge von 18 cm und einem 26 cm langen Springschwanz lebt als ausgesprochenes Nachttier einmal in Südostrußland — bei Orel mit einer Nordgrenze von etwa 53° n. Br., nördlich Kasan von etwa 55° n. Br. — Dazu kommt ein riesiger fast 55° erreichender Verbreitungsbereich auf asiatischem Boden bis in die östliche Mongolei hinein. Auf der Krim bei 44° n. Br. liegt seine Südgrenze. NEHRING hat diesen ausgesprochenen Steppenbewohner zuerst 1876 in deutschem Pleistozän nachgewiesen und ihn 1898 in einer kleinen Monographie näher bekannt gemacht, auf die verwiesen wird.

In den Gewölle-Auswaschungen fand sich außer drei Schwanzwirbeln von *Alactaga* der in Tafel 2 Fig. 3 gezeigte zweite Molar eines rechten Unterkiefers (etwa 6fach vergrößert).

II. 14. *Ochotona pusillus* (PALLAS), Zwergpfeifhase

Unsere Art hat das westlichste Verbreitungsgebiet der Pfeifhasen. Vom Fuße des Altai reicht es vorwiegend südlich des Urals bis an die Wolga. Scheint es sich heute in Europa auf das mittlere Stück des Uraltales zu konzentrieren, so reichte es zu PALLAS Zeiten etwa gegen 53° nach Norden und westwärts über die Wolga hinaus. Es war vor 1300 in der Ukraine noch weit ausgedehnter. In Sibirien ging sein Gebiet nicht über 55° nach Norden. Seine Südgrenze mag mit etwa 48° zutreffend angesetzt sein.

Eine Anzahl von Unterkieferresten und von einzelnen Molaren fand sich in den Gewölle-Auswaschungen. In Teil IV wird näher auf die *Ochotona*-Funde eingegangen.

II. 15. *Lepus* sp., Unbestimmte Hasenart

Inland, Schottland, Skandinavien, Nordrußland und das nördliche Sibirien sind Wohngebiet des nordischen Schneehasen *L. timidus* L. Seine im ganzen mit dem 55.° n. Br. angegebene Südgrenze überschreitet er vielfach, so zwischen Ural und Wolga. Der Feldhase dagegen, *L. europaeus* L., hält sich dem Norden unseres Erdteils fern wie auch dessen äußerstem Süden. Seine Ostgrenze liegt nach BREHM im Kaukasus.

Nur drei Mahlzähne kamen aus den Gewöllen zu Tage. Sie ermöglichten keine Art-Diagnose, werden aber wohl dem *L. timidus* einst zugehört haben.

II. 16. *Canis lupus* L., Wolf

Der auf der nördlichen Erdhalbkugel circumpolar verbreitete Wolf wird in Sibirien nordwärts bis zum Eismeer gefunden, und TSCHERSKI fand dort auch seine Fossilreste noch in den nördlichsten Tundren. In der nordamerikanischen Inselwelt ist man ihm sogar noch nördlich von 80° n. Br. begegnet. Aber der Wolf kommt in der alten wie in der neuen Welt auch weit im Süden vor, so in Mexiko.

F. PUSCH hat 1935 zwischen den Gewöllen des Horizontes II in 3,0 m Tiefe das Proximalstück des Femurs von einem jungen Wolfe ausgegraben, dessen Epiphyse noch nicht mit dem Schaft synostosiert war. Reste pleistozäner Wölfe sind mir in Nordhessen sonst nur noch im Fuldata bei Altmorschen bekannt geworden.

II. 17. *Alopex lagopus* (L.), Eisfuchs

Dieser Bewohner der Polarzone der Nordhalbkugel scheint nordwärts keine Verbreitungsgrenze zu haben. Nach Süden ist sie nach VON BAER und nach MIDDENDORFF um so fester gelegt: Durch den hochwüchsigen Wald. Nur dort sei der Eisfuchs einmal weiter südlich, sogar südlich vom 60.° n. Br. als Wintergast gefunden worden, wo waldfreies Gebiet soweit reichte. Der Eisfuchs sei ein ausgesprochener Feind des Waldes.

Aus einem 1932 von F. PUSCH geborgenen Eulengewölle des Horizontes II konnte ich den ersten Mahlzahn eines rechten Unterkiefer-Milchgebisses bestimmen. REYNOLDS hat ihn 1909 auf Tafel V Fig. 5 abgebildet. Später habe ich noch den zweiten Oberkiefermolaren eines erwachsenen Tieres entdeckt.

II. 18. *Mustela nivalis* (L.), Kleines Wiesel

Heimat ist der Norden der alten Welt. In ihm dringt es ziemlich tief in den Tundren-gürtel ein.

In den Gewölle-Auswaschungen fand sich das Vorderstück eines rechten Unterkie-fers mit dem C, dem P₁ und Resten des P₂. Ferner ein einzelner P 4 sowie M₁.

II. 19. *Sorex minutus* L., Zwergspitzmaus

Die in Nordafrika, Europa nordostwärts der Pyrenäen und in Nordasien lebende Zwergspitzmaus dringt in Europa über den 61.° n. Br. hinaus, nach H. SCHÄFER bis zur Baumgrenze. Nach OGNEW geht sie Wald aus dem Wege, bevorzugt trockene Steppen und Niederungen in Wassernähe.

Neben zwei geringen Oberkieferresten kamen solche von drei Unterkiefern, ein halbes Dutzend Schneidezähne von denselben, Humeri von 2, Femora von 3 Exemplaren vor. Tafel 2 Fig. 4 bringt das Photo eines Unterkieferstückes mit I, C, P, M₁ und M₂.

II. 20. *Sorex araneus* L., Gemeine Spitzmaus

Nach TROUËSSART ist sie in Europa und in Nordasien zu Hause bis hin nach Ostsibirien. Im Norden in ganz Skandinavien (?).

Ihre Reste waren seltener als die von *S. minutus* L.

Ein Oberkieferstück, drei Incisivi des Unterkiefers und drei Humeri waren alles, was gefunden wurde.

II. 21. *Talpa europaea* L., Maulwurf

Von Ostspanien und England ist er bis weit hinein nach Asien verbreitet. Nordgrenze: Norden Dänemarks und Südschweden. In Osteuropa ist sein Vorkommen bis 63° n. Br. bezeugt.

In den Gewölleschichten waren Maulwurfreste selten. Außer einem Gaumen, der ursprünglich noch einen C, sonst nur leere Alveolen zeigte, fand ich zwei linke M₂ und einen beschädigten M₃.

Vögel

II. 22. *Erithacus rubecula* (L.), Rotkehlchen

Das Brutgebiet des vorwiegend europäischen Vogels endet im Osten am Ob. Von Kleinasien her reicht es bis zum 68.° oder 69.° n. Br.

Unter den sehr wenigen Vogelresten der Gewölleschichten befand sich das 18 mm lange Distalende eines Tarso-Metatarsus. Sein distales Gelenk war 1,5 mm breit.

Anure Amphibien

Reste von mehr als 146 Exemplaren fossiler Anuren haben mir nach Ausweis der distalen Humerusenden aus den Gewölleschichten vorgelegen. Da Anurenreste vielfach durch Sinter verbacken waren, und dann ununtersucht blieben, mag die Exemplarzahl eine viel größere gewesen sein. Neben den Nagetieren sind zur Bildungszeit der Gewölleschichten Anuren die bei weitem häufigste Beute der Biedensteg-Eulen gewesen.

Fundstücke der Gattung *Rana* waren stark vorherrschend. Aber verhältnismäßig wenige Reste rührten von ausgewachsenen Tieren her. Die meisten Reste stammten von jüngeren. Wieweit dies mit dem damaligen rauen Klima des Fundplatzes zusammenhing, der recht nahe dem Rande der Tundra lag, vermag ich nicht zu beurteilen.

Seit B. PEYERS zusammenfassendem Bericht über die Zähne der Amphibien in BOLK, GÖPPERT, KALLIUS, LUBOSCH's „Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere“ Bd. II 1937 hat mein Schüler EMMO OLTMANN'S (1952) das Wissen auf diesem Gebiete so gefördert, daß ich mich daran begab, die Artzuweisung des Anuren-Materials vom Biedensteg zuerst auf den Zahnbau zu gründen. Das nötigt hier zu einigen Vorbemerkungen.

Bei den Anuren gibt es ja meist sehr kleine kegelförmige Dentinzähne nur an den Praemaxillaria und an den Maxillaria. Sie laufen in zwei rückwärts gekrümmte, dorso-ventral abgeplattete Spitzen aus; in eine kurze labiale und in eine etwas längere lingualseitige. Jeder Dentinzahn steht auf einem turmartigen Knochensockel (vgl. Tafel 3 Fig. 3) und bildet mit diesem zusammen den „Funktionszahn“. Leistet der Dentinzahn Fangzahn-Arbeit, so übernimmt der Knochensockel zunächst die Zahnfestigung am Kiefer. Dem Kiefer fehlt eine knöcherne Rückwand. Darum sind die Zahnsockel von hinten her übersehbar. Die Sockel-Vorderfläche ist knöchern mit der Rückfläche der Kiefer-Vorderwand verbunden. Der Sockelfuß haftet auf deren rückwärtiger Kieferterrasse, die anatomisch dem Alveolenboden des Säugetierkiefers entspricht.

Die Anlage der Knochensockel geht vom Basalende der Zahnglocke aus, also vom jungen Zahn selbst. Zeitlebens findet reger Zahnersatz statt.

Sämtliche Gefäße und Nerven des Zahns nehmen ihren Weg durch das hinten über dem Sockelgrunde liegende Pulpentor. Durch dieses Tor rücken auch die Ersatzzahn-Anlagen an ihren Platz. Das erfordert einen Abbau des Gebrauchszahns, der auf dessen Rückfläche am Torbogen beginnt und spitzenwärts fortschreitet.

Bei *jungen* Fröschen ist die Basis des noch dünnwandigen Dentinzahns nur ligamentös mit der Oberfläche des Knochensockels verbunden. Das Bandmaterial verwest schnell, so daß am Fossil-Material die Dentinzähne abgefallen sind. Wächst das Fröschen, so verdickt sich der Dentinmantel des Dentinzahns in Anpassung an die stärkere Beanspruchung des größer werdenden Zahns durch innere Apposition von Zahnbein. Diese Verdickung des Dentinmantels vermindert die Federung des Dentinzahns. Das führt zu grundwichtigem Umbau des Funktionszahns.

1. Die Bandverbindung zwischen Dentinzahnbasis und Knochensockel wird durch eine starre Synostose abgelöst.
2. Damit ist die Federung des Funktionszahns dem Knochensockel übertragen.
3. Bei Spitzendruck auf einen Hohlkegel weitet sich der Kegelfuß radiär aus. Rings von der Basis des Kegelfußes her entwickelt der Knochensockel unmittelbar über seiner Kiefer-Aufheftung eine knöcherne *Verschlußplatte*. Sie verhindert basale Ausweitungen des Funktionszahns.
4. Sie verwächst flächenhaft mit dem unterlagernden Kiefer und verbessert so die basale Zahnbefestigung. Nur die Sockelrückwand gestattet noch eine Federung des Funktionszahns.

Die geschilderte Zahnentwicklung der ans Land gegangenen Anuren vollzieht sich bei jedem Individuum innerhalb einer Folge von Zahn-Generationen. Die paläontologische Zahndiagnostik kann nur deren letzte Stufe benutzen, junge Tiere nützen ihr nicht!

II. 23. *Rana temporaria* L., Brauner Grasfrosch

WERNER sowie BARTENEF haben angegeben, daß diese Froschart in Europa bis 71°, in Sibirien bis 66° n. Br. gefunden worden sei.

Die meisten Anurenreste der beiden Gewölleschichten gehörten *R. temporaria* zu. Die Funktions-Zähne der Zwischenkiefer und der Oberkiefer fallen bei mikroskopischem Studium von hinten her durch eine hohe schlanke Kegelform auf. Die Sockelvorderfläche ist mit der Rückfläche der vorderen Kieferwand in ihren unteren $\frac{2}{3}$ synostotisch verbunden. Die Verbindungsfläche steht ziemlich steil nach vorn-unten geneigt. Vom freien Kieferrande an biegt die Sockelspitze mit dem Dentinzahn nach rückwärts. Sie überragt den freien Kieferrand um mehr als die Höhe des sie krönenden Dentinzahns. Das Pulpentor ist ziemlich schmal und hoch, mit rundbogigem Abschluß. Über ihm ist die federnde rückwärtige Sockelwand stärker gewölbt als die vordere. Die Hauptachse des Funktionszahns zeigt neben ihrer nach vorn konvexen Krümmung eine Neigung gegen die Medianebene des Schädels, in deren Nachbarschaft die Beanspruchung des Zahns beim Kieferschluß am größten ist. Außerdem macht sich eine S-Schwingung der Hauptachse in etwa frontaler Ebene bemerkbar. Sie gibt der medial gerichteten Zahnspitze erhöhte Widerstandskraft nach der Formel: Bogenquadrat + 1. Die Dentinzahnspitze ist schlank.

II. 24. *Rana esculenta* L., Wasserfrosch

Der im Norden Afrikas, in Europa und in Asien weit verbreitete Frosch fehlt dem Norden. Ob er irgendwo 59° n. Br. überschreitet, weiß ich nicht.

Ist der größere Basalabschnitt der hohen, schlank-kegelförmigen Knochensockel der Dentinzähne bei *R. temporaria* mit einer unter etwa 50° nach vorn-unten zugespitzten Kieferschräge synostosiert, bevor er seine Sockelachse am Kieferrande zurückbiegt, so nähert sich die sockeltragende Kieferschräge bei *Rana esculenta* stark der Horizontalen. Sie verbreitert sich tischartig nach hinten, und vorn springt sie über der Sockelhaute buckelartig heraus. Am Vorderrande des Kiefers springt das obere Sockelende schräg nach vorn-unten vor, ganz im Gegensatz zu *R. temporaria*. Sockel und Dentinzahn sind gedrungener als beim Braunen Grasfrosch. Der Dentinzahn biegt sogleich über seiner Sockelverbindung kräftig zurück, stehen doch bei ihm die Zahnspitzen rückwärts vom Kiefervorderrande. So ist der Gebiß-Unterschied der beiden *Rana*-Arten sehr groß. Es kamen einige Kieferstücke der Art ans Licht.

II. 25. *Pelobates fuscus* (LAUR.), Knoblauchskröte

Oberitalien und Südschweden, Nordost- und Ostfrankreich und das Tobolgebiet um Tjumen sind heute Grenzzonen ihres Wohnbereiches. In Rußland liegt die Südgrenze am Schwarzen und am Asowschen Meer, in Westsibirien am Südrande der Kirgisensteppe.

Ich fand in Horizont II einige Zwischen- wie Oberkiefer des Tieres. Taf. 3 Fig. 3 führt das Charakteristische des Gebisses vor. Hier ist der *gesamte* Knochensockel auf einer steil nach vorn-unten gekehrten Zwischenkiefer-Schräge synostosiert. Die Dentinzahnbasis liegt am freien Kieferrande. Wir blicken auf einen dreieckigen, rückwärts geneigten Zahn, der in eine feine labiale und eine etwas längere linguale Spitze endet, daneben hier aber auch einen mesialen und einen distalen Schneiderand hat. Imponierend ist die Entfaltung des Knochensockels. Sein Innenraum ist gegenüber dem der *Rana*-Arten mächtig nach den Seiten ausgeweitet, stärker nach mesial als nach distal. Das führte zu größerer Steilstellung der seitlichen Sockelwände und zu ihrer teilweisen Abplattung. So wurde auch die vordere Sockelwand breiter und die Kiefer-Synostose verstärkt. Kurz, der ganze Sockel ist anatomisch einem weit größeren Beißdruck angepaßt als bei *Rana*. Die Sockel-Ausweitung und die stärkere Zahnbeanspruchung führten zu erhöhtem Blutbedarf. Auffallend weit wurde das Pulpenter. Über ihm ist die Sockelwand gewölbter. Pilasterartig stützt sie die Hohlseite des rückwärts geneigten Dentinzahns.

Teleosteer

In den Gewölleschichten fanden sich:

- a) Bezahnte Schlundbögen von Knochenfischen und ein solcher mit Bürstenzahnbesatz.
- b) Eine Zahl von Cycloidschuppen.
- c) Wirbel aus der Wirbelsäule.

Aus der Schlundbogenbeziehung bestimmt:

II. 26. *Phoxinus phoxinus* (L.), Elritze

Das bis 14 cm lange Süßwasserfischchen bewohnt heute von Nordspanien her den größten Teil Europas, dazu Nordasien bis zur Kolyma und zum Amur (BERG). Nordwärts dringt sie über den Polarkreis hinaus.

Aus den Gewöllern kam eine beträchtliche Anzahl ihrer kleinen Schlundbögen zum Vorschein mit Zahnbesatz in zwei Dorsoventral-Reihen. Die eine mit stets 4 Zähnen stand nahe der Konvexseite des Schlundbogens, die andere mit nur 2 kleineren und schwächeren Zähnen, ihr nahe, zur Konkavseite hin. Alle Zähne sitzen niedrigen Knochensockeln auf. Sie erhalten ihre Gefäße und Nerven durch den Schlundbogen und durch ihren Sockel. Der Sockel war am Fossilmaterial sehr zerbrechlich. Die Reinigung der Präparate war dadurch mühevoll und häufig nicht befriedigend zu erreichen. Die Zähne der Konvexseite des Schlundbogens sind spitzennahe kurz-hakig gebogen, mehr basal dorsoventral abgeplattet und auf der Hakenseite kräftig vorgebaucht. Ihre Längsachse ist verschieden stark S-förmig geschwungen und dadurch einem höheren Spitzendruck angepaßt. Das prächtig illustrierte Buch von C. VOGT & BR. HOFER war mir eine gute Hilfe.

II. 27. *Gobio gobio* (L.), Gründling

Nach BERG bewohnt der meist 12-15 cm lange Gründling heute Europa von den Pyrenäen bis ins Petschoragebiet und zum Uralfluß. Auch in Nordasien begegnet man

ihm: im Stromgebiete des Ob und des Jenessei, ferner in dem des Amur, des Suifun und des Tumen ula. Der Fisch fehlt in Schottland, Norwegen, Nordschweden, Nordfinnland und an der Murmanküste.

Ich barg nur wenige Schlundbögen des Tieres aus den Gewöllen.

In ihrer äußeren Zahnreihe stehen 5 Sockelzähne. Der dritte von ihnen ist der längste. Nach ventral wie dorsal nehmen die Zahnängen wie Zahndicken ab. Eine Schmelzkappe scheint lediglich im oberen Zahndrittel da zu sein. Gegenüber *Phoxinus* ist die Bezaehlung der Außenreihe eine kräftigere. Die Haken- und Bauchbildung der Zähne, sowie ihre Abplattung ist wesentlich geringer. Die beiden kleineren Zähne der Innenseite stehen der Außenreihe nahe. Dentinzahn und Knochensockel sind fest miteinander verbunden. Ihre gemeinsame Hauptachse ist kräftig S-förmig gebogen.

Nach dem Bau fossiler *Cycloidschuppen* des Materials der Gewölleschichten wurde die Anwesenheit der folgenden Arten festgestellt:

a) Die cranio-caudale Schuppen-Achse länger als die dorso-ventrale:

II. 28. *Esox lucius* L., Flußhecht

Das ungeheure Wohngebiet des Hechtes reicht heute von Irland ostwärts bis nach New York. Es reicht im Norden in die Tundra hinein (PFIZENMAYER).

Ich entdeckte 3 Hechtschuppen. Eine ging verloren, zwei waren Schuppen der Seitenlinie. Die besterhaltene, etwas aufgebuckelte Schuppe, war 7 mm lang und bis 5 mm breit. Sie zeigte auf ihrer Unterfläche in den mittleren zwei Dritteln der Schuppenlänge einen knöchernen Tunnel für den Ramus lateralis Nervi vagi. Aus ihm stieg ein länglich-runder Knochenschacht zur Schuppen-Oberfläche empor, der einst die Gefäß- wie die Nervenleitung der Seitenlinien-Organen umschlossen hat. Der craniale Befestigungsrand der Hechtschuppen ist derb dreilappig und damit wohl der Lage-sicherung der Schuppenlängsachse bei den Schwimm-Bewegungen förderlich.

II. 29. *Leuciscus cephalus* (L.), Döbel

Lebt heute in Mitteleuropa und in Teilen Nordeuropas. Westgrenze sind die Pyrenäen und die Westküste Englands, Ostgrenze: Uralfluß und Dwina. Der Döbel fehlt in Nord-schottland, Dänemark, Nordschweden und Nordfinnland.

Die Cranio-caudal-Länge zweier recht gut erhaltener Schuppen des Tieres aus Horizont II betrug 5,5 mm, die dorso-ventrale Breite 4,5 mm. Schuppenbild bei VOGT & HOFER (1909).

b) Cranio-caudallänge etwa gleich der größten Schuppenbreite:

II. 30. *Blicca björkna* (L.), Halbbrachsen

Die Rhône, die alten Atlantikzuflüsse Loire und Seine, sowie die Zuflüsse der Nord- wie der Ostsee gehören zum Wohngebiet von *Blicca*. Die Nordgrenze liegt nach BERG in Skandinavien bei 62°, in Finnland bei 63°40' n. Br. Im SO lebt die Art in den Zuflüssen zum Schwarzen Meer, Asowschen Meer und Kaspisee.

Eine vorzüglich erhaltene Schuppe von *Blicca* aus unserm Horizont maß 6,5 mm Länge bei fast gleicher Breite. Abbildung siehe bei VOGT & HOFER (1909).

c) Schuppen ausgesprochen breiter als lang:

II. 31. *Rutilus rutilus* (L.), Plötze

In Europa ist die Art mit einigen Unterformen von den Pyrenäen bis zur Wolga und Petschora bekannt. Von den Alpen dringt sie nach England nordwärts bis etwa 56° vor, in Südost-Norwegen bis 62°20' n. Br. In Schweden kommt sie überall vor, fehlt in Karelien im Gebiete des Weißen Meeres, fehlt an der Murmanküste. In Westsibirien ist *Rutilus rutilus* bis zur Lena durch ihre Unterart *R. rutilus lacustris* PALLAS vertreten, im Aralsee durch *R. r. aralensis* BERG.

Ich barg eine Schuppe der fossilen Plötze aus den Auswaschungen der Gewölleschichten. Sie war nahezu unbeschädigt. 6,75 mm breit und 5,75 mm lang. Ich verweise auf die Schuppen-Abbildung von *Rutilus* bei VOGT & HOFER.

II. 32. *Alburnus bipunctatus* BLOCH, Alandblecke

Dieser hauptsächlich mitteleuropäische Fisch wird im Norden seltener.

Eine nahezu unbeschädigte Schuppe der Art aus den Gewölleschichten war 4,7 mm breit und 4,0 mm lang. Abbildung siehe bei VOGT & HOFER.

Lungenschnecken

II. 33. *Pupilla muscorum* (MÜLLER), Moos-Tönnchenschnecke

Ihr riesiger Wohnraum beginnt heute in Nordwestafrika, umfaßt Europa, Westsibirien, weite andere Teile des nördlichen und mittleren Asiens sowie den Westen Nordamerikas. In Norwegen ist sie bis 70° n. Br. bekannt, in NO-Rußland bis zum Weißen Meer.

Aus den Lehmhüllen der Gewölle wurde eine größere Zahl der kleinen Schnecken ausgewaschen.

II. 34. *Succinea oblonga* (DRAPARNAUD), Längliche Bernsteinschnecke

KOBELT hatte sie als überall in der Palae-Artis vorkommend bezeichnet. Nach ÖKLUND ist sie in Norwegen nördlich von 67°, in Schweden nördlich von 62° unbekannt und fehlt in Finnland.

Im Horizont II zeigten sich ihre Reste häufiger.

II. 35. *Fruticicola hispida* (L.)

D. GEYER sagt, von Katalonien bis nach Innerrußland komme sie vor. Ihre Nordgrenze liege in Norwegen bei 66° n. Br., in Schweden bei 62°, ihr Vorkommen in Sibirien sei umstritten.

Vereinzelt fanden sich im Horizont II Gehäuse dieser Art.

II. 36. *Vallonia pulchella* MÜLLER

Holarktisch heute. Von Nordwestafrika über Europa nach Westsibirien. Auch aus Nord- und Ostasien, sowie aus dem Westen Nordamerikas bekannt. In Norwegen bis 70° n. Br. gefunden.

Ich barg nur ein unbeschädigtes Gehäuse dieser Tierart aus Horizont II.

B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit der Gewölleschichten

Eine *Mischfauna* ist vor uns getreten. Neben einwandfreien *Tundrenbewohnern* (eiszeitlicher Halsbandlemming, Berglemming und Eisfuchs) — die Schneemaus stand ihnen nahe — sind uns höchst charakteristische *Steppentiere* begegnet wie die Sibirische Zwiebelmaus, der Dsungarische Zwerghamster, der Große Pferdespringer, der Rötliche Ziesel und der Zwergpfeifhase.

Heute breitet sich zwischen den Tundren und Steppen Eurasiens überall ein Waldgürtel aus, entweder differenziert als mitteleuropäischer Mischwald oder als sibirische Taiga. *In der Fauna der Gewölleschichten vom Biedensteg fällt zuerst auf, daß typische Waldtiere fehlen.*

Das Bodeneis der Tundren läßt in der Regel keinen Wald aufkommen, dem vor allem der Eisfuchs aus dem Wege geht. Wo aber echte Steppentiere die Vorherrschaft haben, da sind die oberen Bodenschichten zu dürr für einen Wald. In den Glazialen des Pleistozäns war es das Schicksal des Waldgürtels, daß er dort vor der zunehmenden Kälte nicht südwärts ausweichen konnte, wo er an eine Steppe grenzte. Da gingen in Eurasien wie in Nordamerika Waldbestände in ganz ungeheurer Ausdehnung zu Grunde. Die Katastrophe traf den Waldgürtel auf etwa einem Drittel des Erdumfanges. Das sind die Gründe für das Fehlen typischer Waldtiere in den Gewölleschichten des Biedenstegs.

Westwärts etwa vom 25. Längengrade gibt es *heute* keine Steppen. Hier konnte auch einst der mitteleuropäische Mischwald vor der polaren Kälte in allgemein-äquatorialer Richtung abwandern.

Die Gewölleschichten am Biedensteg umschlossen eine in Wanderung begriffene Tierwelt, die aus Osteuropa und aus Westsibirien stammte. *Sie war eine Tierwelt niederschlagsarmer Gebiete.* Daß sie das in den Glazialen Westeuropas ganz so gewesen ist, haben ALBRECHT PENCK's Untersuchungen der Alpen im Eiszeitalter (1909) an den Tag gebracht. PENCK fand, daß die in den Kaltzeiten tief heruntergreifenden Firnmulden des Würm-Glazials keineswegs schneegefüllter gewesen sind, als wir das heute in den Firnmulden der hoch emporgerückten Alpengletscher feststellen. Diese Tatsache läßt sich nur so denken, daß das glaziale Klima bedeutend trockener dort gewesen ist als das heutige.

Die von den Polen äquatorwärts vordringende kaltzeitliche Abkühlung der Erdoberfläche setzte zwangsläufig die Wasserverdunstung und die Wolkenbildung über den Ozeanen in äquatorialer Richtung Zug um Zug herunter. Deshalb setzte in der warmen Jahreszeit auf den Kontinenten alsbald ein Ariderwerden des Klimas entgegen der Richtung der im Sommer vorherrschenden Niederschlagswinde ein. Von

den küstenfernsten Gegenden dieser Winde her drang wachsende Ausdörrung in Richtung zum Gebiete der beherrschenden Minima vor.

In *West-Eurasien* geschah dies vom 25. Längengrade her bis zur Bretagne, bis zur Atlantikküste. Der Anstieg der Schneegrenzen während des Würm-Glazials von West nach Ost hat die vorherrschende Richtung der jungpleistozänen Niederschlagswinde Nord- und Mitteleuropas klar an den Tag gebracht. Das Vordringen des ariden Klimas zur Atlantikküste aber trug das gesamte Steppenklima dorthin: den harten Gegensatz zwischen der Tageserwärmung durch die Sonne und die nächtliche Auskühlung, die den Boden austrocknenden Winde, den Wasser-Aufstieg im porösen Erdboden, das Blasen des Burans und die Löß-Bildung. Gemeinsam mit diesem allem sind in den Glazialen die Steppen-Organismen Westsibiriens und Osteuropas zum Atlantik gewandert. Die Vorstellung, diese Wanderungen hätten lediglich Wanderungen der Tierwelt dargestellt, ist ja auch, rein biologisch gedacht, eine Absurdität.

Vermissen wir heute auf den Lofoten, nördlich des Westfjords, wie auf dessen Südseite an Norwegens Küste nördlich des Polarkreises, Spuren eiszeitlicher Gletscher-Einwirkungen auf das Gebirge, wie sie etwa in der Gegend der Lappenpforte zu Tage liegen, so stellt dies ein weiteres unschätzbare Dokument für das Verständnis des glazialen Lebensgeschehens in Nord- und Mitteleuropa dar. Durch den Westfjord floß schon damals der Golfstrom. Über seiner wärmeren Oberfläche gab es eine gewaltig verstärkte Meerwasser-Verdunstung gegenüber jener über dem kalten Atlantik. Hier über dem Golfstrom lag der Quell der enormen Vergletscherung des von Südwest nach Nordost ziehenden skandinavischen Hochgebirges. Diese Vergletscherung und ihre relative Nähe spielt eine Grundrolle für das Verständnis der biologischen Urkunden, welche die Gewölleschichten uns in die Hand gegeben haben.

Die Gewölle des Horizontes II umschlossen überwiegend Reste von Tieren, die auch heute in Deutschland lebend angetroffen werden. Tab. 1 a nennt diejenigen von ihnen, denen man heute auch, oder nur, in den Oststeppen begegnet sowie auch in Tundren. Tab. 1 b führt diejenigen Arten, die zwar heute meistens in Deutschland und in den Oststeppen leben, keineswegs aber auch in Tundren. Beide Tabellenteile lehren, daß die Grenze zwischen der Steppe und der Tundra dem Biedensteg nahe gelegen haben muß, als die Gewölleschichten entstanden.

Tab. 1.

a) Heimische Tiere, die auch in den Oststeppen und in Tundren leben können:

Microtus agrestis, *M. oeconomus* *raticeps*, *Arvicola amphibius*, *Canis lupus*, *Mustela nivalis*, *Sorex araneus* (?), *Rana temporaria*, *Esox lucius*, *Phoxinus phoxinus*, *Erithacus rubecula*, *Pupilla muscorum* und *Vallonia pulchella*.

b) Meist heimische Tiere, die zwar in den Oststeppen, nicht aber in den Tundren leben können:

Microtus gregalis, *M. arvalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Sorex minutus*, *Talpa europaea*, *Rana esculenta*, *Pelobates fuscus*, *Gobio fluviatilis*, *Leuciscus cephalus*, *Blicca björkna*, *Rutilus rutilus*, *Alburnus bipunctatus*, *Succinea oblonga* und *Fruticicola hispida*.

Bevor wir der Lage dieser Grenze nachgehen, müssen hier einige Ausführungen über den Umfang der Tierwanderungen und über die Naturgesetzlichkeit ihrer Entstehung und Wegleitung gemacht werden.



Abb. 8. Glaziale Wanderungen der Steppen und der Tundren in Nordwest-Eurasien.

Das Absinken der mittleren Jahreswärme in einem Glazial, verbunden mit einem Trockenwerden des Klimas, begann in *Westsibirien*, diesseits der Lena, keineswegs allein an der Küste des Polarmeers. Es befiel Westsibirien gleichzeitig auch von jenen Hochgebirgsketten her, die es gegen Südosten begrenzen. Vom Sajan bis zum Hindukusch rollten eisige Fallwinde (vgl. Abb. 8), immer bedrängender nordwestwärts vordringend, über Westsibiriens Steppen dahin. Da mußten Pflanzen wie Tiere der Steppen den ganzen riesenhaften westsibirischen Dreiecksraum zwischen Nordmeer und Hochgebirgskette westwärts der Lena räumen und südwestwärts durch die breite Pforte zwischen Südural und Hindukusch abwandern. Dann aber drehte sich ihre Wanderungsrichtung. Neben die immer grimmiger von Norden herandrängende Kälte traten wieder eisige Fallwinde von hohen Gebirgen. Kamen diese Fallwinde zuerst vom Kaukasus und vom Jaliagebirge, so später von den transsylvanischen Alpen, dann von den Karpaten, von der Tatra und von den Sudeten. Weiter westlich drehte sich der Kurs der Wanderungen wieder nach Südwest. Es geschah wiederum unter dem Einfluß starker Kälte-Einwirkungen von Norden wie aus dem Süden.

Paläontologische Beobachtungen TSCHERSKI's, die dieser vor über 80 Jahren im damaligen Gouvernement Irkutsk gemacht hat, lehren uns heute, daß Westsibiriens südliche Tundrengrenze im Laufe eines Glazials dort auf alle Fälle bis zu $54^{\circ} 25'$ äquatorwärts vorgeschoben worden war. Funde vom Berglemming, vom Eisfuchs und vom Schneehasen waren dort TSCHERSKI zugefallen. Diese wissenschaftliche Erfahrung gibt uns einen Begriff vom Riesenumfange der glazialen Organismen-Wanderungen, die allein in Westsibirien auf den Weg zur fernen Atlantikküste gedrängt worden sind.

Die Tierwelt der Gewölleschichten *mußte* als die eines kontinentalen Klimas bezeichnet werden. Denn ihre ausschließlich in Tundren (Eiszeitlicher Halsbandlemming) oder ausschließlich in Steppen lebenden Tierarten sind biologisch lediglich als in vollem Einklang mit allen Wesenszügen ihres Wohnraums vorstellbar. Weil aber in den Gewölleschichten kein einziges typisches Waldtier gefunden wurde, mußte der Schluß gezogen werden, daß es zur Bildungszeit der Gewölleschichten *keinen Wald* zwischen Tundra und Steppe in der Wildunger Gegend gegeben hat, daß Tundra und Steppe vielmehr *unmittelbar* aneinander grenzten.

Lag der Südrand der Tundra unserem Fundplatz ganz nahe, dann mußte hier die mittlere Jahreswärme damals eine weit niedrigere als die heutige sein. Wenig nordöstlich von Archangelsk — am Südwestrande der nordost-europäischen Tundra — verläuft heute die auf Meeresspiegelhöhe berechnete 0° -Jahres-Isotherme. Kaum höher als 0° werden wir die mittlere Jahreswärme — auf NN bezogen — für unsern Fundplatz zur Bildungszeit der Gewölleschichten ansetzen dürfen. Damit ist klar, daß unser Gebiet bereits im Bereiche des Dauerfrostbodens lag.

Dies erklärt, daß im Fundmaterial der Gewölleschichten neben Knochen- und Zahnresten kleiner und mittelgroßer Säugetiere *Anuren-Reste* am meisten vertreten waren, und warum zur Eulenbeute damals auch eine ganze Anzahl von *Knochenfisch-Arten des Süßwassers* gehört hat.

Hätte die mittlere Jahreswärme — auf Meeresspiegelhöhe berechnet — bei genau 0° gelegen, dann hätte sie am Biedensteg selbst (bei 211 m über NN) etwas unter -1° betragen und oben auf dem Wüstegarten im Kellerwald (675 m über NN) $-3,8^{\circ}$. Der Quellenzufluß ins nahe Edertal war also stark zurückgegangen. Und, wie schon in jedem Bodeneis-Gebiete, mußten sich gerade in unserem Berglande in allen geräumigeren Tälern während des Sommers über dem Bodeneise Teiche und Wasserlöcher zeigen sowie Moorbildung stattfinden. Räumten im Frühling die Wasserfluten der Schneeschmelze den Frostschutt der Bergwelt durch die Muldentäler in Richtung zum Edertale aus, so dämmte der mitgebrachte Schutt unterhalb der Nebentalmündungen manche Partie des Edertales gegen stärker durchströmte Teile desselben ab. Viel stehendes Wasser wurde so, trotz des herrschenden Trockenklimas, damals im Edertale im Sommer angetroffen. Die Ausbildung tundrenartiger Zustände war in den großen Tälern in vollem Gange.

Mußten und konnten im nördlichen Bereiche Westsibiriens und Europas in der ersten Hälfte eines jeden Glazials Anuren-Arten sich der großen Ost-West-Wanderung der Organismenwelt anschließen, als ihnen von Norden her Wohnraum verloren ging, so war die Fischfauna der Flüsse in einer anderen Lage. Im Jungpleistozän gab es für Ost-West-Wanderungen von Süßwasserfischen in Westdeutschland keine glaziale Querverbindung seiner Nordsee-Flüsse als die Nordsee. Je mehr das Würmglazial seinem Höhepunkte näherrückte, desto energischer verlagerte sich diese Querverbindung durch die Senkung des Spiegels der Ozeane und die aus ihr entstehende Verlandung des östlichen Kanalteils und des Südens der Nordsee nach Norden. So mußte im Würmglazial ein großer Teil der westdeutschen Süßwasserfische im quellen-verarmten Gebiete westdeutscher Tundren die klimatisch härteste Zeit durchstehen.

Grundsätzlich nicht anders war die Lage damals für die Fische in Nord- und Mittelsibirien, in Nord-Ostrußland, sowie im Bereiche jener Flüsse, die ihr Wasser dem Südrande der Ostsee zuführen. Erinnern wir uns aber, daß TSCHERSKI fossile Reste echter Tundrentiere unfern dem Baikalsee bei $54^{\circ} 25'$ n. Br. gefunden hat, dann wird uns klar, daß alle die riesenhaften ins Polarmeer mündenden Stromgebiete Westsibiriens, die ja viel weiter nach Norden ausgreifen als irgend ein Stromgebiet Europas, auf der Höhe einer Eiszeit restlos unter Tundren-Bedingungen standen. Daraus begreifen wir die großen Disjunktionen in der Fisch-Verbreitung der Gegenwart, die allemal in erster Linie Westsibirien betroffen haben, und die uns L. S. BERG (1912 u. 1932) so anschaulich vorgeführt hat.

Die Fischreste aus den Gewölle-Schichten des Biedenstegs stammten alle nur von Fischarten, die noch heute in deutschen Flüssen heimisch sind.

Die Eulen schlugen damals ihre Fisch- und ihre Anurenbeute fraglos etwa 2 km weiter östlich im Edertal. Dieses Tal liegt zwischen Fritzlar und Bergheim 170—190 m über NN. Es war das geschützte Refugium der Wildunger Gegend für alle Organismen, die den Unbilden der Tundra nicht gewachsen waren. Es wird vom Kellerwaldgipfel — im Südwesten vom Biedensteg gelegen — um 500 m überragt. Das bedeutet einen Unterschied in der mittleren Jahreswärme von $2,8^{\circ}$. Die Gipfelwelt des Kellerwaldes, d. h. des nach Südost abgebogenen E-Endes des Rheinischen Schiefergebirges,

war *Tundra*. Von Nordnordosten her hatte sie das Gebirge erobert. Noch aber waren die weitaus meisten Beutetiere der Eulen Steppenbewohner. Sie lebten auf den unteren Hangteilen des Berglandes sowie in den Tälern, die sozusagen Seitenstraßen der großen Ost-West-Wanderstraße der Steppenorganismen bedeuteten, die nun ihren Weg südlich des Kellerwaldes nahm. Sie drehte nach Südwest zum Rheintal. Da bot sich die Niederhessische Senke durch ihren Wasserreichtum als besonders günstige Marschroute durch Schwalm und Wetterau zum Main- und Rheintal an. Große Teilnehmermassen des Ost-Westtrecks waren zuvor bei Guntershausen durchs Fulda-Kinzig- und Maintal zum Rhein gezogen. Hunderte von Skelett- und Gebißresten von ihnen, vor allem aus den Gipsbrüchen von Altmorschen, Konnefeld und Niederellenbach, habe ich im Laufe der Jahre untersucht.

Von der Südfront des skandinavischen Eises südlich von Mölln lag der Biedensteg rund 285 km entfernt, von der Endmoräne der Alpenvergletscherung bei Starnberg etwa 325 km. Da nördlich der Alpengletscherfront auch die Alpenorganismen eine neue Heimat suchten, welche die sich immer tiefer heruntersenkenden Gletscher dorthin abgedrängt hatten, wird die von Ost nach West ziehende Wanderstraße der Steppen zur Zeit der Ablagerung der Biedensteg-Gewölleschichten eng gewesen sein und das Marschtempo ein relativ rasches.

Horizont III

A. Die Faunenreste zwischen 2,4 und 3,0 m Tiefe

Von der oberen Gewölleschicht getrennt durch eine 46 cm mächtige fundlere Lößlehmschicht folgte eine etwa 10 cm starke Fundschicht. Ihr Fossilinhalt schied sie deutlich gegen unten und oben.

III. 1. *Alopex lagopus* (L.), Eisfuchs (vgl. II. 17)

PUSCH hatte zunächst einen Oberschädel gefunden. Er war durch Erddruck einst quer gebrochen. Tafel 2 Fig. 5a zeigt den Vorderschädel in Aufsicht, Tafel 3 Fig. 1c von der linken Seite. Von Zähnen sind hier sichtbar: I 1, I 2, C, P 2, P 3, M 1 und M 2. Tafel 4 Fig. 1 gibt die Aufsicht auf die Gaumenseite des Oberschädels von links unten und etwas von hinten. Rechterseits erblickt man von medial her den P 2, den P 4 und die beiden Molaren.

Für die Diagnose des Eisfuchsschädels ist wichtig:

- a) Im *Gesichtsschädel* ist die Schnauze kürzer als bei unserm *Vulpes*. Die Breite der Schnauzenbasis aber ist ziemlich dieselbe.

Ich maß beim Wildunger Schädel die größte Zwischenkieferlänge mit 28 mm gegen 41 mm bei einem ausgewachsenen *Vulpes*-Schädel. Ferner betrug der Abstand zwischen dem Vorderrande der Alveole für den I 1 zum rückwärtigsten Punkte der Stirnbein-Nasenbeingrenze bei PUSCH's Fundstück 52 mm gegenüber 69 mm bei meinem *Vulpes*-Schädel. In der Gaumenbreite des Fundstückes gegen den Rotfuchsschädel ergaben sich indessen keine wesentlichen Differenzen. Der geringste Alveolenabstand der Canini betrug beide Male 15 mm, an den M 2-Alveolen bei *Alopex* 37, bei *Vulpes* 38 mm.

Entsprechend der kürzeren Schnauze ist bei *Alopex* die Länge der Zahnkronenbasis geringer als bei *Vulpes*: C = 5,4 (6,0), P 2 = 6,9 und 7,2 (8), P 3 = 7,9 (10), P 4 = 12,3 (13), M 1 = 10, 7,0 (9,0), M 2 = 4,8 (6,0) mm. Auch der basale Labiolingual-Durchmesser der Kronen des *Alopex* ist geringer als bei *Vulpes*: M 1 = 10,5 (11,5), M 2 = 6,9 (7,9) mm.

- b) Für den Hirnschädel hat REYNOLDS darauf hingewiesen, daß er hinter den Post-orbitalfortsätzen relativ breiter sei als bei *Vulpes*. Auch dies zeigte unser Fundstück (Tafel 2 Fig. 5a). Von oben betrachtet, schwingt der konkave Oberrand der knöchernen Augenhöhle sozusagen weiter in der konvexen Kontur des Hirnschädels, während beim erwachsenen *Vulpes* eine wesentlich tiefere Einziehung des Hirnschädels dazwischengeschaltet ist, von deren Boden erst die Schädelkontur die Schwingung des orbitalen Daches fortsetzt.

Unter dem Cranium hatte der zugehörige rechte Unterkiefer gelegen (Tafel 3 Fig. 1 a und b), dessen C, M₁ und M₂ mitgeborgen waren. Reste eines besser erhaltenen linken Unterkiefers hatten sich 60 cm östlich vom Cranium gezeigt. Da war einmal der rückwärtige Kieferteil erhalten. Der Unterkieferast war ganz unbeschädigt. Vor ihm stand außer dem M₂ mit 6 mm langer Kronenbasis auch der M₃ mit 3 mm langer Kronenbasis. Auch ein Kieferbruchstück mit dem linken P₄ war entdeckt (Tafel 2 Fig. 5 b).

III. 2. *Ursus arctos* L., Brauner Bär

Er rechnet auch zu den Tundrenbewohnern Eurasiens und Nordamerikas.

1935 hat F. PUSCH den Hirnschädelrest eines noch sehr jungen Braunbären geborgen. Dessen größte Breite betrug 72,5 mm, seine größte Höhe 67,6 mm. Erhalten waren die Stirn-, die Scheitel- und die Schläfenbeine, das knöcherne Kleinhirnzelt und die Keilbeine, wenn auch deren kleine Flügel Beschädigungen aufwiesen. Völlig fehlte das Hinterhauptsbein, ebenso der Gesichtsschädel. Am Schädelrest vom Biedensteg klafften alle Nähte noch.

III. 3. *Rangifer tarandus* (L.), Altweltliches Rentier

Es besitzt zwei nördliche Wohngebiete: 1. das nordeuropäische. Es umfaßte ehemals das ganze skandinavische Hochgebirge oberhalb des Waldgürtels zwischen 1000 und 2000 m. 2. das nordosteuropäisch-nordwest-sibirische. Es beginnt an der Ostküste des weißen Meeres und begreift im Osten noch die Taimyrhalbinsel und das Einzugsgebiet des Jenissei in sich. Dringt seine Südgrenze in Westsibirien nicht über 55° n. Br. hinaus, so fand man sie auf dem Südrural bei 52°, im Kasan'schen bei 54° n. Br. Das osteuropäisch-westsibirische Verbreitungsgebiet des *R. tarandus* umfaßt also keineswegs nur die Tundra, sondern dazu einen sehr großen Teil der Taiga.

Der auf dem Sajjan und dem Altai lebende *R. tarandus* wird einem relikttären Wohnbereich aus der Pleistozänzeit zugehören.

A. JACOBI hatte 1931 die Ansicht verfochten, Mitteleuropas glaziale Rentiere seien der ostsibirisch-nordamerikanischen *R. arcticus* RICHARDS gewesen. Seine auf Unterschiede im Geweih-Bau, in der Länge der oberen und unteren Gebißreihe, in der Wurzelbildung beim P₃, sowie im Bau der Grund- und Mittelphalangen der Extremitäten gegründeten Argumente ergaben W. KRAUSE und auch MURIE keine verlässliche Artumgrenzung, wie sie angesichts der tiergeographischen Situation zu fordern war.

F. PUSCH fand einen linken M₁, den Tafel 3 Fig. 2a in Kaufflächenansicht und Fig. 2b von lingual zeigt. Letztere Wiedergabe ist 1,5 mm zu breit ausgefallen.

III. 4. *Equus germanicus* NEHRING, Lößpferd

Seit langem ist bekannt, daß Leichen sowie Skelettreste pleistozäner Pferde im Boden sibirischer Tundren einschließlich jenes der einst landverbundenen Neusibirischen Inseln, sowie im Boden der sibirischen Taiga stecken. Die Geschichte des 1884 von A. NEHRING aufgestellten *E. germanicus* ist noch nicht voll übersehbar. Es war 1,5 m hoch, hatte eine lange und schmale Stirn. Es hat sich durch niedrige und breite Hufbeine ausgezeichnet, was von REICHENAU (1915) zur Annahme führte, das Lößpferd sei ein Bewohner der Moostundren gewesen.

In Nordhessen fand ich *E. germanicus* als die weitaus vorherrschende jungpleistozäne Pferde-Art.

1935 hat PUSCH in 2,5 m Tiefe den rückwärtigen Teil eines rechten Unterkiefers gefunden. Er umfaßte das ganze, zum Zermahlen der Nahrung benutzte, aus drei Prämolaren und drei Molaren gebildete Gebiß, das beim erwachsenen Lößpferd 170 mm lang ist. In der Lingual-Ansicht (Tafel 4 Fig. 3a) zeigen sich am einfachsten die Eigentümlichkeiten des Lößpferd-Unterkiefers. Vom M_3 - P_1 ist der Unterkiefer hoch, und nimmt nach vorn viel weniger an Höhe ab als z. B. am Pferde von Steinheim oder bei dem von Mosbach. Der mahlende Kieferabschnitt wurde bei *E. germanicus* also weit kräftiger beansprucht als bei den beiden anderen genannten pleistozänen Pferden. Die so veranlaßte Schwere des Unterkiefers wirkte auf den Bau des Kieferastes zurück. Er ist niedriger als beim Steinheimer und Mosbacher Pferd, zugleich aber wesentlich breiter. Das sind beides Anpassungen an sehr hohen Kau-Druck. So unterstützt m. E. der Kieferbau durchaus den von REICHENAU'schen Gedanken, daß diese Pferdeart Zeichen an sich trug, die von einem Tundrenbewohner zu erwarten sind. Am Unterkiefer vom Biedensteg zeigten einige Zahnkronen Schädstellen. Deshalb gibt Tafel 4 Fig. 3b das Kauflächenbild unserer Art von einem Exemplar, das aus der Ziegeleigrube Wölfershausen, Krs. Hersfeld, stammt. Denkt man sich die Lückenräume auf die natürlichen Abstände gebracht, dann ist es ebenfalls 17 cm lang. Ergänzend gibt Fig. 3c eine bis auf den P_1 vollständige Oberkieferzahnreihe aus einer Altmorschener Gipsschlotte.

III. 5. *Mammonteus primigenius* (BLUMENBACH), Mammut

Reste des pleistozänen Mammuts umschließt der Boden im Norden der alten wie der neuen Welt weithin. Sibirien erwies sich früh als eigentliche Mammutheimat der alten Welt. Von ihr aus machte es glaziale Wanderungen einerseits durch die Mongolei und die Mandchurei nach Nordchina, andererseits bis zur Nordgrenze der griechischen Halbinsel, nach Süditalien, zu den Pyrenäen und nach NE-Spanien.

Daß in den Interglazialen Sibiriens pleistozäne Eismeertundra von Mammuten besiedelt war, steht seit langem fest. Schwieriger ist es, in Sibirien die interglaziale Südgrenze der Mammutverbreitung klarzustellen. Daß sie jedenfalls den Norden der Taiga mit umschlossen hat, wurde durch den Mageninhalt des Beresowka-Mammuts von 1901 bewiesen, das wohl als ein nacheiszeitliches anzusehen ist. Ganz ähnlich sind die Lebensbedingungen des von FELIX 1908 bei Borna, südlich Leipzig, geborgenen Mammuts gewesen. Die Untersuchung der Fundschicht durch C. A. WEBER von 1914 konnte mit Hilfe von 70 entdeckten Pflanzenarten nachweisen, daß das Tier in einem kontinentalen Klima gelebt hat „wie heute innerhalb oder gleich außerhalb des arktischen Baumgürtels auf Island und in Norwegen.“ Daß die interglaziale Mammutverbreitung in Sibirien nicht allzuweit südwärts reichte, wird dadurch wahrscheinlich, daß die Mammute in den Interglazialen nicht in Mitteleuropa verblieben sind.

F. PUSCH hat in unserem Horizont die frühe Entwicklungsstufe der Molarenlamelle eines ganz jungen Mammuts geborgen (Abb. 9). Das Fundstück blieb jahrelang beiseite gelegt. Es handelt sich um ein bis zu 30,5 mm hohes Lamellenoberstück mit 13 mm größter basaler Breite. Seine spätere Kaukante läuft in zwei

wohlerhaltene Denticuli aus. Der längere Denticulus ist 8 mm lang. Bereits etwas oberhalb seiner Basis beginnt jenes abwärts gerichtete, flache, langgestreckte Falten-



Abb. 9. *Mammonteus primigenius* (BLUMENBACH)
Stück aus dem oberen Lamellenrand eines
Milchmolaren, 1/1.

netz, das einmal eine gewisse vertikale Verstärkung der Lamelle gegen den Kaudruck herbeiführte, andererseits die Fixierung des Zementes der Lamellen-Zwischentäler auf der Schmelzdecke begünstigte. Die Breite der Lamelle würde für die meist 5 Denticuli wenig über 2 cm betragen haben. Der Lamellenrest dürfte darum einem DM2 zugehört haben. Die größte Lamellendicke maß ich mit 3,7 mm.

III. 6. *Lagopus* sp., Schneehuhn

Die Schneehühner, die dank der haarfeinen und dichten Befiederung ihrer Läufe und Zehen mühelos selbst über Pulverschnee dahinlaufen und sich durch die Anlage von Gängen unter der Schneedecke weitgehend ihren Feinden entziehen können, durchstehen die langen, harten Tundrenwinter dank einer regen Zellulose-Verdauung in ihren beiden Blinddärmen. Diese erlaubt z. B. dem Talschneehuhn, sich im Winter weitgehend von Koniferennadeln zu ernähren [vgl. E. JACOBSHAGEN in Bd. III von LUBOSCH'S Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (1937)]. In den Tundren Eurasiens leben zwei Arten: 1. *L. mutus* (MONTIN), das Bergschneehuhn. Es bevorzugt waldfreie Gebiete. Polwärts findet es sich, soweit Land vordringt. Auch in den Hochgebirgen Norwegens und Sibiriens lebt es an entsprechenden Orten. Außerdem kommt es in den Pyrenäen und den Alpen als eiszeitliches Relikt vor. 2. Das Talschneehuhn, *L. lagopus* (L.), das in den Tundren mehr Talungen vorzieht. Es dehnt sein Wohngebiet südwärts weiter aus. So findet es sich in West-Sibirien noch in der Waldinsel-Steppe, wo man es fast bis 51° n. Br. gefunden hat. Daß es an Waldrändern und in lichten Feldgehölzen bis hin nach Ostpreußen gefunden worden ist, daran sei erinnert. Es ist auch im skandinavischen Hochgebirge und in Finnland weit verbreitet.

Unter der Ausbeute PUSCH'S aus 2,5 m Tiefe befanden sich Brustbeinreste von drei Schneehühnern. Sie umfaßten die Vorderrandmitte mit dem Ansatz der Coracoide und das Vorderende der Crista sterni. Bei zweien war nur deren Basalteil erhalten, so wie es HESCHELER (1907, Taf. IV Fig. 9) gezeigt hat. Vom dritten Brustbein war mehr erhalten. Die Artdiagnose ließ ich offen. Sodann hatte PUSCH Teile eines Schneehuhnbeckens in Einzelstücken geborgen.

III. 7. *Mergus serrator* L., Mittelsäger

Heimat dieses Gänsevogels ist der hohe Norden der Erde, die Tundra einschließend. Von hier aus reicht sein Brutgebiet südwärts bis nach Irland und längs der Südküste der Ostsee bis Estland. RADDE traf ihn als Brutvogel aber auch im Kaukasus in 1000 m Meereshöhe.

PUSCH hat einen schön erhaltenen Tibiotarsus des Tieres von 8,2 cm größter Länge und 8,7 mm Breite des distalen Gelenks geborgen, den Frau E. SOERGEL als solchen bestimmt hat.

B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes III

Gut 50 cm mächtig überlagert Horizont III die von uns studierten Gewölleschichten, ist somit jünger als diese. Nach dem Fossilinhalt der Gewölleschichten war Horizont III als Tundrenhorizont zu erwarten. Aber im Horizont III gab es Überraschungen. Da hörten mit einem Schlage alle Gewölle auf. Dazu traf PUSCH die basalen 40 cm gänzlich fundleer an. Alle Fundstücke PUSCH's sind aus einer etwa 10 cm dicken Schicht in 2,5 m Tiefe gekommen. Sie rührten nur von Tieren her, die am Fundort auch verendet waren und gingen auf 7 Tierarten zurück, auf 5 Säugetier- und auf zwei Vogelarten.

Sie alle konnten wohl, und auch dauernd, in der Tundra leben. Doch war keine Art unter ihnen, die als ausschließlicher Tundrenbewohner anzusprechen wäre. Das galt selbst für den Eisfuchs. Früher war darauf hingewiesen, daß zwar Eisfüchse im Winter gelegentlich noch südlich von 60° n. Br. angetroffen worden sind, aber die Tiere hatten dorthin durch ganz waldloses Gelände vordringen können. Die Fundstücke des *Alopex lagopus* aus 2,5 m Tiefe könnten, an sich, als Beweisstücke einer Tundrenzeit für weite Teile von Nordhessen zunächst abgelehnt werden.

Die Eisfuchsreste in Horizont II haben wir so beurteilt, daß die Biedensteg-Eulen Beute vom Tundrengipfel des Kellerwaldes mitgebracht haben, deren Reste sie in den Gewölle am Biedensteg wieder von sich gaben. Vorgreifend sei hier bemerkt, daß geringe Eisfuchsreste schon nahe der Oberfläche des Horizontes I, d. h. dicht unter dem Liegenden des Horizontes II, aufgetreten sind. Schon damals wurde die Kellerwald-Tundra vom Biedensteg in 211,5 m über NN sicher nicht durch ein Waldgebiet getrennt. Waldreste haben in jener Zeit zweifellos nur noch unten in den Tälern bestanden. Was hätte die Eisfüchse der Bergtundra bewegen können, sich kulinarische Genüsse in der Biedensteg-Steppe zu versagen?

Doch wir ziehen gewiß keinen Fehlschluß, wenn wir die Fundschicht in 2,5 m Tiefe als echte Tundrenschicht bezeichnen.

Es war erwähnt, daß die Bergtundra des Kellerwaldes bald nach Süden vorgerückt sei. Das haben zunächst wohl paläontologische Erfahrungen aus Nordhessen bewiesen. Ich achtete hier auf das Vorkommen extremer Tundrentiere.

Da kam zuerst der Moschus-Ochse in Frage. Von ihm habe ich 1956 zwei nordhessische Funde mitgeteilt. Da war ein Mittelhandknochen aus einer Fulda-Terrasse in Kassel; etwa 7,5 m unter dem Fuldaspiegel in der Karlsaue geborgen. Geologische Untersuchungen und Überlegungen HANS PENNDORF's ergaben, daß jene Fulda-Terrasse als eine nachträglich tiefenwärts verlagerte, mindestens mittlere Fulda-Terrasse zu beurteilen sei. So mußte sie einem älteren als dem Würmglazial zugehören.

Der zweite Fund betraf Halswirbel des Moschus-Ochsen. Sie stammten aus dem Kreise Eschwege. Dort waren sie aus 5 m mächtigen Werraschottern geborgen, die auf dem östlichen Flußufer unweit von Großburschla auf einem Sockel Unteren Buntsandsteins abgelagert worden waren. E. NAUMANN hatte sie kartiert und als Schotter der unteren Terrasse angesprochen. Aber lagen sie nicht recht hoch für diese Einstufung? Dann fand und untersuchte ich Reste zweier Moschusochsen-Schädel im Eschweger Schloßmuseum. Fundplatzangaben fehlten. Doch hatten beide offensichtlich einen Flußtransport hinter sich und waren aus einer sekundären Lagerung eingebracht. Ihr Alter ist nicht bekannt.

Im Mai 1956 erhielt Herr LORENZ (Wildungen) den gut erhaltenen Rest eines Moschusochsen-Schädels aus Wellen auf dem linken Ederufer, 3,5 km nordöstlich vom Biedensteg. Er war bei Ausschachtungsarbeiten für eine Wasserleitung in Hanglage vor der Ausmündung eines Nebentals unter Lößlehm über einem mit Ton gefüllten Loch entdeckt. Wird er einst auch durch Erdfließen bewegt worden sein, so wird man ihm ein würmglaziales Alter wohl zubilligen müssen.

Vor Jahrzehnten hatte ich Mammut- und Rentierreste aus primärer Lagerung in jungpleistozänem Lößlehm im Süden der Stadt Marburg auf etwa 50°47' geborgen. Aber ihr Vorkommen beweist, wie gezeigt wurde, ja nicht ohne weiteres, daß der Fundplatz in einer Tundra gelegen hat.

Aber in meinem nordhessischen Fundmaterial befanden sich einige Reste von *Lemmus lemmus* und *Dicrostonyx henseli* aus jungpleistozänem Lößlehm in einer Gips-Schlotte vom Schmissing, östlich von Altmorschen im Fuldatale. Herr Lehrer STEINBACH in Heinebach hatte sie mir an dem mir genau bekannten Fundplatz 1953 geborgen. Dieser Fundplatz liegt auf 51°3', der Biedensteg auf knapp 51°7'.

Längst hatte ich mich ebenso nach verlässlichen geologischen Indizien für die stärkste Ausdehnung der Tundren in Nordhessen umgesehen und zuerst nach glazialen Polygonböden Umschau gehalten.

Auf den ersten von ihnen stieß ich im Sommer 1948 in der Ziegeleigrube Gumbel, westlich von Gilserberg. Da lag in 360 m über NN 1,5 m Lößlehm über Unterem Buntsandstein. Im Würmglazial war der Lößlehm noch Löß gewesen und im Sommer völlig aufgetaut. Die dauernde Bodengefrorennis begann erst an der Oberkante des Buntsandsteins. Die längsten der später mit Lößlehm aufgefüllten fossilen Bodeneiskeile, deren spitzes Unterende bisweilen talabwärts gebogen war, ragten gut 2,5 m tief in den Unteren Buntsandstein hinein. Die Bodeneiskeile waren also zunächst 4 m tief eingerissen.

Einem zweiten glazialen Polygonboden begegnete ich 1951 auf den Lahnbergen östlich Marburgs in 340 m über NN. Er lag in tertiären Sanden 400 m südwestlich vom „Stempel“. Hier waren die oberen 90 cm humos und trugen einen mäßigen Nadelwald. Die fossilen Bodeneiskeile begannen in 90 cm Tiefe. Sie endeten etwa 2,6 m unter der Oberfläche und waren mit humosen Sanden aufgefüllt.

Den dritten, aufschlußreichsten, glazialen Polygonboden entdeckte ich im Spätsommer 1952 zusammen mit meinem kürzlich verstorbenen langjährigen Freunde HANS PENNDORF. Er lag 150 m über NN auf dem rechten Werraufer südlich von Unterrieden am Oberrande der großen Kies- und Sandgrube LÜCK & SANDROCK.

Aus dieser Grube habe ich dann vielerlei Reste der Mammutfauna durch meine Hände gehen lassen können.

Eine auffallend tiefliegende Werra-Terrasse wird hier von einem alten Lößlehm überdeckt. Wir befinden uns nach STILLE in einem Parallel-Einbruche zum Lichtenauer Graben.

Vom Herbstberge — auf der rechten Talseite ostwärts über der Kiesgrube — zog einst eine mehr als 6 m tiefe Hangmulde quer über den alten Lößlehm und die ihn unterlagernde Werra-Terrasse zur Werra hinunter. Das Erdfließen der Frühlingszeit eines jüngeren Glazials hatte sie mit Hangschutt des Herbstberges voll ausgefüllt. Da hatte sich das Mündungsgebiet der schuttbeladenen Hangmulde weit in die Werra vorgeschoben. Es staute den rechtsseitigen Randstrom des Flusses und verursachte im Staugebiet eine beträchtliche Sand- und Kies-Aufschüttung.

Der Kiesgrubenbetrieb hatte den unteren Talhang des rechten Werra-Ufers vom Flusse her abgebaut. Er hatte das Profil der unteren Terrasse und ihrer Lehmbedeckung freigelegt und im Nordteil der Grube das schottergefüllte Hangtal des Herbstberges querschnitt. Wir sahen 1952, daß sich der alte Erdfluß des Herbstberges nach Süden weit hin, wenn auch in viel geringerer Mächtigkeit, über den Westhang des Berges fortgesetzt hatte. Über dies alles hatte sich dann eine bis etwa 1 m starke Lößdecke gebreitet, über der heute Äcker liegen.

Diese Lößdecke war in einem jungen Glazial Ausgang einer ausgedehnten Polygonbodenbildung gewesen. 1952 blickten wir auf zahlreiche Anschnitte fossiler Bodeneiskeile. Die größten Maschenweiten mögen etwa 3 m betragen haben. Die dauernde Bodengefrorenis hatte an der Unterfläche des Lösses begonnen. Die Eiskeile waren bis 1 m tief in die alte Fließerde eingeschnitten und waren im Bereiche der früheren Bodengefrorenis mit Lößlehm aufgefüllt worden, nachdem sie im Lößbereiche schon in den glazialen Sommern infolge der Nässe verstrichen waren. Herr Lehrer SCHRÖDER (Unterrieden), der damals einen Acker über dem Südtail der Grube hatte, erzählte mir, in trockenem Sommern hätte sich der Pflanzenwuchs über fossilen Bodeneiskeilen durch eine grüne Färbung deutlich gegen das Braunwerden rechts und links von ihnen abgesetzt.

Da eine Polygonbodenbildung nur dort zustande kommen soll, wo die mittlere Jahreswärme unter -2° liegt, und da dieser Polygonboden 150 m über NN lag, rechnete ich aus, daß die mittlere Jahreswärme bei Witzenhausen — das heute eine mittlere Jahreswärme von $8,5^{\circ}$ hat — zur Bildungszeit des Unterriedener Polygonbodens um mindestens $9,66^{\circ}$ tiefer als heute gelegen hat, auf Meeresspiegel-Höhe berechnet, bei $-1,16^{\circ}$ also.

Steigt man heute durchs Höllental auf die Zugspitze, so trifft man bei etwa 2500 m auf den ewigen Schnee. Im Würmglazial lag die Endmoräne der Alpengletscher bei Starnberg bei 600 m über NN, 1900 m tiefer als heute der ewige Schnee im Höllental. Diese Differenz käme einem Unterschiede von $10,5^{\circ}$ in der mittleren Jahreswärme gleich.

Sind unsere Fälle von Polygonbodenbildung aus Nordhessen sicherlich der Würm-Eiszeit zuzurechnen, so ist damit ihre genaue zeitliche Gleichstellung mit der Tundrenzeit am Biedensteg noch nicht erwiesen. Das scheint mir jedoch nicht unbedingt erforderlich zu sein. Denn Reste einer einwandfreien Tundrenfauna sind ja längst bekannt aus Schichten: a) mit menschlichen Kulturgeräten der späten Moustierzeit (Sirgenstein in Württemberg), b) aus Schichten mit Kulturgeräten der Aurignac-Zeit (Krems in Nieder-Österreich, Sirgenstein, ehemalige Kalksteinhöhlen bei Steeden/Lahn), c) aus Schichten der späten Magdalénienzeit (Sirgenstein, Kesslerloch bei Thaingen) z. B., die den drei Würmglazialen offensichtlich entstammen. Unser Hinweis auf die

Polygonbodenbildung und unser Rückschluß auf die mittlere Jahreswärme ihrer Entstehungszeit wünschte das Bild des Naturgeschehens abzurunden, das sich in Nordhessen dargeboten hat, als sich Horizont III am Biedensteg bildete.

Wurden hier eigene paläontologische wie geologische Erfahrungen aus Nordhessen benutzt, um zu belegen, daß die Bildungszeit der 2,5-m-Schicht des Biedenstegs eine echte Tundrenzeit gewesen ist, so muß nun daran erinnert werden, daß in der Einleitung gesagt war, die Bearbeitung der Biedenstegfunde habe von vornherein ein biologisches Hauptziel mit vor Augen gehabt. Sie habe der Naturgesetzlichkeit des biologischen Geschehens während eines Glazials näherkommen wollen.

Unser Planet Erde hat ja das Eiszeitalter durchgemacht. Ohne seine kosmischen Beziehungen läßt sich das gar nicht denken. Das biologische Geschehen am Biedensteg stellte sich uns als ein Ausschnitt zunächst des biologischen Geschehens in Westsibirien und in Ost-Europa dar. Dieses Geschehen war als Beispielfall ausgewählt, um den naturgesetzlichen Grundlinien auf die Spur zu kommen, welche für die biologischen Änderungen organischen Lebens auf der ganzen Erdoberfläche zu Zeiten eines Glazials in Geltung waren. Stand doch vor dem Verfasser das Wesen alles Lebendigen seit seinen Studententagen als ein pausenloses Geschehen, dessen Dynamik es ans Licht zu bringen galt!

Der Moschusochse und die beiden Lemmingarten als extreme Vertreter der Tundrenfauna der Nordhalbkugel der Erde haben im Würmglazial sowohl in Niedersachsen und Westfalen gelebt als auch in Nordhessen. Das skandinavische Gletschereis schob keineswegs in der Tundrenzeit eines Glazials die ihm südwärts vorgelagerte Tundra, entsprechend seiner wachsenden Ausdehnung, nur vor sich her. Ein weit großartigeres Geschehen kennzeichnete die Tundrenzeit. In ihr lebten auch die exklusiven Tundrentiere am Main, an der Donau, südlich der Donau, im Nordosten des Schweizer Jura und im Alpengebiete des Kantons Schaffhausen. Sehen wir uns ihre damalige Verbreitung weiter ostwärts an! Man barg ihre Reste auf der ungarischen Seite des Karpatenbogens nordwärts bis zur Tatra. Nordwestlich von Budapest, innerhalb des Donau-Knies, wurden Fossilreste von Hunderten von Halsbandlemmingen gefunden. Und wie in Niederösterreich, so fanden sich unsere Radikalisten der Tundra in großer Zahl in weiten Teilen des mährischen Einzugsgebietes der Donau sowie im böhmischen Einzugsgebiete der Elbe. Kurz: Im Gesamtgebiete beider Ost-West-Hauptstraßen der Organismenwanderung gab es jetzt Tundrentiere. Sie blieben da so wenig lange seßhaft wie zuvor die Steppentiere. Auch sie fluteten langsam westwärts. Lemminge, Eisfüchse, Moschusochsen, Mammute, Rentiere und Schneehasen zogen aus Nordwestdeutschland zur glazialen britischen Halbinsel Europas, wie sie über den Rhein, teils durch Belgien, teils weiter südlich, ganz tief nach Südfrankreich eindringen (Lemminge, Moschusochsen) oder wie die Rentiere und Mammute bis nach Nordostspanien kamen. So bestand der Wanderzwang vom Osten her zur Tundrenzeit fort. Wenn aber die Tundrentiere auf ihrem 600 km breiten Vordringen weder dem Klima noch dem Futtermangel erlagen, so beruht das darauf, daß die äquatorwärts vordringende glaziale Abkühlung der Oberfläche der Erde automatisch in jedem Glazialsommer das Trockenklima mit seinen besonderen Einflußnahmen auf die Landoberfläche und ihr Organismenleben im Raume westlich der Lena zwang,

sich in Richtung auf jene barometrischen Minima auszuweiten, von denen die Hauptniederschlagswinde ausgingen. Naturnotwendig wanderten die Steppen und die Tundren mit ihren Organismen. Ein Spazierengehen der Organismen ohne die Hauptinsignien ihres Habitates gab es nicht. Kein einziger Organismus konnte aus seinem Kosmos heraus!

Diese fundamentalen Koppelungen im glazialen Geschehen sind bisher nicht gesehen, mindestens nicht hinreichend ausgewertet worden.

Sie sollten ausschließen, daß gerade in den so disjunkten pleistozänen Ablagerungen jemals die eiszeitliche Gliederung der Vorgeschichtler in den Vordergrund gestellt wird. Die biologischen Vorgänge im Pleistozän waren stets Teilerscheinungen eines Wandels ihres Wohnraums. Deshalb kann nur naturwissenschaftliche Forschung zu einer verlässlichen Chronologie führen, von der wir heute freilich noch ein gutes Stück entfernt sind.

Sollte man zudem etwa ernstlich damit rechnen können, es ließe sich je eine monophyletische Entwicklung der Herstellungstechniken aller altsteinzeitlichen Geräte und Waffen des Menschen einwandfrei belegen ?

Grotesk wirkt es auf der andern Seite, wenn uns unter dem Aushängeschild „Genetische Anthropologie“ zugemutet wird, die Einordnung und Bewertung menschlicher oder als vormenschlich beurteilter Fossilien sei weitgehend durch das Alter ihres Fundplatzes bestimmt. Da scheint man mit Umlagerungen von Fossilien denn doch gar zu wenig Umgang gehabt zu haben! Selbst altsteinzeitlichen Waffen und Geräten begegnet man ja gelegentlich in sekundärer Lagerung.

Entwickelte sich die Ost-West-Wanderung der Steppen-Organismen aus den Weiten des westsibirischen Raumes auf der Glazialhöhe zu einer Ost-West-Wanderung der Tiere und der Pflanzen der Tundra, so ist es an der Zeit, nach der Ursache dieses Wandels Umschau zu halten. Betrachten wir noch einmal die Karte (Abb. 8, S. 31), und erinnern wir uns dabei der TSCHERSKI'schen Entdeckung von Lemming-, Eisfuchs- und Schneehasenresten unter $54^{\circ} 25' \text{ n. Br.}$! TSCHERSKI's Fundplatz hat am Nordosthange des bis 3000 m aufragenden Ost-Sajan bei Nischne-Udinsk gelegen, in einem linken Nebentale der Angara, des südlichsten der großen rechtsseitigen Nebenflüsse des Jenissei.

Die Pfeilrichtung unserer Karte von Norden, wie von Südosten her hat uns seinerzeit den glazialen Kälte-Angriff auf die westsibirischen Steppen anschaulich gemacht, der deren Abwanderung nach Europa erzwungen hatte. Die gleichzeitige Westwanderung des Trockenklimas, die herbeigeführt war durch den glazialen Rückgang der Wasserverdunstung und der Wolkenbildung über dem Atlantik, hatte diese Wanderung der Steppen und ihrer Organismen ermöglicht und begünstigt.

Das Prinzip gleichzeitiger Kälte-Einwirkungen auf Westsibirien von Norden wie von Südosten galt bis zur vollen Höhe des Glazials. Aber dem Vorrücken der Organismen nahe dem Südrande der Tundren in äquatorialer Richtung stellten sich im Bereiche der Hochgebirge Sajan und Altai Vergletscherungen in den Weg. Diese beiden Gebirge ragen in Nordrichtung über den $50^{\circ} \text{ n. Br.}$ hinaus. Die südliche Tun-

drengrenze, klimatisch bestimmt durch die nördliche Randlage der Alpengletscher, lag in Oberösterreich und in Bayern indessen etwa bei 48° n. Br. TSCHERSKI's Fundplatz bei Nischne-Udinsk lag gegen 690, der Nordwestrand des Altai — westlich des oberen Ob — gegen 340 km weiter nördlich! Nischne-Udinsk und der Nordwestfuß des Altai liegen ungefähr 1000 km auseinander. Das gibt einen gewissen Begriff von der Größe des westsibirischen Tundrengebietes, das gezwungen war, seine Organismen nach Europa abwandern zu lassen. Längst war das Klima des Wanderweges der Tundren ein kontinentales. Aber mittlerweile war auch die mittlere Jahreswärme unter den abkühlenden Einflüssen aus der Nordrichtung wie durch die kalten Fallwinde der Gebirge auf der Tundren-Südseite in ein tundrengemäßes verwandelt. So fanden die westwärts gedrängten Tundrenorganismen Westsibiriens, wohin sie kamen, die ihnen gemäßen Lebensbedingungen. Auf der Höhe der glazialen Tundrenzeit wanderten die Tundren mit ihren Organismen westwärts, wie in der vorausgehenden Zeit des Glazials die Steppen mit ihren Organismen gewandert waren. Das glaziale biologische Geschehen bewegte sich, wie vor- und hinterher, streng kosmisch geordnet. Unter diesem Gesichtspunkte sollte auch das oszillierende biologische Geschehen im mitteleuropäischen Durchzugsraum erneut überprüft werden, in dem sich das Leben mindestens des jungpaläolithischen Menschen abgespielt hat.

Horizont IV

A. Die Faunenreste aus 1,7 bis 2,4 m Tiefe

Der Horizont schloß unmittelbar an Horizont III an.

IV. 1. *Colobotis rufescens* (KEYS. & BLAS.), Rötlicher Ziesel (vgl. II. 12)

Fand sich auch ein rechter Unterkiefer ohne die Molaren bereits in 2,4 m Tiefe, so lag die Hauptfundschrift der Ziesel doch erst bei 2,0 m. Aus ihr stammt der Schädel, den Taf. 5 Fig. 1f in Aufsicht, 1g von rechts zeigt. Taf. 5 Fig. 1a und 1b führen die Formverhältnisse des Unterkiefers eines anderen Exemplars von außen und von innen vor. Taf. 5 Fig. 1c bringt das Gebiß der molariformen Zähne eines r. Unterkiefers von lingual (P_4 und 3 Molaren). Zu leichter Bestimmung einzelner Zahnfunde gibt vom Unterkiefer Taf. 5 Fig. 1d das Kauflächenbild eines linken M_2 und M_3 fast unabgekaut, Fig. 1e das eines rechten P_4 und wieder M_2 weit abgekaut. Aus dem Oberkiefergebiß bringt Fig. 1h das Kauflächenbild eines linken P_3 , Fig. 1i das eines rechten M_1 , Fig. 1k das eines rechten M_3 .

Nach Ausweis der Unterkiefer lagen Reste von mindestens 8 Zieseln vor. Schädel- und Gebißreste überwogen, Extremitätenreste gab es kaum. An den Alveolen eines vollständigen molariformen Obergebisses maß ich einmal 12,5 mm Länge, an den Kronen eines mittelstarken abgekauten, vollständigen, molariformen Obergebisses 12,0 mm, NEHRING (1904) an einem solchen 11,5 mm. An zwei molariformen Zahnreihen des Unterkiefers — ihnen fehlte je der P_3 — fand ich beidemal 11,5 mm Länge. NEHRING fand am Seveckenberge 10,3 mm. Dank der Form der Zahnkronen gibt es am Unterkiefer, je nach dem Abkauungsgrade, bereits recht verschiedene Maße der Kronenlänge.

IV. 2. *Alactaga saliens* (GMELIN), Großer Pferdespringer (vgl. II. 13)

Aus 2,4 m Tiefe wurde der in Tafel 5 Fig. 2a und b wiedergegebene Hauptmittelfußknochen geborgen. Er gehörte zur Hinterextremität dieses Springtieres. Sie wird etwa dreimal so lang wie die Vorderextremität. In Analogie mit den Verhältnissen bei den Känguruhs lastet das Körpergewicht beim sitzenden Tier auf dem Fuße in seiner ganzen Länge. Dieser Fuß ist im Bereiche seiner Metatarsalia — zumal in dem der drei mittleren Mt — stark verlängert, weniger stark in dem der Phalangen. Vom Calcaneus bis zum Distalende der drei mittleren Metatarsalien wird der lange Fuß als Sprunghebel verwendet. Dessen Achsenfestigkeit ist im Distalteil des Hauptmetatarsale durch Verschmelzung der drei mittleren Metatarsalia weithin erreicht,

während im Proximalteil — vgl. bes. Fig. 2b — auch die Verschmelzung der schwächer entwickelten und kürzeren Metatarsalia I und V erkennbar ist, ein spezifisches Merkmal der Art *A. sabilens*. Wohl erinnert dieser Hauptmittelfußknochen an Zustände bei Vögeln. Doch rufen uns schon die bei den Vögeln geltenden anatomischen Bezeichnungen: Tibiotarsus und Tarso-Metatarsus das nur Analoge der dortigen Einrichtungen ins Bewußtsein. An einer wohl andern Stelle des Horizontes IV (PUSCH hatte die Signierung des Fundstückes vergessen) kam eine im Knie stark gebeugte Hinterextremität in recht gutem Erhaltungszustande ans Licht mit Femur, Tibia, Talus, Calcaneus, Hauptmetatarsus, einem freien Ende des V. Metatarsale mit den Grundphalangen 2–5, sowie einer Endphalange. An NEHRING's Monographie von 1898 wird erinnert.

IV. 3. *Marmota* sp., Murmeltier-Art (vgl. I. 17)

Reste aus der Hinter-Extremität zweier junger Murmeltiere, die F. PUSCH 1932 in 2,0 m Tiefe, unmittelbar neben Resten vom Rötlichen Ziesel wie vom Zwergpfeifhasen, geborgen hatte, konnte ich mit Hilfe von Vergleichsmaterial bestimmen. Sie dürften dem Steppenmurmeltier, dem Bobak, zugehört haben und nicht dem Alpenmurmeltier nach den unter I. 17 genannten Forschungsergebnissen.

IV. 4. *Ochotona pusillus* (PALLAS), Zwergpfeifhase (vgl. II. 14)

PUSCH hat in 2,1 m Tiefe das in Taf. 6 Fig. 1a und b abgebildete Cranium gefunden. Vor und etwas unterhalb der Orbita zeigt die Seitenansicht die einst in eine Netzkonstruktion aufgelöste äußere Knochenplatte der Lateralwand des Os maxillare größtenteils zerbrochen. Vor wie über diesem Loche liegt das Praemaxillare mit dem sog. Nagezahn. Unsere Fig. 1b läßt sehen, daß das Schädeldach hinter den fehlenden Nasenbeinen im Bereiche der Ossa frontalia und parietalia vorhanden ist, während Fig. 1a wiederum zeigt, daß auch die Squama temporalis erhalten ist. Die in 1 ½-facher Größe gegebene Gaumen-Ansicht Fig. 1c des Schädelchens führt die Hauptkennzeichen des Schädels der Duplicidentaten wie die der Ochotoniden vor. Aus der Alveole des linken Zwischenkiefers schaut der nagezahnartige I 2 heraus. Über seine Vorderfläche zieht die leicht medialwärts verschobene Rille, die diesen Zahn bei den Duplicidentaten kennzeichnet. Der I 2 ist medial dicker als lateral. Medial hinter ihm folgt die längsovale Alveole des ausgefallenen I 3 der Duplicidentaten. Einen I 1 besitzt ihr Obergebiß nicht. Dem beiderseits ausgefallenen P 1 folgen an unserem Fundstück: P 2 und P 3, links M 1, rechts auch M 2. Dies kennzeichnet das Obergebiß von *Ochotona*.

Vergleicht man die gleiche Schädelansicht eines Feldhasen hiermit, dann fällt die relative Kürze und Breite des Pfeifhasenschädels sehr auf.

Beide Schädel haben wohl auch das Gewicht des Gesichtsschädels durch die weitgehende Anwendung federnden Spangenbaues herabgesetzt. Die Gaumen-Ansicht zeigt die kräftige Unterfläche des Os maxillare vorn synostotisch mit der gleichfalls kräftigen Unterfläche des Os praemaxillare zu einer federnden Spange gefügt. Rechte

und linke Oberkieferspange verbinden sich vorn mittels einer gezackten Naht, im Bereiche der Praemolaren aber durch eine Gaumenspange. Beginnt die Gaumenspange beim Feldhasen — mit seinen je drei Praemolaren und 3 Molaren — vor dem P 1, und überläßt die Bildung der Gaumenspange bereits hinter dem P 2 dem Os palatinum, um diese Spangengebilde bereits vor den Molaren ganz zu beenden, so erweist sich die Gaumenspange von *Ochotona* noch stärker reduziert. Wir sehen sie hinter dem P 2 erst beginnen, etwa mit dem M 1 enden. Von diesem gaumenseitig dreieckigen Spangengerüst her wird der Beiß-Druck der Incisiven mit Hilfe der dorsalen Spange des Zwischenkiefers (Fig. 1a) dem Schädeldach zugeleitet. Der auf die molariformen Zähne ausgeübte Druck, der ja bald mehr von vorn, bald mehr von hinten kommt, gelangt entweder durch den spangenartig geformten Processus frontalis über das Stirnbein oder mit Hilfe der starken Jochbogenspange zum Hirnschädeldach, auf dem er verteilt wird. Durchdenkt man diesen konstruktiven Bau des Duplicidentaten-Schädels, so genügen schon kleine Reste von einem Ochotoniden- oder einem Leporiden-Schädel, um seine Genus-Zugehörigkeit zu erkennen.

Aus 2 m Tiefe war noch ein Schädel unseres Tieres geborgen. Da sah man das ziemlich steile Hinterhaupt oben in eine Crista occipitalis enden, vor ihr die kurzen, schmalen miteinander synostosierten Parietalia und, vor allem links, auch ein großes Stück des Os frontale. Das basal in Sintern steckende Cranium war aus diesen nicht herauszupräparieren.

Der horngelbe 6 mm lange nagezahnartige I 2 des Oberkiefers besitzt auch auf seiner Konkavseite eine Schmelzhülle.

Daß die 5 dauernd wachsenden molariformen Zähne des Oberkiefers mit basal offener Pulpa je einen Zahnzylinder darstellen, in den von medial ein tiefes, nach lateral und etwas nach hinten gerichtetes schmales Tal einschneidet, hob bereits HENSEL 1856 hervor. Am P 2, P 3, M 1, M 2 durchdringt es etwa die Hälfte der Zahnbreite (Fig. 1c).

Fig. 1d gibt die Labialseite der molariformen Unterkieferzähne, den linken P₁, P₂, M₁ und die Vorderhälfte des M₂. Diese Zahnreihe war 5,5 mm lang. Wie beim Feldhasen ist sie etwas lingualwärts vorgebogen. Nach HENSEL treten P₁ und M₃ als ungeteilte Zahnzylinder auf. In unserer Fig. 1d und e aber ziehen 2 Furchen über die Labialfläche des P₁. Sie sind in diesem Falle flach, und schneiden nicht, wie am P₂, M₁ und M₂, von labial nach lingual ganz durch. Dort sind die Zylinder-Hälften nur durch Kronenzement des Faltentales miteinander verbunden. Die Kaufläche der Unterkieferzähne steigt von labial nach lingual an. An den durch den Taldurchschnitt des Zahnzylinders in Wahrheit halbierten Zähnen ist die vordere Prismenhälfte stets die höhere. So ist jeder Einzelzahn genau in seinem alten Gebißplatz einzuordnen.

IV. 5. *Vulpes vulpes* (L.), Rotfuchs.

Sein riesiges Wohngebiet reicht heute vom Nordrande der Sahara und von der Südadachung des Himalaya zwischen Skandinavien und Kamtschatka bis zur Baumgrenze. Nach NEHRING ist der Rotfuchs vereinzelt auch in der Tundra festgestellt.

In pleistozänen Ablagerungen kamen Rotfuchsreste auch aus interglazialen Schichten des Ilmtals bei Weimar an den Tag. Sicherlich wurden die Füchse der westsibirischen und der osteuropäischen Steppen durch ihre Umwelt in den Glazialen in die Steppenwanderung erst zum Atlantik, dann wieder zurück, hineingezogen. Die Füchse des Wohnbereiches westlich der Westküste des Schwarzen Meeres dagegen dürften im Glazial mit dem mitteleuropäischen Mischwalde südwärts zu den Mittelmeergestaden abgezogen und von da mit ihm auch zurückgewandert sein. Entsprechende Schicksale machte wohl auch der Dachs durch (IV. 7).

Ich bestimmte ein kräftiges linkes Femur, das aus 2,3 m Tiefe geborgen worden war. Seine proximale Epiphyse war noch nicht voll synostosiert, das distale Femurende am Oberrande des Planum popliteum weggebrochen. — Erwähnt sei hier, daß ich an einem pleistozänen *Vulpes*-Unterkiefer aus Altmorschen (Taf. 7 Fig. 3) eine Gebißlänge der Prämolaren und der beiden ersten Molaren von 61 mm festgestellt hatte. KORMOS hatte bei Pilisszántó 63 mm als Mittelwert erhoben. Das waren 10 mm mehr als bei rezenten ungarischen Rotfüchsen! Ich dachte daran, daß sich beim Rotfuchs seit Ende des Pleistozäns eine planmäßig von hinten nach vorn fortschreitende Gebiß-Verkürzung abgespielt habe. Ausgiebiger Vergleich mit rezenten Fuchskiefen ergab aber ein recht unregelmäßiges Variieren der Kronenlängen nicht nur innerhalb der Zahnreihe, sondern auch zwischen rechtem und linkem Kiefer. So erwies sich meine Annahme als nicht zutreffend.

IV. 6. *Putorius eversmanni* (LESSON), Steppen-Iltis

Vom nordöstlichen Karpaten-Vorlande, von Ungarn und Südostrumänien her reicht das Wohngebiet durch Süd-Rußland, Südwest-Sibirien heute nach Turkestan und mindestens zum Baikalsee.

Im deutschen Pleistozän ist der Steppeniltis ziemlich selten gefunden worden.

Den Vorderteil des in Taf. 7 Fig. 1a–d abgebildeten Schädels fand F. PUSCH 1935 in 2,3 m Tiefe. Er war groß und fiel mir durch einige Breitenmaße gegenüber einem deutschen rezenten Iltisschädel auf, dessen Maße in Klammern mitgeteilt werden. Der geringste Abstand der oberen Augenhöhlen-Ränder betrug 19 mm (18), die größte Dachbreite an den Postorbitalfortsätzen 25,8 mm (20,2). Die Schädel-Verengerung hinter den Postorbitalfortsätzen überraschte beim doch größeren Steppeniltis durch ihre Schmalheit. Sie maß 11,7 mm gegenüber 16 mm beim deutschen Iltis. Die vordere Öffnung des knöchernen Nasenskelettes war mit 7,6 mm niedriger als beim rezenten *P. putorius*, mit 8,5 mm aber breiter als bei diesem.

Am Gaumen (Fig. 1b) machte sich die größere Breite des Steppeniltis-Schädels nur vorn bemerkbar. Der kleinste Abstand der Caninus-Alveolen lag mit 10,0 mm um 1,5 mm über jenem des Vergleichsschädels.

Die Zahnkronenlängen im Obergebiß des *P. eversmanni* betragen: C = 4,0, P 2 = 2,2, P 3 = 4,1, P 4 = 8,6 mm. Am M 1 fiel einmal die geringere Kronenlänge auf: 5,7 mm (labiopalatinal) gegenüber dem *P. putorius* (6,9), mehr aber noch eine andere Kronenänderung. Ist beim rezenten deutschen Iltis immer der palatinale Höcker der kräftigere, so war es beim Steppeniltis vom Biedensteg ganz ausgesprochen der labiale Höcker: 2,5 gegen 2,0 mm. Den gleichen Sachverhalt am M 1

beobachteten W. SOERGEL an seinem Ehringsdorfer Steppen-Iltisschädel und G. BRUNNER (1941) an jenem aus dem Skythenloch. BLASIUS gab diese Eigenart des M_1 bereits als Artmerkmal des rezenten *P. evermanni* gegenüber *P. putorius* an. SOERGEL hat darauf hingewiesen, daß es beim fossilen *P. evermanni* weit ausgeprägter war, als er es bei rezenten Vergleichsschädeln sah.

Es sei bemerkt, daß die pleistozänen Steppeniltisse vom Seveckenberge bei Quedlinburg (NEHRING 1904), von Weimar-Ehringsdorf (oberer Travertin, SOERGEL 1917) und der von Wildungen die große Wanderstraße nördlich der Karpaten benutzt haben statt der Donau-Straße, auf der von deutschen Funden die Steppeniltisse vom Sirgenstein (KOKEN in R. R. SCHMIDT. 1912), vom Hohlefels (ebenda 1912), der von Mauer (WURM 1913) und vom Skythenloch (BRUNNER 1941) gewandert sind.

Fig. 1c und 1d zeigen das rechte Unterkiefergebiß des Steppen-Iltis vom Biedensteg von außen wie von innen in 1/1. P_2 und M_2 waren ausgefallen. Hinter dem C sieht man P_3 , P_4 und M_1 .

Die Unterkieferlänge, gemessen als direkter Abstand der Tangente an der Rückfläche der Gelenkfortsätze zum Vorderrand der Alveole des I_1 bestimmte ich mit 4,36 cm. Dieser stattlichen Länge entsprach eine große Unterkiefer-Höhe. Sie lag unter dem r. P_3 bei 10 mm, unter P_4 bei 9 mm, unter der vorderen Kronenhälfte des M_1 bei 9,2 mm und damit wesentlich höher als beim deutschen Iltis der Gegenwart. Die größte Kronenlänge maß ich am C mit 5 mm, am P_3 mit 3,9, am P_4 mit 4,3, am M_1 mit 9,0 mm. Dies kommt alles SOERGEL's Maßen ganz nahe. — In 2,0 m Tiefe wurde der linke P_4 eines zweiten Steppeniltisses gefunden.

IV. 7. *Meles meles* L., Dachs

Er bewohnt heute fast ganz Europa sowie den Norden und die Mitte Westasiens. Nordwärts dringt er in Europa nur wenig über 60° n. Br. vor. NEHRING hat darauf aufmerksam gemacht, der Dachs sei mehr oder weniger auch Bewohner der südrussischen wie der wolgo-uralischen Steppen. Dort habe ihn NAZAROW sogar in wüstenähnlichen Sandsteppen des Kirgisengebietes gefunden. Aus Westsibirien ist er bis zur Gegend des Baikal-sees bekannt.

Wie vom Rotfuchs, so fand man auch vom Dachs Reste in den interglazialen Schichten des Ilmtals bei Weimar. In den Glazialen werden die Dachse der westsibirischen wie der osteuropäischen Steppen durch ihre Umwelt in den West-Treck der Steppen hineingezogen worden sein, während die Dachse des mitteleuropäischen Mischwaldes dessen Südwanderung mitgemacht haben.

Taf. 6 Fig. 2 und Taf. 7 Fig. 2 geben den vorzüglich erhaltenen Schädel eines alten männlichen Dachses wieder, den F. PUSCH 1932 aus 1,75 m Tiefe geborgen hatte. Ich werde auf ihn später noch vergleichsweise zu sprechen kommen. Dem Schädel nahe kamen zu Tage: ein l. Humerus mit querabgebrochener proximaler Epiphyse und einer distalen Gelenkbreite von 39,3 mm. Ferner beide Radii, beide Ulnae, ein Os pisiforme, 4 Metacarpalia, 3 Grundphalangen, beide Calcanei, der r. Talus und 2 Metatarsalia. Daneben fanden sich weiter: eine r. Tibia (ohne proximale Epiphyse) und der linke Talus eines wesentlich kleineren Dachses, vielleicht eines Weibchens, aus

2,3 m Tiefe das hinterste Stück der Unterkante eines linken Dachs-Unterkiefers ohne die Fortsätze und der Diaphysenrest eines r. Dachs-femurs. Es fanden sich also Reste von wenigstens 3 Exemplaren.

IV. 8. *Crocotta crocuta spelaea* (ERXLEBEN), Höhlenhyäne (vgl. I. 8)

In 2,3 m Tiefe ist 1935 ein vorderer Lendenwirbel des Tieres gefunden worden. Dem Wirbelkörper fehlte die craniale Epiphyse. Sie war mit dem Wirbelkörper noch nicht synostosiert gewesen. Die größte Wirbelkörperbreite war 4,5 cm, sein größter Sagittaldurchmesser 22 mm. Die Querfortsätze waren zum größeren Teile weggebrochen, der Arcus aber war heil. Die größte Breite des Wirbelkanals maß ich mit 20 mm. Die distalen Epiphysen der Gelenkfortsätze fehlten.

IV. 9. *Cervus megaceros germanicus* (POHLIG), Riesenhirsch

Vom Süden Frankreichs und von der irischen Westküste wurden Riesenhirschreste bis zum Baikalsee hin gefunden. Nordwärts reichten sie bis in Jütlands Nordspitze und zum Unterlauf des westsibirischen Tobol, südwärts bis zum Altai (51° n. Br.) und in Oberitalien über den 44.° n. Br. hinaus. Riesenhirschreste fanden sich in den interglazialen Tuffen des Ilmtals bei Weimar wie in den interglazialen Schichten von Krapina in Jugoslawien. Der Riesenhirsch der Interglaziale war also kein ausschließlicher Bewohner der waldfreien südlichen Steppenteile des Ostens. Er muß auch in den lichterem Waldgebieten nördlich wie südlich der Steppe gelebt haben. Wo in Norddeutschland oder im Norden Jütlands Reste unseres Tieres im Bereiche der würmeiszeitlichen Gletscherbedeckung entdeckt sind, entstammen sie wohl meist der letzten Schluß-Steppenzeit des Glazials. Der Waldgürtel war erst der letzte Rückwanderer nach Osten.

Schon in 1,8 m Tiefe war PUSCH auf einen rechten P₂ unseres Tieres gestoßen. In 2,3 m Tiefe begegneten ihm zwei kleine Stücke aus einem rechten Unterkiefer. Eins umschloß den P₃, das andere den M₂. Beide waren nur wenig abgekaut und haben sicherlich zum gleichen jungen Tiere gehört. Dicht neben den Unterkieferstücken hatte PUSCH noch eine unverletzte Mittelphalange der Hand geborgen. Reichere Funde des Tieres werden später aus dem Horizont I mitzuteilen sein.

IV. 10. *Cervus* sp., Edelhirschart

In Nordwest-Eurasien ist heute das Wohngebiet des *Cervus elaphus* auf europäischem Boden das ausgedehnteste, reicht es doch von Spanien, Frankreich und Irland her nach Schottland und in Skandinavien bis zum 65.° n. Br. — Von Westsibirien her, wo das Genus *Cervus* heute den 60.° n. Br. nicht erreicht, dehnt sich der Siedlungsraum des *Cervus maral* OGILBY westwärts zum Kaspisee und zu den Kaukasusländern. Nach PALLAS war der Maral auch in der Kirgisen-Steppe zu sehen. Vom Kaukasus her besiedelte der Maral Kleinasien, sowie durch Südrußland bis zu den Karpaten und Ungarn, und südlicher durch Rumänien die Balkanländer. An der Nord-Südgrenze beider *Cervus*-Arten — vom westlichen Kaukasus aus — lockert sich in Westrichtung die Geschlossenheit der Artverbreitung. — Als dritter *Cervus*-Art begegnet man *C. canadensis sibiricus* MTSCH. in den Wäldern des Altai und des Tianschan.

Aus 2,4 m Tiefe war ein rechtes Oberkieferstück mit den beiden ersten Mahlzähnen geborgen worden, dazu der mediale Schaftrand eines linken Radius. Aus 2,3 m Tiefe

kam dazu das 6,5 cm lange spitzennahe Stück einer Geweihsprosse. Ihre größte Breite betrug nur 12 mm, so daß es wohl einem Bastgeweih zugehört hat. Ferner fand sich eine 2,7 cm lange Sprossenspitze mit abgeplatteter Basis, ebenfalls einem jungen Geweih einst zugehörig. Eine Artzuweisung dieser Funde war nicht möglich.

IV. 11. *Bison priscus* (BOJANUS), Eiszeitbison

Viele Reste des Eiszeitbisons hatte die BUNGE-VON TOLL'sche Expedition der Jahre 1885/86 aus den Tundren nahe der Jana, von der Lena und von den Neusibirischen Inseln mitgebracht. Funde dieses Tieres kannte man bereits aus der westsibirischen Taiga, ja aus den südlich angrenzenden Steppen bis zum 51.° n. Br. So kann es nicht wundern, wenn der Eiszeitbison bei Taubach und bei Weimar-Ehringsdorf auch interglazial vertreten war. Glaziale Kälte aber mußte *Bison priscus* aus Westsibirien in Massen verdrängen, weil dort der südliche Tundrenrand — wie gezeigt wurde — über 54° 25' n. Br. vorgeschoben worden ist.

Unsere Fundschicht hat nur das Proximalstück eines Metatarsale vom *Bison* geliefert.

IV. 12. *Sus scrofa fera* L., Wildschwein

Nordafrika, Europa, Mittel- und Nordasien stellen dem Tiere Wohnraum. Seine Nordgrenze zieht von der Lena westwärts ungefähr längs des 55.° n. Br. bis zur Nordsee. In Hochsteppen fehlt das Wildschwein. Wald und Waldsteppe sowie feuchtes Gelände bieten ihm die beliebtesten Wohnplätze. Im Interesse der Landwirtschaft hat man dem Tier im Laufe der Zeiten manches frühere Wohngebiet entrissen. Vor den Kälte-Einwirkungen auf Nordwestsibirien mußten auch die Wildschweine in Mengen nach Europa auswandern.

F. PUSCH hat aus 2,0 m Tiefe Teile eines Caninus vom Unterkiefer geborgen.

IV. 13. *Equus germanicus* NEHRING, Lößpferd (vgl. III. 4)

Aus 2 m Tiefe war 1932 ein einzelner Mittelfußknochen ohne die beiden Griffelbeine gefunden worden. Bei vorzüglichem Erhaltungszustande zeigt er 26,6 cm größte Länge. Seine größte proximale Breite war 55, die distale 56 mm. Der proximale Längen/Breiten-Index war somit 21,8. Die Länge dieses Metatarsus stimmt mit der geringsten Länge jener von 6 Lößpferden überein, die VON REICHENAU aus den ehemaligen Kalksteinhöhlen bei Steeden/Lahn, oberhalb Limburgs, gemessen hat. Fingerbreit über der Gelenkrolle zeigt das Fundstück mehrere quere unregelmäßig ziehende Beißrillen im Knochen. Genau paßten in sie die Caninusspitzen des Rotfuchses hinein. Offenbar war der Knochen einst vor seiner Fossilisierung von einem Fuchs nahe der distalen Gelenkrolle eiligst quer ins Maul genommen — propter invidiam collegarum — und wollte auf der Flucht keine Balance halten. Benagungsstellen zeigt das Fundstück aber nicht.

IV. 14. *Lagopus lagopus* (L.), Talschneehuhn (vgl. III. 6)

Gefunden wurden in 2,3 m Tiefe: a) das Mittelstück aus dem Vorderrande zweier Brustbeine mit den Anfängen der Crista sterni. Sie stimmten auch größtmäßig mit den Brustbeinen rezenter Talschneehühner genau überein. b) Geringe Reste vom

Praesacral-, Sacral- und Postsacral-Abschnitt zweier Wirbelsäulen und große Teile eines Os coxae. c) Ein linkes Femur ohne sein Distalende. d) Bereits in 1,8 m Tiefe war nahe den Dachsresten der Halswirbel eines Schneehuhns aufgelesen worden.

IV. 15. *Lyrurus tetrix* (L.), Birkhuhn (vgl. I. 38)

Im November 1941 zog ich aus 2,4 m Tiefe das vordere Brustbeinstück eines Hühnervogels aus der Westwand der Biedensteggrube. Frau E. SOERGEL bestimmte es als dem Birkhuhn zugehörig.

IV. 16. *Otis tarda* L., Großtrappe

Von Südschweden und Mittelrußland her umfaßt der Wohnraum der Großtrappe heute das östliche Europa und reicht bis tief nach Mittelasien hinein. Ihre Nordgrenze sei der Nordrand der Waldsteppe und in Westsibirien etwa 54° n. Br. Die Trappe meidet Wald. Als Steppenvogel hat sie Getreidebaugewandenen vorzuziehen gelernt und ist mit dem Getreidebau westwärts zum Atlantik vorgedrungen. In Westeuropa aber ist sie inzwischen in vielen Gegenden wieder ausgerottet.

A. NEHRING war es, der in Gipsschlotten bei Westeregeln die beiden ersten pleistozänen Reste der Großtrappe zusammen mit denen anderer Steppentiere des Ostens: Großer Pferdespringer, Zwergpfeifhase, Rötlicher Ziesel und Sibirische Zwiebelmaus nachgewiesen hat. Funde aus dem Pleistozän von *Otis tarda* sind bisher in Mitteleuropa selten gewesen.

PUSCH's Ausgrabung von 1932 hat das Proximalstück des Radius der Großtrappe aus 1,75 m Tiefe an den Tag gebracht. Die größte Gelenkkopfbreite betrug 10,8 mm. Die Fundbestimmung danke ich Frau E. SOERGEL.

B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes IV

Dicht lagert der 70 cm mächtige Horizont IV über dem Horizonte III. Sehr groß ist aber der Faunen-Unterschied beider Horizonte.

Alle 16 Tierarten, deren Reste aus dem jüngeren Horizonte geborgen wurden, leben heute in den Steppen Eurasiens oder sie sind uns aus pleistozänen Steppenschichten wohl bekannt. Konnten Lößpferd, Eiszeitbison und Talschneehuhn zwar auch in Tundren leben, so hindert uns doch nichts daran, die Fauna des Horizontes IV als eine geschlossene Steppenfauna zu werten. In einem Interglazial hätte sie gewiß im Osten unseres Erdteils wenig nordwärts von 50° n. Br. zu leben vermocht. *Colobotis rufescens* ist ja heute eine osteuropäische Zieselart und *Ochotona pusillus* die westlichste Art der asiatischen Pfeifhasen, die vor 1300 nach Chr. ein viel größeres Stück von Osteuropa besiedelte, als sie das heute tut. Von *Marmota bobac*, dem Steppenmurmeltier, wissen wir, daß es einst westwärts bis nach Siebenbürgen hin verbreitet war. Alle Tiere des Horizontes IV könnten wir uns heute in einer Steppengegend zwischen der Wolga und dem Uralgebirge nördlich der Sakmara lebend vorstellen. Und warum wenig nordwärts von 50° n. Br. ? Weil das Vorkommen von Wildschwein, Edelhirsch und Talschneehuhn uns auf den Nordteil der Steppe verweist.

Nur wenige Zentimeter Lößlehms haben die Horizonte III und IV voneinander getrennt. Im geologischen Verhalten hat der Ausgräber FELIX PUSCH *keine Grenze* zwischen beiden Horizonten vermerkt. Auch eine nur schmale Verlehmungszone zwischen ihnen wäre m. E. einem so sorgfältigen geologischen Beobachter wie PUSCH schwerlich entgangen. Hat er doch einzelne Lehmstücke, die er ihrer Farbe wegen für verdächtig auf pflanzlichen Fossilinhalt hielt, sorgsam beiseite gelegt und aufgehoben. Um wieviel mehr hätte ihn ein durchlaufender, anders gefärbter Horizont alarmiert!

Erst meine Untersuchung des Fauneninhalts des Horizontes IV hat den Hiatus in der Faunenfolge aufgezeigt. Als ich seinerzeit PUSCH über ihn in Kenntnis setzte, weckte das in ihm keinerlei Erinnerung an irgendeine Besonderheit im Profil an der fraglichen Grenze. Ich nehme an, daß keine Verlehmungszone zwischen den beiden Horizonten gelegen hat, *weil sie zwei Phasen desselben Glazials entstammten*, die sich wohl durch eine große Differenz in der mittleren Jahreswärme unterschieden, aber dem gleichen Kontinentalklima angehört haben. Eine Verlehmung ist darum nicht eingetreten, weil sie ein feuchtes Klima gefordert hätte, das es nicht gegeben hat.

Mir fehlten hinreichende Erfahrungen über Unterbrechungen in der pleistozänen Löß-Ablagerung, vor allem am gleichen Ort.

Der Biedensteg-Löß enthält im Horizont I — im Liegenden des Horizontes II — eine Fauna aus der Spätzeit der Anfangssteppenperiode eines Glazials. Aus Horizont II lernten wir eine Fauna vom Ende der Anfangssteppe kennen, aus Horizont III die Tierwelt einer Tundra. Diese drei Faunen lassen sich bestens als unmittelbare Folge innerhalb des gleichen Glazials beurteilen.

Herr Studienrat i. R. HEINRICH FALK (Bad Hersfeld), der Leiter des dortigen Museums, brachte mir vor Jahren ein Stück Rentiergeweih aus Lößlehm vom „Steffen“ in Bad Hersfeld zur Bearbeitung. Es war nach seiner Mitteilung am Fundplatz 5 cm über Buntsandstein geborgen worden. Dort kann einst der Lößniederschlag lediglich in der Tundrenphase des Glazials oder dicht vor oder dicht nach ihrem Beginn eingesetzt haben. Warum sollte sich nicht ein ganz entsprechender Vorgang am Biedensteg erst lange Jahre nach der Tundrenphase des Glazials eingestellt haben?

Träfe meine Annahme zu, daß Horizont III und Horizont IV demselben Glazial angehört haben, dann umschloß Horizont IV die Fauna einer *Schluß-Steppe*, und zwar einer *Spätphase* von ihr. Denn ihr fehlen für Westsibirien typische Tierarten. Diese mußten bereits aus Nordhessen in Ostrichtung zu ihrer interglazialen Heimat abgezogen sein. *Osteuropäische Tierarten* waren als charakteristisch festgestellt.

Die Wieder-Erwärmung der Erdoberfläche in der Spätzeit eines Glazials ließ die Schneegrenzen in allen vergletscherten Gebirgen unseres Planeten emporsteigen und führte zur Verkleinerung der polaren Eiskappen. Das Nährgebiet der Gletscher wurde kleiner, ihr Zehrgebiet rückte der Verkleinerung nach. Die Hochgebirgs-Organismen, die während der Tundrenzeit aus den Gebirgen verdrängt worden waren, folgten in der Zeit der Wieder-Erwärmung dem Zehrgebiet alsbald. Dieses Geschehen drang vom Äquator her in polarer Richtung vor.

Auf deutschem Boden hatte auf der Höhe der Tundrenzeit eine einzige, breite, westwärts wandernde Tundra den ganzen Raum zwischen den Gletschern Skandinaviens und denen der Alpen eingenommen. Diese ungewöhnliche Tundrenbreite war darum entstanden, weil die schließlich am Alpen-Nordrande auf 1000 m über NN gesenkten Schneegrenzen ein riesiges hochaufragendes Firnfeld begrenzen, das überaus kalte und weit nordwärts sich auswirkende Fallwinde ausgelöst hatte. Die doppelte Auskühlung des deutschen Raumes durch die Nord- und Südgletscher verschwand nach der Tundrenzeit nach und nach. Mit Schrumpfung der Alpengletscher und der Verlagerung ihres Zehrgebietes in immer höhere Hochgebirgstäler hinein ging die auskühlende Wirkung der Fallwinde stark zurück. Aber noch war es über dem Atlantik so kalt, daß im Bereiche der Donau-Wanderstraße das Trockenklima fort dauerte. Doch war die mittlere Jahreswärme hier beträchtlich angestiegen. So lebten hier jetzt wieder Organismen aus Steppengegenden des Ostens.

Das gesamte nordwestliche Eurasien machte bei der Wieder-Erwärmung der Oberfläche der Erde einen entsprechenden Klima-Wandel durch. Er wirkte dahin, daß die Steppen-Organismen Westsibiriens, die einst an den Atlantik gewandert waren, jetzt unmittelbar östlich ihres jeweiligen Aufenthaltsortes günstigere Lebensbedingungen vorfanden. Deswegen war es bedeutsam, weil die Wiedererwärmung der Erdoberfläche die Wasserverdunstung und Wolkenbildung über dem Atlantik westlich erst der iberischen Halbinsel, dann auch Frankreichs, so heraufgesetzt hatte, daß sich Westeuropas bisher kontinentales Klima in ein wolkenreicheres und feuchteres umzuwandeln begann. Dieser Vorgang griff nach und nach erst auf die Westküste Südenglands, dann auf die Westküste Irlands und ganz Englands über. Da die Steppen-Organismen feuchtem Klima nicht gewachsen waren, wurden sie zum Ost-Treck gezwungen.

Ein Blick auf Abb. 8 Seite 31 zeigt: Bei Beginn eines Glazials hatten die kalten Fallwinde, die von den Hochgebirgen im Südosten Westsibiriens herunterkamen, *zunächst* die Organismen der südlichsten Steppengegenden zum Treck nach Europa gezwungen. Später waren die der nördlicheren Steppenteile nachgefolgt. In der Schluß-Steppenzeit waren es sicherlich wieder Charakterformen aus dem Süden der interglazialen Steppen Westsibiriens, welche die Wanderung begannen. Ihnen schlossen sich die Organismen der nördlicheren Steppenteile an.

Lange hatten die Ost-West-Wanderungen in der Zeit der Anfangssteppe und der Tundrenzeit gedauert. Die nördliche Wanderstraße wie die längs des Donaustromes waren erst von den Steppenorganismen, danach von jenen der Tundren benützt worden. Ihre Hinterlassenschaft überschob die der Steppen.

Notwendig müssen sich zur Zeit der Schluß-Steppe des Glazials zunächst die Tundrentiere in ihren Refugien *nordwärts* bewegt haben, längst bevor der Wanderzwang auch an die Steppenorganismen der Refugien herantrat. Der Naturgesetzlichkeit der Verbreitung der Steppen- wie Tundren-Organismen in den glazialen Refugien nachzugehen ist eine notwendige Aufgabe paläontologischer Pleistozän-Forschung.

Horizont I

A. Die Faunenreste zwischen 3,3 und 6,0 m Tiefe

Säugetiere

I. 1. *Mammonteus primigenius* (BLUMENBACH), Mammut (vgl. III. 5)

Im oberen Drittel des Horizontes kam 1954 der dorsale Bogen eines vorderen Brustwirbels zu Tage. Seine Gelenkfortsätze waren heil, der Dornfortsatz größtenteils weggebrochen. Das Fundstück lag in gleicher Höhe mit den Resten vom Wollhaarnashorn, vom Löbpfers und von der Höhlenhyäne. Trotz allen Suchens blieb dies geringe Fundstück das einzige vom Mammut in diesem Horizont.

I. 2. *Rhinoceros lenensis* PALLAS (= *R. antiquitatis* BLUMENBACH), Wollhaarnashorn

Eine kräftige Oberlippenverlängerung nach vorn gestattet den meisten heutigen Nashornarten nur, höheren Bodenbewuchs abzuweiden. Dem Wollhaarnashorn hat sie gefehlt (E. JACOBSHAGEN 1933a). So war unser Tier in der Lage, die weithin niedrige Pflanzendecke der Tundra zu seiner Ernährung zu benutzen.

Für seine interglaziale sibirische Heimat ist gezeigt, daß *Rh. lenensis* die Tundra bis in den höchsten Norden hinein bewohnt hat. Später gelang der bündige Beweis dafür, daß es auch in der Taiga zu Hause gewesen ist.

Von seiner glazialen Europa-Wanderung hat man das zweite Wollhaarnashorn von Starunia im Südgalicien einer Fundschicht entnommen, die nach SZAFERS palaeobotanischen Untersuchungen von 1930 einer Tundrenzeit zugehört hat. Der Kadaver des ersten *Rh. lenensis* aus Starunia (1907) war inmitten von Gehölzresten angetroffen worden, von denen Stengel, Blätter und Früchte da waren. Auch tierische Residuen der Fundschicht (*Coccothraustes* (Kernbeißer) und *Rana esculenta* z. B.) bezeugten die einstige Umwelt dieses Nashorn-Individuums als Taiga, vielleicht auch als Waldsteppe. Die Biedensteg-Funde vom Wollhaarnashorn, beschränkt auf Horizont I, waren mehrfach vom Gebiß der Höhlenhyäne bearbeitet, welche wir nicht als Tundrenbewohnerin kennen. Weitere sichere Waldbewohner haben um sie am Biedensteg gelebt, wie wir noch sehen werden. Aber es gab um sie auch Tierarten, die wir heute als ausgesprochene Steppentiere Osteuropas und Westsibiriens kennen. So müssen wir uns die Landschaft rings um den Biedensteg zur Zeit des Lebens vom Wollhaarnashorn als Waldsteppenlandschaft denken, d. h. als eine von Steppenzügen durchsetzte Waldlandschaft nahe dem Südrande des Waldgürtels.

Reste von mindestens 6 Exemplaren des Wollhaarnashorns sind geborgen worden. Taf. 11 Fig. 2a bringt die 4 Zähne eines rechten oberen Milchgebisses in Ansicht von labial; Fig. 2b zeigt ihr Kauflächenbild von medial-unten. Die Photos wurden vom Schädel eines Jungtieres gemacht, der durch Erddruck vorn und hinten verunstaltet und beschädigt war. PUSCH hatte ihn 3,5 m unter dem von ihm gesetzten Null-Punkt gefunden. Von einem zweiten jungen Nashorn wurden noch 3 obere Milchzähne entdeckt. Herr LORENZ barg 1952 mehrere Meter nordwestlich vom PUSCH'schen Fund-

platz eine linke Unterkieferhälfte mit allen 4 Milchmolaren. Taf. 8 Fig. 2 zeigt diese Milchzähne von lingual. Die Milch-Incisiven fielen bei *Rhinoceros lenensis* sehr bald nach der Geburt aus.

1953 barg Herr LORENZ Reste der beiden Unterkieferhälften eines älteren jugendlichen Exemplars. Linkerseits war der M_1 bereits da. Vor ihm aber standen 4 statt 3 Prämolaren, wie wir es am erwachsenen Tiere finden. Der M_2 des Tieres war ausgefallen, M_3 noch nicht entwickelt. GIEBEL hat 1848 mitgeteilt, daß der P_1 des Wollhaarnashorns vor dem Durchbruche des M_3 ausgefallen sei.

In einer früheren Veröffentlichung (E. JACOBSHAGEN 1933b) habe ich das Obergebiß der zweiten Dentition vom *Rh. lenensis* behandelt. Zur Erleichterung der Diagnose des Untergebisses der 2. Dentition des Tieres zeigen Taf. 9 Fig. 2a und b das Kauflächenbild eines r. P_3 und P_4 , Taf. 10 Fig. 2 in a das eines r. M_1 , in b und c das eines linken M_2 und M_3 .

Wirbelsäule: Da bezügliche Angaben im Schrifttum nicht genügend vorliegen, folgen zumal einige Maßangaben anhand der Biedenstegfunde.

Atlas: Gute Abbildung bei BRANDT (Taf. VI.). Ein schönes Fundstück des Herrn LORENZ war 29 cm breit. Es erreichte 12,8 cm Höhe. Größter Abstand der cranialen Ränder der Pfanne für den Schädel 17 cm. — *Epistropheus*: Abb. bei BRANDT l. c. Einem LORENZ'schen Fundstück fehlte außer dem Dornfortsatz links der größte Teil der Gelenkfläche des caudalen Gelenkfortsatzes, die rechts leicht beschädigt war. Größter Abstand der beiden cranialen Gelenkfortsätze 14,5 cm. Die Länge des *Epistropheus*, ventral gemessen, war mit Dens 13,2 cm, ohne ihn 8,8 cm. Auf der caudalen Fläche des Wirbelkörpers fand ich einen Dorsoventraldurchmesser von 7,8 cm, einen Querdurchmesser von 7,5 cm. Auf der Cranialfläche hatte ich einen größten Querdurchmesser von 5,7 cm des Canalis vertebralis festgestellt. — Am dritten Halswirbel fehlte der Dornfortsatz und die Querfortsätze waren außerhalb des Foramen transversarium weggebrochen. Die ventrale Wirbelkörperlänge war 59 mm. Die stark konvexe Cranialfläche des Wirbelkörpers zeigte sich oben am breitesten. Weiter abwärts standen die Seitenflächen lange fast parallel zueinander. Die caudale Fläche des Wirbelkörpers war kräftig ausgehöhlt. Ihr Dorsoventraldurchmesser betrug 80, ihr größter Querdurchmesser 69 mm. — Einen prächtigen ersten Brustwirbel hatte PUSCH 1932 ausgegraben. Die craniale gewölbte Wirbelkörperfläche hatte einen Dorsoventraldurchmesser von 62,5 mm gegenüber dem Querdurchmesser von 66,4 mm. Diese kräftigere Betonung des Querdurchmessers gegenüber dem vertikalen ist schon bei den drei letzten Halswirbeln angebahnt. Führt die vertikale Belastung durch den Kopf im vorderen Abschnitt der lordotischen Halswirbelsäule zu verstärkter vertikaler Ausbildung des Wirbelkörperbaus — vor allem bei den Wirbeln 2, 3 und 4 —, so tritt im hinteren Halsabschnitt unter dem Einfluß der Aktivität der dorsalen Kopf- und Halsmuskeln diese vertikale Belastung gegenüber der craniocaudalen zurück. Der von den Vordergliedmaßen und ihren Schulterblättern getragene Brustkorb des Vierfüßlers ist das Widerlager des auf die Halswirbelsäule ausgeübten Gesamtdruckes, zugleich ein Hauptträger der von der kyphotischen Brust-Lendenwirbelsäule zu tragenden Rumpflast.

Die Pfanne für das Rippenköpfchen liegt am ersten Brustwirbel auf der Mitte seiner Lateralfäche. Der Pfannengrund ist leicht nach vorn angehoben. Die etwas größere Pfanne für den Rippenhöcker liegt dorsal genau über ihr. Charakteristisch ist die Dornfortsatzgestaltung. Von der Seite gesehen verbreitert sich der Proc. spinosus bis über die Mitte seiner Länge hinaus, dann spitzt er sich von vorn nach hinten zu. Die nächsten Dornfortsätze sind alle viel länger. Der von PUSCH gefundene 1. Brustwirbel stammte von einem jungen Tiere. Die caudale Epiphyse des Wirbelkörpers war noch durch eine Knorpelfuge abgesetzt gewesen, bei der Verwesung abgefallen und nicht geborgen. In einem ähnlichen Alter hat jenes Wollhaarnashorn gestanden, von dem Herr LORENZ 22 Jahre später einen Thoracalis 1 und 4 weiter rückwärts liegende, aber einander dann folgende Wirbel desselben Tieres fand. Sie waren weiter nordöstlich vom PUSCH'schen Fundplatz in 4 m Tiefe zu Tage getreten. Der Sagittaldurchmesser des Th. 1-Körpers, den Herr LORENZ barg, betrug 63 mm. Für die 4 übrigen Brustwirbel erhielt ich die Werte 66, 66, 68 und 70 mm.

Herr PUSCH hatte 1932 das Glück gehabt, den letzten Brustwirbel und den zugehörigen ersten Lendenwirbel unverletzt zu finden, die offenkundig vom gleichen Tier herrührten, von dem er den ersten Brustwirbel gefunden hatte.

Letzter Brustwirbel (18.?): Die mäßig konvexe Cranialfläche seines Körpers hatte als größten Sagittaldurchmesser 66,7 mm, als größten Querdurchmesser 66,3 mm. Sie wirkte schlanker, da die Dorsalfäche des Wirbelkörpers unter dem Wirbelkanal eingemuldet ist. Der Arcus ist nur wenig rückwärts geneigt, sein Dornfortsatz relativ niedrig und distal zum Ansatz des Spitzenlängsbandes verbreitert. In Seitenansicht ist der Dorn gut 5,5 cm breit. Die relativ kurzen Querfortsätze erheben sich etwas über die Horizontale. Die Pfanne des Rippenköpfchens liegt nicht nur ganz vorn, sondern ist auf das Dorsum hinaufgerückt. Die Pfanne des Rippenhöckers steht lateral über ihr. Die abgefallene Epiphyse konnte wieder aufgeleimt werden. Die caudale Wirbelkörperfläche war um 7 mm niedriger, aber um fast 4 mm breiter als die craniale.

Erster Lendenwirbel: Dem größten Sagittaldurchmesser seines Körpers auf der Cranialfläche von 64 mm entsprach ein Querdurchmesser von nur 62,3 mm. Hier fehlte die caudale Wirbelepiphyse. Wie am letzten Brustwirbel wurde aber der Wirbelkörper rückwärts niedriger und breiter, so daß in den Zwischenwirbelscheiben eine Verstärkung wie eine Abschwächung der Wirbelsäulenkyphose begünstigt wurden, die Seitwärtsbewegungen, im Interesse der Tragkraft der Wirbelsäule, dagegen eingeschränkt waren. Wenn am cranialen Wirbelende der Dorsoventral-Durchmesser der größere ist, dann liegt die Ursache dafür in der stärkeren vertikalen Wirbelbelastung durch die Eingeweide, die in Richtung zur Kyphosenmitte besonders beim Gehen oder beim Laufen der schweren Tiere gegeben war.

Der Arcus vertebrae steht noch etwas steiler als beim letzten Brustwirbel. Sein noch niedrigerer Dornfortsatz ist distal stärker verbreitert. In Seitenansicht ist er 7,5 cm breit. Von einer Querfortsatzspitze zur anderen maß ich 21 cm. Der Dorsoventraldurchmesser des unbeschädigten Fundstückes war 17,3 cm.

Aus geringen Rippenresten, zunächst der PUSCH'schen Ausgrabung, ließ sich eine Rippe fast vollständig wieder zusammensetzen. Sie war dann über der Konvexität gemessen 97 cm lang und erreichte bis 5 cm Breite. Am Rippenhöcker war sie 16,5 mm dick, wenig distal 15 mm. Später wurde noch eine ganze Anzahl von Rippenbruchstücken geborgen.

Reste von zwei linken Scapulae kamen zu Tage, beide stark beschädigt. Die Schulterpfanne der einen war 85 mm dick.

Von den Vordergliedmaßen fand sich ein rechter *Humerus* mit beiden Epiphysen. Er war aber lateral-oben schwer beschädigt. *Ulnae* wurden 5 geborgen: 4 linke, eine rechte. Letzterer haftete fossiler Hyänenkot an.

Von 5 *Radii* war bei zweien das Ellbogengelenk unbeschädigt. Das größte war 120 mm breit. Das distale Gelenk fehlte allen 5 *Radii*. Es tauchte aber als Einzelfund auf mit einer Gelenkbreite von 11 cm. Ich habe es nur zweimal in Nordhessen zu sehen bekommen.

Von den drei Handwurzelknochen der proximalen Reihe wurden der mittlere (Intermedium), aus der distalen Reihe das Carpale 3 (*Os capitatum*) gefunden. Beide seltenen Fundstücke waren gut erhalten. Aus Altmorschen habe ich auch das Radiale der ersten Reihe erhalten.

PUSCH hatte 1932 ein prachtvolles *Metacarpale* III von 20 cm Länge und 60 mm distaler Breite gefunden. 20 Jahre später fand ich mehrere Meter von seinem Fundplatz ein zweites *Mc* III und die Grundphalange zum *Mc* III. Sie hatte die stattliche Basisbreite von 65 mm.

1932 war das linke *Os coxae* eines noch nicht voll erwachsenen Tieres geborgen worden. Ein rechtes, wenn nicht desselben, so doch gleichalten Tieres kam 20 Jahre später ans Licht. Sein größter Hüftpfannendurchmesser betrug 10,5 cm.

Unter den Resten dreier rechter *Femora* aus der PUSCH-Grabung war nur einer bemerkenswert. Dieses Femur war 51 cm lang. Die größte Breite seines Kniegelenkes betrug 14,7 cm. Ihm fehlte der Trochanter major, und der laterale Condylus war auf der Rückseite beschädigt. Dieses Femur wies nahe seinem Distalende vorn ein fast die ganze Knochenbreite einnehmendes tiefes Loch auf. Es war von vorn medial nach lateral und etwas nach oben von einer Höhlenhyäne ausgehöhlt worden. Diese hatte sich das rote Knochenmark herausgeholt. Die von ihren Unterkieferschneidezähnen geschaffenen Rillen hatte sie im Schwammknochen hinterlassen. Später sind noch Schaftstücke vom Femur hinzugekommen.

Von zwei aus der PUSCH-Grabung herrührenden *Tibien* gehörte die größere, die mit fossilem Hyänenkot etwas verschmutzt war, zu dem 51 cm langen Femur. Diese Tibia war auch von einer Höhlenhyäne bearbeitet worden. Jene hatte unter dem Kniegelenk vorn ein großes Loch aus dem Knochen gebissen und dann den Schwammknochen mit dem roten Knochenmark mit den Schneide- und den Eckzähnen herausgeschabt.

Zur kleineren Tibia ohne proximale Epiphyse fanden sich in einem der gleich zu besprechenden Knochenhaufen der zugehörige *Talus* sowie der auf seiner Unterseite sehr beschädigte *Calcaneus*.

PUSCH hatte das Proximalstück eines *Metatarsale* II gefunden mit 44 mm breiter Basis. Herr LORENZ hat später noch *Mt III* und *Mt IV* geborgen.

Hier füge ich einige Bemerkungen über die PUSCH'schen Großtierfunde aus Horizont I ein. Er hatte sie drei großen Knochenanhäufungen entnommen, die in einstige Löbmulden von Hyänen zusammengeschiebt worden waren. In einem dieser Haufen, die in einer Tiefe zwischen 3,30 und 4,00 m unterhalb des PUSCH'schen Null-Punktes zu Tage kamen, fanden sich z. B. Wirbel, Rippenreste, Arm- und Bein-knochen von erwachsenen Nashörnern, dazu das kindliche *Rhinoceros*-Cranium mit den Milchzähnen, das Vorderarmskelett eines Lößpferdes sowie das Kreuzbein und der erste Oberschädel der Höhlenhyäne. Signiert war die Tat durch den Absatz ungebrauchter Hyänenkotes auf das Dach des Schädels der erstgefundenen Höhlenhyäne. Eine Eigenform glazialer Hochachtungsbezeugung. Von Höhlenhyänen und von Füchsen bearbeitete Knochen fanden sich auch später, nicht aber derart große Knochen-Anhäufungen. Die Biedenstegfunde geben eine gute Erklärung dafür, warum unsere paläontologische Ausbeute nur selten volle Skelette enthält.

I. 3. *Equus germanicus* NEHRING, Lößpferd (vgl. III. 4. und IV. 13)

War schon 1932 ein geringer Hüftbeinrest gefunden worden, so kam 1952 ein beschädigtes Darmbein mit dem Oberrande der Hüftpfanne hinzu. Weiter wurden 1932 und 1952 je ein Vorderarmskelett gefunden. Dem zuerst geborgenen fehlte die Olecranonengegend der Ulna. Sein Radius war 33,3 cm lang. Die größte Breite des Ellbogengelenkes betrug 92 mm, die geringste Schaftbreite 45 mm, die größte distale Breite 81 mm. Das kann man als Normalmaß für das Lößpferd nehmen. Später kam noch das beschädigte Proximalstück eines linken Vorderarmskelettes, dessen Ellbogengelenk nur 84,6 mm breit war. Füchse hatten es vor seiner Fossilisierung bearbeitet. Auch ein Metacarpale, eine Grund- und eine Mittelphalange kamen ans Licht. Sodann eine Unterkieferhälfte mit allen molariformen Zähnen, dazu einige einzelne Prämolaren.

I. 4. *Hemionus hemionus* PALLAS, Kulan

Dieser 115 cm hohe, vorwiegend mittelasiatische, überaus schnelle, ausdauernde und gewandte Halbesel bewohnt Steppen und Halbwüsten. Sein heute weithin nur noch dünn besiedelter Wohnraum begann vor 75 Jahren östlich der Wolga. Er umfaßte die entsprechenden Landschaften Westsibiriens und reichte, hauptsächlich durch die Dsungarei und die Mongolei, bis zur Nordwestgrenze Chinas. In pleistozänen Ablagerungen Deutschlands wurde der in ihnen seltene Kulan zuerst durch NEHRING 1879 nachgewiesen.

Im November 1954 brachten Schüler Herrn Lorenz ein fossiles Hufbein aus der Biedensteggrube, das von einem Einhufer stammte. Als Fundstelle wurde das Nordende der Westwand angegeben, die Fundtiefe mit etwa 4,0 m errechnet.

Das Hufbein war rechts-oben und besonders rechts vorn-unten mit kleinen, etwa 5 mm dicken, Sinterschälchen fest verbunden, die die Unterfläche fossiler kleiner kugelförmiger Kotballen der Höhlenhyäne umgriffen oder umgriffen hatten. Die Ballen bestanden aus hellgrauen und aus dunkelgrauen Bröckelchen. Einige Schneide- und Eckzähnen zweier junger Füchse ließen sich aus der Sintermasse herausarbeiten. Behutsam wurde der Hauptfund-Komplex später imprägniert und als Sehenswürdigkeit vom Biedensteg intakt gelassen. So konnte verfahren werden, weil Verfasser ein entsprechendes fossiles Hufbein aus der Lößlehmfüllung einer Altmorschener Gipsschlotte besaß, das mit dem Hufbein vom Biedensteg konfrontiert wurde. Es bestätigte die artliche Zusammengehörigkeit der beiden sehr seltenen Fundstücke.

Mein Altmorschener Hufbein besaß einen größten Querdurchmesser seiner Sohlenränder von 60 mm. Beim Hufbein vom Biedensteg ließ er sich mit dem Gleitzirkel nicht genau messen. Er lag hier um 61 mm. Setzte ich das Altmorschener Hufbein mit seinem Sohlenrande auf eine feste horizontale Unterlage, so lag die Vorderrand-Mitte des proximalen Gelenkes 42 mm, dessen Lateral-Enden 17 mm hoch. In dieser Hufbeinstellung betrug die Hufbeinlänge 45 mm. Die größte Breite des proximalen Hufgelenkes maß ich mit 51 mm. — Das in Fig. 66 von KAFKA (1913) abgebildete Hufbein des *Hemionus hemionus* von Srbsko hatte 55 mm größte Hufbeinbreite, war aber vom gleichen Formtyp. Verf. besitzt aus Altmorschen noch Reste von zwei Metacarpalia von *H. hemionus*. Beide hatten am Fundorte bereits eine Weile offen dagelegen, ehe sie aufgesammelt wurden. So hatten sie sehr vom Wetter gelitten. Die distale Gelenkbreite des einen betrug 43 mm, die des andern 44,4 mm.

I. 5. *Cervus megaceros germanicus* (POHLIG), Riesenhirsch (vgl. IV. 9)

Mit Herrn LORENZ barg ich 1952 zunächst, etwa 15 cm unter der Schichtoberfläche und gegen 3 m entfernt vom PUSCH'schen Grabungsplatz, den größten Teil eines rechten Oberkiefers mit seinen drei Molaren. Taf. 8 Fig. 1c zeigt ihre Palatinalseite, die durch eine starke und charakteristische Cingulumbildung ausgezeichnet ist.

Jeder der 4 auf dem Kronenquerschnitt halbmondförmig einwärts gebogenen Kronenhöcker eines oberen Molaren erhebt sich von schmaler Basis, verbreitet sich kaufflächenwärts und verschlankt sich zuletzt in eine Spitze. Am stärksten schwingt diese tulpenförmige Krone bei den diagonalen Kaubewegungen, wenn die größte Höckerbreite in der Kau-Ebene liegt. Die oberen Molaren überbeißen die des Unterkiefers. Setzen die Kaubewegungen des Unterkiefers rechts oder links ein, so greifen dessen nach außen selenodonte labiale Kronenhöcker zwischen die palatinalen Höcker des Obergebisses, drängen diese auseinander und zugleich nach labial. Das Cingulum hält dabei das Auseinanderweichen in Grenzen. Es wird gedehnt. Die beiden palatinalen Höcker des Obergebisses sind in jeder Krone mesial wie distal mit den labialen Höckern verbunden, die unter sich verwachsen sind, während die beiden palatinalen Höcker unter sich verschieblich blieben.

Die größte Länge der gemeinsamen Kauffläche der drei Molaren maß ich mit 80,9 mm. Davon entfielen 24,6 mm auf den M 1, 28 mm auf den M 2, 28,3 mm auf den M 3, der eine größte Kronenbreite von 30 mm besaß. An Kronenhöhe waren am M 1 noch

10 mm, am M 3 noch 17 mm vorhanden. (Die größte von mir gemessene Kronenhöhe des Riesenhirsches fand ich am M₂ eines Unterkiefers mit 3,7 cm. Dieser Zahn hatte schon eine ganze Weile in Benutzung gestanden.) Die Alveolen der 3 Prämolaren des Wildunger r. Oberkieferfragmentes waren voll von Sintermasse.

Von Zähnen des linken Oberkiefers fanden wir einen M 3 mit 28 mm Kauflächenlänge, den Rest eines M 2, dazu Ph. r. Die Länge seiner Kaufläche betrug 19,3 mm bei 23,3 mm Breite. 1954 kam noch ein linker P 1, 20 mm lang und 18,7 mm breit, aus einem heruntergebrochenen Lößlehmbrocken zum Vorschein.

Im Herbst 1952 gruben wir wenige cm unter dem Hangenden das 27,8 cm lange Distalende eines linken Femurs aus. Auf seiner Medialseite waren Condylus, Epicondylus sowie die Facies patellaris heil. Die Breite des medialen Condylus betrug 61 mm, die der Facies patellaris 50 mm. Ihr Rand zeigte Beißspuren der Höhlenhyäne. Sodann kam noch das im Ellbogengelenk abgehackte Olecranon einer rechten Ulna zum Vorschein.

Taf. 8 Fig. 1a und b geben ein seltenes Fundstück wieder, den Atlas des Riesenhirsches. Seine Dorsalansicht (Fig. 1a) zeigt zwischen den Austrittsstellen des Dorsalastes vom Halsnerven I den Arcus dorsalis, der mäßig dorsal gewölbt ist. Seitwärts der Nervenlöcher liegen die zu Alae verbreiterten Querfortsätze des Atlas. An unserem Stück sind sie hinten-außen beschädigt. Sie boten der Dreh- und Streckmuskulatur des Schädels eine größere Ansatzfläche. Dieses Bild erinnert an das des Edelhirsches. Doch ist der Riesenhirsch-Atlas relativ kürzer und breiter, damit etwas in Richtung zum Moschusochsen weisend (E. JACOBSHAGEN 1956). Bei Betrachtung der Ventralansicht des Atlas (Fig. 1b) fällt oberhalb der Austrittsstelle des Ventralastes vom I. Halsnerven der breite Tordurchbruch im oberen Ventralrande der tiefen Schädelpanne des Atlas auf. In ihn rücken bei starker Kopfbeugung die Hinterhauptcondylen. Das ist hirschartig, grundverschieden von *Ovibos*. Denn bei diesem wird das Tor durch einen derben Mittelzapfen zweigeteilt, der sich bei starker Schädelbeugung in eine Knochenrinne auf der Unterfläche der Pars basialis des Hinterhauptbeins einschleibt und Atlas und Schädel zu einer stoßfesten Einheit verkeilt. Die tiefe, querelliptische Atlaspanne, von cranial-ventral betrachtet, zeigt, wie sehr Dorsalflexion und Seitenbewegungen in ihr eingeschränkt sind. Beide wurden bei *C. megaceros* wie bei *Cervus elaphus* durch entsprechende Halsbewegungen ersetzt. Die viel größere Beweglichkeit im oberen Halsbereiche lehrt ein Blick auch auf die rechte Seite des Epistropheus (Taf. 9 Fig. 1b). Dieser wirkt wie ein Turm gegenüber dem des Moschusochsen (vgl. E. JACOBSHAGEN 1956). Das Hinterstück der Alae ist weggebrochen, der Dens breit und kräftig. Die Cranialfläche des Epistropheus (Tafel 9 Fig. 1a) hat um den Zahn eine breite Drehfläche für den großen Atlas. Hinten, rechts und links des schmalen Dornfortsatzes, sieht man die caudalen Gelenkfortsätze. In der Ansicht unseres Wirbels von rechts (Taf. 9 Fig. 1b) fällt auf, daß der große Dorsoventraldurchmesser der cranialen Wirbelfläche — die Atlasgröße und das Kopfgewicht riefen ihn hervor — caudalwärts in diesem einen Wirbelkörper um gut die Hälfte reduziert wird. Beim knapp halb so langen Epistropheus von *Ovibos* beträgt die Reduktion des Dorsoventral-Durchmessers nur $\frac{1}{4}$. Der langen

Halswirbelsäule des Riesenhirsches ging die erstaunliche Stoßfestigkeit weitgehend ab, welche die kurze des Moschusochsen so kennzeichnet. Der gezeigte Atlas, ein Geschenk meines verstorbenen Freundes HANS PENNDORF, stammt aus einer Gips-Schlotte bei Hundelshausen im Gelstertal, der Epistropheus dagegen aus Rheinkiesen.

I. 6. *Cervus* sp., Edelhirsch-Art (vergl. IV. 10)

Herr LORENZ hat 1952 ziemlich nahe der Oberfläche des Horizontes das 4,9 cm breite Distalende einer Tibia geborgen, 2 Jahre später eine vollständige Tibia. Weiter fand er ein Naviculo-Cuboid aus der zweiten Reihe der Tarsalknochen; von der vorderen Extremität einen Abspliß vom linken Radius und ein proximales Ulna-Stück. Eine Artzuweisung war nicht möglich.

I. 7. *Rangifer tarandus* (L.), Ren (vgl. III. 3)

1952 sind von Herrn LORENZ und mir zwei Geweihstangen ganz nahe dem Hangenden gefunden worden: Eine rechte 28 cm lange Stange mit einem Rosendurchmesser von 42 mm, einem abgebrochenen Sproß über der Rose und einem 8 cm höher beginnenden. Die andere Stange, eine linke, hatte eine leicht abgerollte Rose mit einem Durchmesser von 45 mm. War sie einst von Schmelzwassern ein Stück von der Hettenseehöhe herunter geschwemmt worden? Ich barg auch zwei Oberkiefermolaren.

Aus der gleichen Westwand kamen eine Spanne tiefer zwei recht schadhafte Scapulae. PUSCH hatte dort einst in 3,3 m Tiefe den r. Radius eines ganz jungen Rens ohne die proximale Epiphyse gefunden. 1952 barg Herr LORENZ weiter südostwärts das Distalende eines r. jungen Radius, das Proximalstück einer jungen Ulna, 4 Knochen des rechten Carpus, eine jugendliche Grundphalange, das Schaftstück eines jugendlichen Metatarsale und die distale Epiphyse eines solchen. Sie war 41 mm breit. Ich fand noch ein Naviculo-Cuboid eines erwachsenen Rens.

I. 8. *Bison priscus* (BOJANUS), Eiszeitbison (vgl. IV. 11)

F. PUSCH hat aus einem seiner drei Knochenester des Horizontes I den Rest einer linken Schulterpfanne von 77 mm größtem Querdurchmesser geborgen, ferner aus 3,3 m Tiefe das untere Diaphysenstück eines rechten Femur. Es war am Oberrande der Fossa plantaris 57 mm breit. Dem Schaft fehlte am distalen Ende die kompakte Außenschicht. Schwammknochen lag hier frei, wie übrigens auch in der vorderen Pfannenhälfte des Schulterblattes. Beide Fundstücke werden eine Weile frei gelegen haben, ehe Löß über sie geweht wurde. Sodann barg Herr LORENZ ein vorzüglich erhaltenes Carpale 2 + 3 der rechten *Bison*-Hand mit einem Dorso-Ventraldurchmesser von 40 mm. Die größte Länge dieses Knochens hat auf dem Dorsum manus 14,5 mm betragen. Die Zuweisung eines vorderen Brustwirbels zu unserm Tier konnte nicht voll gesichert werden.

I. 9. *Crocotta crocuta spelaea* (ERXLEBEN), Höhlenhyäne

BOYD DAWKINS hatte gezeigt, daß die pleistozäne Höhlenhyäne in ihrem Skelettbau mit der gefleckten rezenten Hyäne übereinstimmt. Letztere bewohnt heute Afrika vom Süden bis weit über den Äquator hinaus, im Westen bis Togo, im Osten bis Abessinien. Sie fehlt in Afrikas großen Waldgebieten, fühlt sich hingegen in Steppen, sogar in Wüsten wohl. In Abessinien fand man sie bis in 4000 m Meereshöhe. Das Tier besitzt eine ausgesprochene Eurythermie. Schon CUVIER erkannte, daß die pleistozäne Höhlenhyäne kürzere und dickere Metapodien als die rezente gehabt hat. GAUDRY hat das bestätigt. Daraufhin entschloß man sich, die pleistozäne Form durch den Zusatz *spelaea* als ältere Rasse herauszuheben. Die kürzeren und kräftigeren Metapodien sprechen anatomisch für ein höheres Körpergewicht der eiszeitlichen Tierform. Ihren Resten ist man von Spanien bis zum Altai begegnet und nach Norden bis zur schottischen Südgrenze. Die Höhlenhyäne lebte in Mitteleuropa in den Interglazialen wie in den Glazialen — hier offensichtlich mit Ausnahme von deren Tundrenzeit. In den Glazialen wird sie einen Teil ihres östlichen Verbreitungsgebietes haben räumen müssen. Das nun waldfreie Mitteleuropa zeigte sich als günstigeres Jagdgebiet als der jetzt waldbedeckte westeuropäische Süden, denken wir an die Lebensweise des rezenten Tieres.

Taf. 11 Fig. 1 gibt die Aufsicht auf einen Schädel der pleistozänen Hyäne. Das Fundstück kam aus der Lößlehmfüllung einer Kluft eines der Gipsbrüche der Frisalitwerke Altmorschen. Der Hirnschädel war rechts bis auf einen Riß in der vorderen Dachhälfte, der mit Gips verstrichen wurde, unversehrt. Auch der Gesichtsschädel war rechts ziemlich heil. Doch war hier das Alveolengebiet vor dem P 3 zerstört. Von einer Schadstelle im Augenhöhleenteil des rechten Tränenbeins zog ein schmaler Riß dorsalwärts durch die Stirnbeinspitze zur Sagittalnaht. Ein anderer stieg zum Gaumenhinterrande hinunter. Beide wurden mit Gips verstrichen. Ein dreieckiges Loch in der äußeren Knochentafel am Außenrande des rechten Jochbeins wurde nicht ergänzt.

An diesem Schädel waren zuverlässige Maße zu gewinnen. — Linkerseits war der untere Teil des Ober- und des Zwischenkiefers heil bis auf einen Defekt der äußeren Knochentafel vor den Alveolen des I1 und I2 und in einem schmalen Streifen auch vor I3. Diese Schäden wurden belassen. Hingegen hat der einstige Präparator des Provinzialamtes für Vorgeschichte in Marburg, Herr FR. LANGE, den vorderen unteren Rand der linken Augenhöhle bis zum Oberrande des Foramen infraorbitale sowie einen Teil des Nasenbeins durch Gips ersetzt. Diese Ergänzung war zuverlässig möglich, weil die ganze innere Nase prall mit Lößlehm ausgefüllt war. Die Arbeiter hatten lediglich die Knochentrümmer mitzunehmen unterlassen, die bei ihrer Fundbergung entstanden waren. Denkt man sich den Defekt der äußeren Knochentafel des Zwischenkiefers ersetzt, dann ergab sich als größte Schädel länge 27,8 cm.

Vergleichen wir die Aufsicht dieses Hyänenschädels mit der gleichen Ansicht des Dachsschädels (Taf. 6 Fig. 2)! Zeigen beide Fundstücke im Bereich des Hirnschädels keine allzugroßen Unterschiede, so sind solche in dem des Gesichtsschädels sehr augenfällig.

Unter der Vorderwurzel des Schädeljoches steht P4. Beim Dach verläuft der Außenrand des Oberkiefers zwischen dem Vorderrande des P4 und dem Hinterrande des Caninus leicht einwärts gebuchtet. Bei der Höhlenhyäne dagegen läßt der Rand

kräftig nach lateral aus. Bei der Hyäne beträgt die Länge des präorbitalen Schädelteils knapp $\frac{2}{3}$ der größten präorbitalen Schädelbreite! Die präorbitale Schädeldachform erinnert dadurch an viele Reptilienschädel, welche einem hohen Beißdruck standhalten müssen (Schildkröten z. B.). Die breite Schädelausladung am Standort des P4 bietet der Entfaltung der Kaudruckmuskulatur weiten Spielraum. Der zahntragende Unterkieferabschnitt der Hyäne ist entsprechend kurz, aber sehr kräftig gebaut.

Die größte präorbitale Schädelbreite unseres Fundstückes betrug 112 mm. Den geringsten Abstand der oberen Orbitalränder maß ich mit 57 mm, den Spitzenabstand der Postorbitalfortsätze des Frontale mit 77 mm, den größten Abstand des Jochbeins mit 122 mm, die geringste Hirnschädelbreite hinter den Postorbitalfortsätzen war 45,5 mm, die größte über dem Abgange der Processus zygomatici vom Temporale 85 mm.

Folgen wir bei Betrachtung des Altmorschener Hyänen-Schädels von links (Taf. 10 Fig. 1a) der Konturlinie des Hinterhauptes nach unten, so stellen wir zunächst das Fehlen des Condylus occipitalis fest. Wir finden den tiefsten Punkt am Hirnschädel von der Kieferpfanne gestellt. Hinter ihr fehlt der äußere Gehörgang, der ziemlich platte Warzenfortsatz und medial von diesem, das Os bullae. Wären sie erhalten, so wäre der in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. wiedergegebene Schädel um 1,3 cm höher. Vor und über der Kieferpfanne ist auch die Jochwurzel des Schläfenbeins weggebrochen. Der sagittale Scheitelkamm sowie die Cristae occipitales sind nur mäßig entwickelt. Wir sehen einmal das einst zum Warzenfortsatz ziehende Ende der Crista, sodann deren wellenförmig ziehende Verbindung zum Joch des Schädels.

Der Oberkiefer trägt unter der vorderen Jochwurzel den mächtigen P4, vor ihm den P3 und den P2. Der P1 war weggebrochen. Der sehr starke Caninus sowie die drei Incisivi mit ziemlich kurzer, rückwärts gekrümmter Hakenkrone und, besonders am I3, sehr derber Wurzel, waren am Schädel aus Altmorschen ausgefallen. Werfen wir einen Blick auf Taf. 10 Fig. 1b. Sie zeigt von den linken Prämolaren des Oberkiefers: P2, P3 und P4 in Ansicht von innen-unten. Diese Prämolaren sind bis auf P4 zwei-wurzellig. Die P4 Krone entwickelt vorn-innen einen Nebenhöcker, unter dem eine dritte Wurzel steht.

Bei *Crocotta crocuta* treten die Molaren in den Hintergrund. Das erwachsene Tier pflegt im Oberkiefer keinen Molaren mehr zu enthalten, und im Unterkiefer nur den M_1 . Der Reduktion im Molaren-Bereiche steht eine Spezialisierung der Prämolaren gegenüber (Taf. 10 Fig. 1b).

Die Alveolen der Prämolaren stehen nahe dem labial ausladenden Oberkieferrande. Ihre Kronenbasis aber ist schräg gestellt. Das Kronenhinterende überlagert lippenseitig dachziegelartig den Anfang der nächstfolgenden Zahnkrone. Alle Prämolaren sind dreihöckrig und ihr Mittelhöcker ist der größte. Ein niedriger, labial konvex gebogener Grat verbindet die drei Höcker jeder Krone zu einer Schneidekante. Die Dachziegelstellung der Kronen wie die Labialbiegung der Grate bringen eine Verlängerung der Schneiden auf geringem Raume. Die Längsstreckung des hinteren Höckers von P4 erhöht sie weiter.

Eine zweite Eigentümlichkeit der Prämolaren von *Crocotta* liegt in der beträchtlichen Steigerung der Kronendicke. Die größte Kronendicke betrug am P2 = 14,5, am P3 = 18,2, am P4 = 21,8 mm. Am P4 lag sie am Vorderhöcker, sonst am Mittelhöcker. Die höchsten Kronenteile sind lingualwärts gebogen. Die Rückwirkung dieses Kronenbaues zeigt Taf. 10 Fig. 1b. Linguale Pfeiler verstreben da die hohen Kronenteile. Die basale Cingulumbildung läßt lingual an P2 und P3 weit aus. Am P4 hat sie im Bereiche der beiden vorderen Höcker den Innenhöcker mit seiner Wurzelbefestigung mit einbezogen. Solch derbe Praemolaren konnten nur ausgenutzt werden, wo ein genügend starker Beißdruck verfügbar war. Taf. 11 Fig. 1 lehrt, daß seine Präsenz einst bei *Crocotta* gegeben war. Denken wir das beiderseits weggebrochene Stück des Jochbogens eingefügt, dann wäre ja der ganze Raum zwischen der Joch-Innenfläche und dem Hirnschädel (unsere Fig. 1 ist in $\frac{1}{2}$ Größe!) vom Schläfenmuskel eingenommen, dessen Leistung beim Zubeißen der knochenzertrümmernden Hyäne eine mitentscheidende Rolle spielt.

Monate waren 1941 dahingegangen, ehe das durch Hyänenkot und durch Sinteransatz verschmutzte Biedensteg-Cranium gesäubert, imprägniert, repariert und an den nötigsten Stellen verstrebt worden war. Inzwischen hatte Verf. vom Altmorschener Cranium Klichees herstellen lassen.

Taf. 2 Fig. 1 gibt nun ein Bild des ersten Biedenstegschädels in Ansicht von hinten nach einem Photo PUSCH's. Rechts unten vom Condylus occipitalis sieht man das Os bullae. Darüber und etwas lateral den Warzenfortsatz, außen den Jochbogen. Besonders kräftig war das Hinterhauptsrelief für den Ansatz der Nackenmuskeln an diesem großen Cranium. Stark entwickelt der Sagittalkamm des Schädeldaches, entstanden aus der mächtigen Entfaltung des Musculus temporalis.

Die größte Länge des Biedensteg-Craniums I (von 1932) betrug 31,4 cm. Dementsprechend lagen seine Breitenmaße etwas höher als am Altmorschener Cranium. So betrug der größte Abstand der Postorbitalfortsätze 90,5 statt 72 mm und die geringste postorbitale Hirnschädelbreite 47 statt 45,5 mm. Vom Gebiß waren auch hier beiderseits nur P2, 3 und 4 vorhanden.

Zwei weitere Oberschädel von erwachsenen Höhlenhyänen konnte Herr LORENZ 1952 wenige Meter nordwärts vom PUSCH'schen Grabungsplatze bergen. Sie kamen aus einer Tiefe zwischen 3,3 und 4,0 m. Das Cranium Biedensteg II war 29,7 cm lang. Seine Crista sagittalis ragte rückwärts um 32 mm über die Hinterhauptscondylen hinaus. Von seinen Breitenmaßen nenne ich: den größten Abstand des Oberendes der Condylen = 56,5 mm, den größten Abstand der äußeren Gehörgänge = 10,2 cm, die kleinste Breite des Hirnschädels hinter den Orbitae mit 50 mm. Dem linken Postorbitalfortsatze fehlte die Spitze, es fehlte die rückwärtige Komponente der Jochbögen. Beide Orbitae standen vorn-unten mit dem Nasenrachenraum in offener Verbindung. Die Gaumenmitte war rückwärts der Caninusgegend zertrümmert. Günstig stand es um die Erhaltung des Gebisses. Rechterseits waren alle 3 dreispitzigen Incisivi vorhanden. Dann fehlten C und P1. Aber P2—P4 waren wieder vorhanden. Linkerseits fehlten II und C.

Das Cranium Biedensteg III von 1952 war 29 cm lang und 9 cm breit, nahezu unbeschädigt, ein erstaunliches Fundstück! Es zeigte einen Bruch im r. Praemaxillare.

Der größere Teil des Jochbogens fehlte. Das linke Os bullae war auf der Unterseite offen. Rechterseits standen in den Alveolen: I2, I3, C, P2, P3 und P4, linkerseits I2, C und die drei rückwärtigen Prämolaren.

Die größte Kronenlänge der oberen Prämolaren maß:

P 1	P 2	P 3	P 4	
—	18,3	24,5	40,7 mm,	Altmorschen 1941
—	17,3	26,5	41,4 mm,	Biedensteg I.
7,0	16,4	25,0	41,4 mm,	Biedensteg II.
—	17,3	24,0	46,1 mm,	Biedensteg III.

Die größte Kronendicke der oberen Prämolaren betrug:

P 2	P 3	P 4	
14,5	18,9	21,8 mm,	Altmorschen 1941
12,3	17,6	22,3 mm,	Biedensteg I.

Die größte Kronenlänge der Incisivi: I1 = 7, I2 = 8, I3 = 10,0 mm (Biedensteg II.).

Die größte Kronenlänge des C maß ich mit 18,4 mm (Biedensteg III).

Der obere Molar war bei allen 4 erwachsenen Cranien nicht mehr dagewesen.

Vom Unterkiefer der Hyäne hat Herr LORENZ 1952 Reste zweier linker Hälften geborgen, Herr DIETER PABST (Bad Wildungen) später ein rechtes Unterkieferstück. Sie kamen in gleicher Tiefe wie die Cranien II und III nordöstlich vom PUSCH'schen Grabungsplatz zum Vorschein.

Dem einen linksseitigen Unterkieferstück fehlte die Symphysengegend bis zum P₂, dazu der Ramus mandibulae. In seinen Alveolen saßen P₂, P₃, P₄ und M₁. Die größte Basislänge ihrer Kronen maß am P₂ = 15,8 mm, 22,5 mm am P₃, 24,3 mm am P₄ und 32,0 mm am M₁. HAGMANN (1899) hat auf seiner Tafel V den Unterkiefer der Höhlenhyäne in $\frac{1}{1}$ in Ansicht von innen abgebildet und die Folge der genannten Zähne in ihrer Kieferstellung auch von außen. Auf seine schönen Abbildungen verweise ich.

Auch dem zweiten linken Unterkieferstück fehlte die Symphysengegend. Der proximale Kieferteil dagegen zeigte keine wesentlichen Schädigungen. Der Kieferbruch lag vor dem P₃. Er zog sich zum Unterrande unterhalb der Kronenmitte des P₄. Erhalten waren die Zähne P₃, P₄ und M₁. Der walzenförmige Gelenkkopf des Unterkiefers war 43 mm breit.

An der rechten, 19,3 cm langen, Unterkieferhälfte war vom Proc. angularis lediglich dessen Basis vorhanden. Seinem Proc. articularis fehlte die gesamte rückwärtige Wölbung. Hingegen ging dem Muskelfortsatze im wesentlichen nur der nach außen umgebogene Oberrand ab. Von außen kommender Erddruck hatte während der Fossilisation den Ramus mandibulae von der Rückseite der Alveole des M₁ her bis zum Unterrande der Basis des Proc. angularis geknickt und den Kieferast leicht ein-

wärts gekippt. Die entstandene Bruchlinie war voll Sinterlösung gelaufen, deren Kristall-Niederschlag den Bruch wieder verschlossen hatte.

Dieser rechte Unterkiefer trug an Zähnen die zweiwurzeligen Prämolaren: P_2 , P_3 , P_4 . Ihr Synergist, der ebenfalls zweiwurzelige M_1 , war nicht geborgen worden. Die Alveolen der Prämolaren standen nahe dem Außenrande des Kiefers in entsprechender Anordnung, wie wir sie an den Alveolen der oberen Prämolaren fanden. Wie oben die Prämolaren zwischen P_4 und dem Caninus in nach außen konvexem Bogen verliefen, so auch die des Unterkiefers. P_3 stand am weitesten außen.

Wie auf den Kronen der oberen Prämolaren findet sich auf denen der unteren eine labial-konvexe niedrige Gratverbindung der je drei Kronenhöcker. Die Kronenlängsachse steht so, daß der Grat anfang der nächstfolgenden Krone durch das Grattendende der vorausgehenden Krone von labial her dachziegelartig überdeckt wird.

Mit dieser charakteristischen Stellung und Sonderung der Prämolaren von *Crocotta* hängt zunächst der eigentümliche Bau des Processus alveolaris des Unterkiefers zwischen dem Hinterende der M_1 -Alveole und der Symphyse zusammen. Bei Aufsicht auf den Unterkiefer bemerkt man, daß der Unterrand des Processus alveolaris vom Hinterende der Alveole des M_1 her in nur flachbogigem Verlaufe zum Symphysen-Hinterrand zieht und die Hohlseite des kräftigen Kieferbogens weitgehend auffüllt. Dieser Pfeiler in der Hohlseite des gebißtragenden Kieferbogens schafft eine wesentliche Verbreiterung der oberen Symphysenenden beider Kieferhälften und damit ihrer Haftung aneinander.

Auch sonst ist der Unterkieferbau darauf aus, die Symphysenhaft der Kieferhälften unseres Tieres angesichts des auf sie im Leben ausgeübten hohen Beißdruckes zu steigern. Der untere Kiefferrand biegt unter dem Prämolaren-Abschnitt einwärts und verschärft sich gegen die Symphysennaht zu einem Rostrum, das die Haft nach hinten-unten verlängert und auch etwas breiter macht. Das Symphysenbild in HAGMANN's genannter Tafelfigur ist besonders eindrucksvoll. Sehr stark weicht es von dem der Caniden ab, während es an das der großen Katzen mehr Anklänge zeigt, bei denen ja auch der breite und kurze Gesichtsschädelbau vorliegt, wenn auch nicht die wuchtige Ausgestaltung der Prämolaren wie bei *Crocotta* erreicht ist.

Im Sommer 1952 kam aus dem oberen Drittel von Horizont I auch ein *Epistropheus* der Hyäne zutage. Ihm fehlte rückwärts der Drehfläche für den Atlas ein Stück der ventralen Corpuseite mit rechtem und linkem Querfortsatz. Unbeschädigt war der Arcus dorsalis. Nach Ausweis seiner caudalen Epiphyse war das Tier, dem der Wirbel zugehört hat, noch nicht völlig ausgewachsen (Abbildung des 2. Halswirbels vgl. REYNOLDS). Ferner wurden die zwei ersten Sacralwirbel einer noch ganz jungen Hyäne gefunden. Dem S 1 fehlte die craniale Epiphyse. Die hintere war sowenig wie die vordere des S 2 mit dem zugehörigen Wirbelkörper verwachsen. Die dünne Intervertebralscheibe zwischen beiden Wirbeln war am Fundstück von einem geringen Spalt eingenommen. Die kaudale Epiphyse des S 2 fehlte. Die craniale Wirbelkörperfläche des S 1 hatte einen Querdurchmesser von 43 und einen größten Sagittaldurchmesser von 19 mm.

Der Sacralkanal hatte eine größte Weite von 28 mm. Mit den Partes laterales, die gering beschädigt waren, betrug die größte Sacrumbreite 82 mm. So kamen aus Horizont I Reste von 5 Hyänen.

I. 10. *Alopex lagopus* (L.), Eisfuchs (vgl. II. 17. und III. 1.)

Zwischen Einzelgewöllen nahe der Horizontoberfläche fand ich einen sehr schön erhaltenen M_2 mit 4 mm Kronenlänge und 5 mm größter Kronendicke.

I. 11. *Vulpes vulpes* (L.), Rotfuchs (vgl. IV. 5.)

Zuerst fand sich im oberen Schichtdrittel ein Schädelrest. Links war der Hirnschädel heil. Ihm saß das rechte Hinterhauptsbein und ein Teil der Schädelbasis an. Beide Condylen waren unbeschädigt. Größter Condylenabstand 27 mm, ein stattliches Maß! Vom Gesichtsschädel waren da: linkes Stirnbein, Nasenbein, ein Oberkieferstück mit M_1 und M_2 , sowie das Jochbein. Die Kronenlängen betrugten: $M_1 = 10$ mm $M_2 = 5,9$ mm, die Kronenbreiten: $M_1 = 12,1$ mm, $M_2 = 8,8$ mm. Auch das waren ansehnliche Maße. Herr LORENZ fand weiter einen unbeschädigten Radius. Der geringste Abstand seiner beiden Enden lag mit 11,9 cm auch hoch. Hinzu kamen dann ein Stück der rechten Craniumhälfte eines Jungfuchses, eines rechten Oberkiefers mit etwa $\frac{2}{3}$ des P_4 , der Fund von zwei Unterkieferschneidezähnen, sowie am Freißplatz einer Hyäne, signiert durch einige Koprolithen derselben, Unterkiefer-Schneide- und Eckzähne zweier Füchlein verschiedenen Alters. Sie wurden neben nicht mehr bestimmbar kleinen Knochenrümmern gefunden, die um ein Equiden-Hufbein herum lagen und mit diesem und mit den Koprolithen durch Sintermasse verbunden waren. Auch Teile eines rechten Hüftbeines und eines rechten wie linken Femurs fanden sich.

I. 12. *Putorius putorius* (L.), Iltis

Er findet sich im größten Teil von Europa sowie in Nord- und Mittelsibirien, fehlt aber in den Tundren.

1953 barg ich die distalen $\frac{3}{4}$ der rechten Scapula eines kräftigen jungen Iltisses, mit der die Schulterpfanne noch nicht synostosiert war, ebensowenig die Spitze des Coracoids. Am Pfannenhals betrug die Breite 7 mm. Von der Schulterblattbreite waren 16 mm erhalten.

I. 13. *Meles meles* (L.), Dachs (vgl. IV. 7.)

Von Arbeitern wurde 1952 ein halber Dachsschädel in Schicht I gefunden. Ein Jahr später barg Herr LORENZ den r. Humerus eines jungen Dachses ohne die beiden Epiphysen.

I. 14. *Ochotona pusillus* (PALLAS), Zwergpfeifhase (vgl. II. 14., IV. 4.)

Aus den oberen 3 bis 7 Dezimetern unseres Horizontes kamen die Funde dieses Tieres. Da war ein vorn mehrfach bruchgeschädigtes Cranium, Teile des Prämaxillare

und des Nasale waren erhalten, dazu Reste vom Maxillare und Jugale, mehr von den Frontalia, vor allem aber von den Parietalia und Squamosa. Sonst gab es wenige Unterkieferreste aus Gewöllen, und eben daher noch eine Anzahl einzelner Zähne.

I. 15. *Lepus* sp., Hase (vgl. II. 15.)

Unter den Hasenresten befand sich keiner, der klar für *Lepus europaeus* oder *L. timidus* bestimmbar war. Einem großen Schädeldache fehlte das Vorderende der Nasalia, einem linken Oberkiefer fehlten P1 und P3. Es kamen weder obere noch untere Nagezähne und nicht ein brauchbarer Unterkiefer vor. Gefunden wurden ein stattliches Sacrum und 4 Lendenwirbel, weitere Lendenwirbel, Rippenreste, Reste dreier Humeri, ein kräftiger Radius von 117 mm Länge, eine Ulna, Handwurzel-, sowie Mittelhandknochen und Phalangen. Hüftbeinreste gingen auf mindestens drei Exemplare zurück; an einem betrug die größte Länge des Os coxae nur 86 mm. Außerdem fanden sich: zwei Femora, von 2 Tieren stammend (am linken betrug die größte Länge nur 132 mm), ein unvollständiges Unterschenkel-Skelett, drei Calcanei, 2 Tarsalia und 11 Metatarsalia.

I. 16. *Colobotis rufescens* (KEYSERLING & BLASIUS), Rötlicher Ziesel (vgl. II. 12. und IV. 1.)

Viele Fundstücke kamen aus Gewöllen bis gegen 4,4 m tief: Ein Schädeldach, bis auf die Prämaxillaria und Nasalia vollständig, von einem zweiten nur der hintere Teil. Gefunden wurden ferner 5 linke Oberkiefer, teilweise mit vollem Gebiß, einzelne molariforme Zähne der Maxilla, Reste von 4 linken und einer rechten Mandibel, nebst einigen isolierten Molariformen des Unterkiefers, dazu ein einzelner Incisivus. Hinzu kamen weiter das Proximalstück von drei rechten Femora und einem linken — vollständig sind sie beim Erwachsenen etwa 42 mm lang —, ein distales Femurende und Reste von 7 Tibien, die, ausgewachsen, über 41 mm lang werden.

I. 17. *Alactaga saliens* (GMELIN), Großer Pferdespringer (vgl. II. 13. und IV. 2.)

Es fand sich ein Schädeldach nebst den isolierten zugehörigen Nasalia, ferner die Gaumenseite der beiden Maxillen, jederseits mit dem M1 und dem M2, ein einzelner Prämolare, das Vorderstück eines Unterkiefers mit den Nagezähnen, zwei weitere Unterkieferstücke. Hinzu traten: ein linkes Femur von 51 mm Länge, 1954 das Proximalstück eines zweiten linken Femurs. Es befand sich in vorzüglichem Erhaltungszustande. NEHRING verdanken wir ja eine umfassende Monographie des Pferdespringers. Seine Tafel II gibt zwar eine Eigentümlichkeit des Gelenkkopfes wieder, aber ohne im Text auf das Charakteristikum einzugehen. Bei *Alactaga saliens* beteiligt sich im proximalen Teile des Schenkelhalses dessen Oberfläche wie ein oberes Stück auf der Vorder- wie Hinterfläche des Collum an der Gelenkung mit dem Hüftbein. Lateralwärts vom Caput femoris sehen wir einen Gelenksattel mit Rücklehne. Die breite Auflage der Hüftpfanne auf dem Caput wie auf dem proximalen Collumteil steigert die vertikale Hubkraft des Femur bei diesem Springtier, während bei starker Schen-

kelbeugung das dreiachsige Kugelgelenk voll aktionsfähig bleibt. Bei Säugetieren ist mir kein Parallelfall zu diesem gegenwärtig.

Es kamen zutage eine rechte Tibia von nicht weniger als 85 mm Länge und eine linke von 80 mm Länge! An letzterer war die proximale Epiphysennaht noch nicht verstrichen wie die distale. Dieses späte Verschwinden der proximalen Naht hat schon NEHRING als charakteristisch hervorgehoben. Am Femur ist es die distale Naht, die erst spät verstreicht. Femora und Tibiae mit voll verstrichenen Nähten sind ziemlich selten gefunden worden. Die langen Hintergliedmaßen kommen also erst spät zu ihrer vollen Längenausbildung. Fundtiefe 3,4 — 4,5 m.

Es wurden noch geborgen das Proximalstück einer dritten Tibia, zwei Humeri und ein Radius, endlich zwei Hauptmetatarsalia, einer 50 mm lang.

I. 18. *Marmota* sp., Murmeltierart

In Europa leben heute zwei *Marmota*-Arten: 1. die Hochgebirgsform *M. marmota* (L.) in den Karpaten, den Alpen und den Pyrenäen siedelnd. 2. die Steppenform *M. bobac* (P. L. S. MÜLLER), der Bobac. Einst von Ostpolen und von Siebenbürgen bis zum Amurgebiet lebend, beginnt der heutige Wohnraum des Bobac erst nahe dem unteren Donezknie. Er liegt nördlich des Asowschen Meeres und vom Kaspi-See und dehnt sich nordostwärts bis zum 60.° n. Br. aus. Neuere sorgsame systematische Untersuchungen faßte MOTTL dahin zusammen, daß Bobac-Reste in pleistozänen Ablagerungen Westeuropas nur auf jenem Teile der glazialen Ost/Weststraße gefunden seien, der nördlich der Karpaten gelegen war. Auf dieser habe der Bobac auf 52° n. Br. unweit Magdeburgs den nördlichsten Punkt erreicht. Seine Wanderung sei dann noch über den Mittelrhein hinausgegangen. Reste des Alpenmurmeltieres nur im Gesamttraume der Donaustraße, einschließlich Ungarns und Mährens. In breiter Front hätten die Alpenmurmeltiere Frankreich durchwandert bis zur Garonne, ja bis nahe Santander. Kein Wunder, daß ihre pleistozänen Reste auf der gebirgigen iberischen, italischen und Balkanhalbinsel bis weit nach Süden nachgewiesen werden konnten.

Herr LORENZ entdeckte 1952 im oberen Drittel des Horizontes I allein das Schädeldach eines jungen Murmeltieres, das keine Artdiagnose zuließ, aber gewiß dem Bobac zuzuschreiben war. Mehrere Röhren-Längsschnitte und einen Kesseldurchschnitt in der Nordwand glaubten wir nach Verlauf und Weite dem Bobac zuschreiben zu müssen (vgl. Abbildung bei ABEL & KYRLE 1931). Es war in etwa 4 m Tiefe.

I. 19. *Cricetiscus songarus* (PALLAS), Dsungarischer Zwerghamster (vgl. II. 11.)

Bei nochmaliger Durchsicht von Gewölle-Auswaschungen PUSCH's vom Jahre 1932, die aus den oberen 15 cm des Horizontes IV stammten, entdeckte ich noch einen einzelnen M_2 des linken Unterkiefers.

Ich schließe hier meine Fundmitteilungen bezüglich der *Microtinae* des Horizontes I an. Der Artnachweis basiert fast ausschließlich auf Gewölle-Untersuchungen. Es handelte sich lediglich um einzeln liegende Gewölle. Die meisten lagen nahe unter der Oberfläche des Horizontes, andere kamen aus einer Tiefe zwischen 3,5 und 4,0 m. Nach der Tiefe wurden Gewölle in dem von uns nach 1952 bearbeiteten Gebiete selten.

Aus 5,5 m hat nur PUSCH seinerzeit, leider freilich stark versinterte, Gewölle eingebracht.

I. 20. *Lemmus lemmus* (L.), Berglemming (vgl. II. 2.)

Vom Berglemming ist ganz nahe der Oberfläche einmal der Rest vom Vorderteil eines Craniums zum Vorschein gekommen, ein andermal ein M₃, der hier ja artcharakteristisch ist.

I. 21. *Dicrostonyx henseli* (HINTON), Eiszeitlicher Halsbandlemming
(vgl. II. 1.)

Im Sommer 1952 kamen Reste seines Gebisses stets nur aus Gewöllern der obersten Lagen des Horizontes I zum Vorschein. Sie waren zahlreich, wenn auch nicht so oft vertreten wie im Horizont der Gewölleschichten.

I. 22. *Microtus gregalis* (PALLAS), Sibirische Zwiebelmaus (vgl. II. 4.)

Mit Einschluß aller M₁-Formen, die in Teil II vorgeführt sind, traten M₁-Reste dieser Art in diesem Horizonte als die häufigsten der Microtinenarten auf. Sie begannen schon nahe der Oberfläche und reichten wohl 1 m tiefer hinab.

I. 23. *Microtus brandi* BRUNNER, BRAND'S Wühlmaus (vgl. II. 5.)

M₁ dieser von mir als Unterform der vorigen Art vermuteten, aus der Gegenwart noch unbekanntes Wühlmaus waren selten.

I. 24. *Microtus oconomus ratticeps* (KEYSERLING & BLASIUS),

Rattenköpfige Wühlmaus (vgl. II. 8.)

Ihre M₁ kamen in ihrer Häufigkeit jenen von *M. gregalis* wohl zur Hälfte nahe und zwar schon in 5,5 m Tiefe.

I. 25. *Microtus agrestis* (L.), Erdmaus (vgl. II. 6.)

Rechne ich hierher nur M₁ mit derbem Kopfe, der entweder geradeaus oder etwas nach labial-vorn schaut, so waren sie fast so häufig wie die vom Rattenkopf und schätzungsweise dreimal so häufig wie die nachfolgend von mir als *M. arvalis* geführten.

I. 26. *Microtus arvalis* (PALLAS), Feldmaus (vgl. II. 7.)

Zu dieser Art wurden hier die M₁ gestellt, deren Kopfspitze nach lingual-vorn gebogen ist und meist schlank wird, während die Längsachse des M₁-Körpers nach medial konvex gebogen dahinzieht. Unsichere, zwischen den genannten stehende Formen wurden hier beiseite gelassen.

I. 27. *Arvicola amphibius* (L.), Schermaus (vgl. II. 9.)

Diese Art fand sich 2 mal mit Schädelresten *auch* außerhalb von Gewöllen. Gebißreste der Schermaus waren wohl etwas häufiger als im Horizont II.

I. 28. *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER), Rötelmaus (vgl. II. 10.)

Ihre Reste waren viel seltener als in den Gewölleschichten.

I. 29. *Neomys fodiens* (PALLAS), Wasserspitzmaus

Das Wohngebiet umfaßt den größten Teil Europas, dessen Norden und Süden es leer läßt, dazu Südwestsibirien.

1953 fand ich in einem Gewölle, das gut 50 cm unter der Schichtoberfläche gefunden worden war, einen teils hell-, teils dunkelbraun gefärbten linken Oberkiefer der Wasserspitzmaus. Er enthielt, ganz unverletzt, den II, die vier anschließenden, nach hinten an Höhe abnehmenden Prämolaren und einen schönen M1. Außerdem fand ich ein linkes Femur zwischen Gewöllen. Es war unbeschädigt und 20 mm lang.

I. 30. *Sorex araneus* L., Gemeine Spitzmaus (vgl. II. 20.)

Es fanden sich Gebißreste von drei Exemplaren in Gewölle-Auswaschungen.

I. 31. *Sorex minutus* L., Zwergspitzmaus (vgl. II. 19.)

Neben Gebißresten von 8 Tieren fand sich ein Femur.

I. 32. *Talpa europaea* L., Maulwurf (vgl. II. 21.)

Außer dem Caninus eines rechten Oberkiefers, einem rechten P1 und einem rechten M2 machte ich keine Maulwurfsfunde, die auf einem nur wenige km abseits liegenden glazialen Fundplatz häufig waren.

I. 33. *Erinaceus europaeus* L., Europäischer Igel

Die Art bewohnt mit mehreren Unterarten fast ganz Europa. Auf der skandinavischen Halbinsel läßt sie den größten Nordostteil sowie ein Stück des Hochgebirges auch nach Südwesten leer. In Schweden ist sie noch bei 63° n. Br., am Onegasee aus 61° 23', aus Nordosteuropa aus 59° n. Br. bekannt. Sie lebt auch in Nordasien.

Aus einem Gewölle, das aus etwa 4,0 m stammte, kam ein einzelner Schneidezahn aus dem Oberkiefer zur Beobachtung, der ja durch seine Form sehr in die Augen fällt.

Vögel

I. 34. *Mergus serrator* L., Mittelsäger (vgl. III. 7.)

Aus einem Einzelgewölle aus dem obersten Zehntel des Horizontes kam das nicht ganz 1,5 cm lange Distalende einer linken Ulna mit 8,5 mm breitem Gelenk bei einer Schaftbreite bis 4,5 mm zum Vorschein. Als Einzelfund weiter der Lumbosacralteil seiner Wirbelsäule.

I. 35. *Anas platyrhynchos* L., Stockente

Ihre Heimat liegt auf der nördlichen Erdhälfte. Außer Nordafrika umfaßt sie ganz Europa und Asien und Nordamerika bis nach Mexiko. Im Sommer ist sie in der Tundra besonders häufig.

Außer einem beschädigten Coracoid kam noch ein junges Femur im oberen Drittel des Horizontes ans Licht.

I. 36. *Anas penelope* L., Pfeifente

Nordeuropa und Nordasien sind ihre Heimat. Die skandinavische Halbinsel bewohnt sie mit Ausnahme weiter Teile Südschwedens. Auf dem südlichen Ostsee-Ufer verbreitert sich ihr westeuropäischer Wohnraum nach Osten südwärts bis 52,5° n. Br.

Im oberen Drittel des Horizontes fand sich eine 6,8 cm lange Ulna.

I. 37. *Anas* sp., Unbestimmte Entenart

Für Fragmente eines rechten und eines linken Coracoids war keine Artzuweisung möglich.

I. 38. *Lyrurus tetrix* (L.), Birkhuhn

Von seiner Südgrenze: Alpensüdrand — Nordrand des Kaukasus — Tienschan-Peking dringt das Birkhuhn im Raume zwischen der schottischen Westküste und der Kolyma hier und da bis 69° n. Br. vor. Schätzt es Moore und Birkenwälder besonders, so ist es auch an manchen Orten in reinen Steppen bisweilen in Massen beobachtet worden.

Es fanden sich im oberen Horizontdrittel: Ein Sternumstück, Fragmente einer rechten und einer linken Scapula, ein proximales und ein distales Humerusstück, zwei Radien, eine 6,5 cm lange Ulna, zwei Carpo-Metacarpalia, das Proximalstück eines Tibio-Tarsus und zwei Tarso-Metatarsalia.

I. 39. *Lagopus lagopus* (L.), Talschneehuhn (vgl. III. 6. und IV. 14.)

Gefunden wurden: das Schaftstück eines Humerus sowie ein Tarso-Metatarsus, letzterer in 3,7 m Tiefe.

I. 40. *Lagopus mutus* (MONTIN), Bergschneehuhn (vgl. III. 6.)

In einem bereits von PUSCH (1932) geborgenen Gewölle dicht unter der Oberfläche unseres Horizontes zeigte sich später ein unvollständiger Metacarpus.

I. 41. *Scolopax rusticola* (L.), Große Waldschnepfe

Mit Ausnahme einiger nördlicher Inseln bewohnt die Art heute Europa sowie Nord- und Mittelasien zwischen 67 und 45° n. Br. Einzeln nistet die Schnepfe auch im Gebirge südlicher, so im Himalaya nahe der Schneegrenze.

1954 wurde ein Humerus mit teilweise beschädigter proximaler Epiphyse geborgen. Die größte distale Gelenkbreite betrug 10,5 mm. Nahe lag als zweiter Einzelfund das Proximalstück einer Ulna. Beide vielleicht zusammengehörenden Fundstücke waren von kleinen Nagetieren bearbeitet. Die größte Gelenkbreite der Ulna betrug 8,0 mm. Weiter fand sich ein distales Humerusende und ein zweites proximales Ulnastück.

I. 42. *Limosa limosa* (L.), Uferschnepfe

Ist kein eigentlicher Brutvogel des Nordens. Ihr Hauptbrutgebiet beginnt an der belgischen Nordseeküste, umfaßt nordwärts die jütische Halbinsel und die südliche Ostseeküste bis zum finnischen Meerbusen. Nach Süden dringt ihr Gebiet von Mecklenburg an fast bis zum schwarzen Meere vor.

Gefunden wurde 1952 ein proximales Radiusstück.

I. 43. *Strix aluco* L., Waldkauz

Vom nordöstlichen Afrika und von Palästina her gilt Europa als sein Hauptwohngebiet, nordwärts bis zum 67.° n. Br. Von Mitteleuropa her nähme seine Häufigkeit nach allen Richtungen ab. In Westsibirien liegt die Nordgrenze seines Vorkommens nach JOHANSEN (1956) in Uralnähe bei 59° n. Br. und schrägt bis Tobolsk, wo er recht zahlreich vorkomme, auf 58° ab. In Westsibirien lebe der Kauz in hochstämmigen Nadel- und in Mischwäldern wie in größeren Birken- und Espengehölzen.

Ein distales Radiusende aus etwa 4 m Tiefe hatte einen 2,6 cm hohen Schaft. Seine aufwärts wie abwärts gerichtete Endplatte war 7,3 mm breit. Über die konvexe Schaftseite lief eine der Länge nach ziehende, fast 2 mm breite Abplattung mit kantiger Begrenzung. Sie setzte sich unter leichter Abstandsminderung gerade auf die Endplatte fort.

I. 44. *Nucifraga caryocatactes* (L.), Tannenhäher

Sein Brutgebiet ist an Nadelwald gebunden. Das Brutgebiet des dickschnäbeligen Alpentannenhähers [*N. caryocatactes caryocatactes*, (L.)] liegt zwischen Meeralpen und Schweizer Jura und dem Uralgebirge. Von Norditalien und von Südosteuropa her reicht es in Norwegen bis 64° n. Br. Es reicht bis Mittelschweden und nach Südwestfinland. In Nordwestrußland dringt es in Richtung zur Cola-Halbinsel vor. — Das Brutgebiet des dünnschnäbeligen Sibirischen Tannenhähers [*N. caryocatactes macrorhynchus* (C. L. BREHM)] überschneidet in Ostrußland das des Alpentannenhähers. Nach Osten reicht es bis an den großen Ozean und auf die nördlichen Kurilen. Der Sibirische Tannenhäher soll in der Taiga bis 65° n. Br. und wohl noch darüber hinaus brüten.

Außerhalb der Brutzeit streicht der Sibirische Häher westwärts über den 30. Längengrad hinaus, in manchen Jahren bis nach England und Südfrankreich. In der warmen Jahreszeit leben die Tannenhäher vorwiegend von tierischer Kost, besonders von Insekten, dazu von Früchten, keineswegs nur von Samen.

Die Bindung der Tannenhäher an ihr Brutgebiet ist außerhalb der Brutzeit gering. Das erklärt ihre disjuncte Verbreitung in Europa wie in Westsibirien. Die Art fehlt den extremen Steppengebieten, kommt im Norden aber auch in den Birkenwäldern wie in Tundrenchölzen vor.

Aus Gewöllen aus den oberen 15 cm des Horizontes I kam ein jugendlicher Tarso-Metatarsus heraus. Er war 29 mm lang bei 2,8 mm distaler Breite.

I. 45. *Pyrrhula pyrrhula* (L.), Dompfaff

Dieser Brutvogel Europas und Westsibiriens läßt in Europa dessen Süden leer, im Norden den größeren Teil des skandinavischen Hochgebirges sowie den Norden der Halbinsel.

Aus den Gewöllen im oberen Teile des Horizontes wurden ausgelesen: ein kurzes distales Humerusende mit 4,5 mm Gelenkbreite, eine kleine Ulna, ferner ein 1 mm langes Distalende eines Tarso-Metatarsale, das 2 mm Gelenkbreite maß.

Anure Amphibien

I. 46. *Rana temporaria* L., Brauner Grasfrosch (vgl. II. 23.)

Reste des Braunen Grasfrosches waren auch im Horizont I die weitaus häufigsten Froschreste. Beim Studium ihres Gebisses schien es, als zeige dieser Horizont häufiger solche von *erwachsenen* Tieren als sie im Horizont II begegnet sind.

I. 47. *Rana agiloides* BRUNNER, Eiszeitlicher Springfrosch

Von seiner heutigen Südgrenze: Frankreich, Mittelitalien, Griechenland, nördl. Kleinasien, Transkaukasien, Südrand des Kaspisees her ist das Vorkommen des Springfrosches bis Öland und Südschweden bekannt. FR. LEYDIG hat ihn als eine in Deutschland aussterbende Art angesehen.

G. BRUNNER stellte 1951 *R. agiloides* als neue Art auf. Es geschah aufgrund von Form und Größe des distalen Humerusendes. Der schlanke, nach vorn konvexe, Humerusschaft des Springfrosches endet in einen ziemlich schlanken Kugelkopf. Nach BRUNNER's Abb. 11 a besteht beim männlichen Tier neben einer kräftig entwickelten Crista medialis humeri, die bis zur Schaftmitte emporgreift, eine knapp halb so lange und viel schwächere Muskelleiste auch auf der Lateralseite des distalen Humerusendes. Anuren-Humeri von der Art des in BRUNNER's Abb. 11 a wiedergegebenen fand ich in Gewöllen aus 3,6 bis 4,0 m Tiefe gut ein Dutzend.

Ich ergänze nun BRUNNER's Bildbeschreibung. Die Wurzel der kräftigen Crista medialis drängt aufwärts zur konkaven Rückseite des Humerusschaftes und nach lateral-oben hinüber. Der freie Rand der medialen Crista kehrt sich immer mehr nicht nur nach rück-, sondern auch nach lateralwärts. Die Rückwand des Humerusschaftes wird gegen die Mitte schmal. Sie bildet eine scharfe Innen- wie Außenkante, während

die vordere Schaftwand immer energischer vorwärts ausläßt. BRUNNER war durch eine Gelenkkopf-Breite von 3 mm überrascht. So etwas kannte er von *Rana agilis* nicht. Drei mm Breite fand auch ich an 11 Humeri von *R. agiloides* BRUNNER, am 12. sogar noch etwas mehr. Es muß sich zeigen, ob BRUNNER's *R. agiloides* nicht doch *R. agilis* THOMAS ist.

Die Schlankheit und die kräftige Vorwärtsbiegung des langen Humerusschaftes steigert dessen Elastizität wie Druckresistenz beim Landen aus hohen und weiten Sprüngen. Die Dorsalkante der Schaftmitte wirkt dann als Stützpfeiler.

I. 48. *Bufo viridis* LAUR., Wechselkröte

Zu ihrem Wohnraum gehören Nordafrika, ein Teil der großen Mittelmeer-Inseln, Mittel- und Osteuropa, im Norden Dänemark und Südschweden, Öland und Gotland einschließend. Dazu treten weite Teile West- und Mittelasiens bis hin in die Mongolei, nach Tibet und über das Himalaya-Gebirge.

Das Genus *Bufo* ist zahnlos. Die Funddiagnose stützte sich zunächst auf den Bau des distalen Humerusendes beim erwachsenen männlichen Tiere. BRUNNER hatte dessen Verhalten 1951 in seiner Arbeit in den Abhandlungen der Bayerischen Akademie in Abb. 11, 4 (Seite 39) zeichnerisch in Vorderansicht wiedergegeben. Ein schlanker Humerusschaft endet distal in einem 3 mm starken Gelenkkopf. Die Crista medialis des distalen Humerusendes reicht etwa bis zur Schaftmitte aufwärts. Ihr Ursprung aus dem Schaft verläuft der Länge nach in gleicher Höhe. Ihr freier Rand biegt dorsalwärts. Auf der lateralen Gelenkkopfseite befindet sich ein schwächerer Epicondylus. Er beginnt am distalen Kopfe in halber Höhe und wendet sich auf der lateralen Kopfseite in leichtem Bogen dorsalwärts. Im letzten Kopfdrittel geht er mit einem Knick in eine niedrige Crista lateralis über. Diese ist etwa 2 mm lang und endet am Humerusschaft. Dieser Schaft ist vorwärts gebogen. In seiner Mitte beginnt eine mittlere Längsfurche sich in seine Vorderfläche einzusenken. Die Furche trennt eine bald ansteigende schmalere und höhere laterale Vorderkante von einer wesentlich niedrigeren und flacher gewölbten medialen Vorderkante des Schaftes. Beide Kanten gehen auf den proximalen Gelenkkopf über.

BRUNNER's Abb. 11, 4 zeigt die Crista lateralis nicht. Denn sie ist nur in Seitenansicht zu sehen. BRUNNER hat sie aber auch nicht erwähnt. Ich fand einen solchen männlichen Humerus in einem meist stark versinterten Gewölle aus 5,5 m Tiefe. Die weiblichen Humeri, deren ich dann in höheren Lagen mehrere fand — ihre Artzugehörigkeit stellte ich mittels rezenten Vergleichsmaterials fest —, zeigen vor allem die mediale Crista viel schwächer ausgebildet als die der männlichen Tiere.

Später gelang es mir, *B. viridis* auch noch mit Hilfe seines Sacralwirbels nachzuweisen.

Bei den Anuren fügt sich das Darmbein des hinteren Gliedmaßengürtels an den Querfortsatz des einzigen Sacralwirbels. Bei *Bufo viridis* ist das Querfortsatzende zu einer länglich-runden Scheibe verbreitert, die halb ventral gerichtet steht. Die Distalenden dieser Scheiben standen an meinen Fundstücken etwa 4,5 mm auseinander. Die postsacrale Wirbelsäule, zu einem ungegliederten Urostyl reduziert, ist bei *Bufo*

dorsal konvex gebogen, ihr Doppelgelenk mit dem Kreuzbeinwirbel synostotisch gewandelt. — Ich fand ein halbes Dutzend solcher Kreuzbeinwirbel mit Urostyl, deren einige unbeschädigt waren. Das größte Stück war etwa 6,5 mm lang. W. FREUDENBERG (1914) hat ein ähnliches Kreuzbein aus dem mittleren Pleistozän von Hundsheim in nat. Gr. auf Tafel XX, Fig. 22, abgebildet.

I. 49. *Pelobates fuscus* (LAUR.), Knoblauchskröte (vgl. II. 25.)

Erst nach längerem Suchen fand ich einige der so charakteristisch bezahnten Kieferstücke von *Pelobates* (vgl. unsere Tafel 3 Fig. 3). Ob sie relativ häufiger als im Horizont II waren, konnte ich nicht klarstellen.

Knochenfische

Knochenfischreste kamen besonders in Gewöllern des Horizontes I vor. Die meisten dieser Reste waren recht schadhafte. Bruchstücke von Schädelknochen, darunter ein bezahnter Gaumenknochen (Salmonide?), vier einzelne, vielleicht auch einem Salmoniden zugehörige Zähne, einzelne Wirbel und Reste von Cycloidschuppen wurden geborgen. Unter den Schuppenresten war einer, dessen Breite die Cranio-Caudallänge etwas übertraf und etwas an Rutilus-Schuppen erinnerte. Eine zuverlässige Artzuweisung gelang bei keinem der Knochenfischreste.

Lungenschnecken

I. 50. *Pupilla muscorum* (MÜLLER), Moostörnchen-Schnecke (vgl. II. 33.)
Ihre Gehäuse fanden sich vielfach im Horizont I.

I. 51. *Abida frumentum* (DRAPARNAUD)

Sie lebt in bergigen Kalksteingebieten des südlichen Westeuropa zwischen den Pyrenäen und den transsylvanischen Alpen. In Deutschland gilt der Harz als ihre Nordgrenze. Einzelvorkommen wurden bis 52°38' angegeben.

Beim Auswaschen von Gewöllern aus etwa 4 m Tiefe fand ich eines der auffallenden Gehäuse dieses Tieres, das lehmgefüllt war.

I. 52. *Succinea oblonga* (DRAPARNAUD), Längliche Bernsteinschnecke (vgl. II. 34.)

Sie war mehrfach im Horizont I vertreten.

I. 53. *Fruticicola hispida* (L.), (vgl. II. 35.)

Sie fand sich mehrfach in Gewölle-Auswaschungen.

I. 54. *Cepaea nemoralis* (L.), Hain-Schnecke

Sie bevorzugt heute das mittlere Westeuropa zwischen Portugal und Ost-Rumelien. Als ihre Nordgrenze werden Südschottland, Bergen/Norwegen und Helsingfors angegeben.

Aufgesammelt wurde im oberen Drittel des Horizontes ein lehmgefülltes Gehäuse von 22 mm Breite.

I. 55. *Agriolimax* sp., Ackerschneckenart

Sie soll, mit Ausnahme der Tropen, auf dem größten Teile der Erd-Oberfläche zu finden sein.

Bei Gewölle-Auswaschungen kam das 5 mm lange, 3 mm breite Schalenrudiment einer *Agriolimax* ans Licht. Es war oval und, zumal vorn rechts, flach gebuckelt und zeigte die üblichen Anwachsstreifen der Gehäuse, konzentrisch um die Erstanlage. In seinen Ausmaßen entsprach das Fundstück dem der rezenten *A. agrestis* (L.). Herrn Prof. Dr. W. WEILER (Worms) verdanke ich die Bestimmung. Vgl. Abbildung auf Tafel III bei D. GEYER (1927).

Von einem systematischen Absuchen des Horizontes I nach Schnecken habe ich abgesehen, da mir technische Hilfsmittel dafür nicht zu Gebote standen, zudem ich überzeugt war, dem Hauptziele meiner Forschung mit Hilfe einer reicheren Schneckenfauna nicht wesentlich näherkommen zu können. Der Leser möge diesen Mangel nachsehen.

B. Das Naturgeschehen zur Bildungszeit des Horizontes I

Horizont I unterlagert den Horizont der beiden Gewölleschichten, den Horizont II. Seine Bildung ist der Ablagerung der Gewölleschichten in 3,3 und in 3,0 m Tiefe also vorausgegangen.

Wir sahen: Als Horizont II entstand, hatte die Tundra Europas von Nordnordosten her die Gipfelwelt des Kellerwaldes bereits erobert, während am Osthange des Gebirges, rings um die Biedenstegrube, wie auch in den Tälern, eine Steppentierwelt lebte. Diese Steppentierwelt stammte aus dem West-Treck der westsibirischen und osteuropäischen Steppen. Kennzeichnend für diese Zeit war ferner, daß es zwischen der Bergtundra und der Steppe am Gebirgshange bei Wildungen *keinen Wald* mehr gab, wie er doch heute überall auf der Nordhalbkugel der Erde die Tundra gegen Süden begrenzt.

Andere Verhältnisse bezeugt die Faunen-Zusammensetzung im Horizont I!

Reste *extremer Tundrentiere*, wie des Halsbandlemmings, des Berglemmings und des Bergschneehuhns, kamen allein aus Eulengewölle zum Vorschein. Diese lagen ganz oben im Horizont I, bis 15 oder 18 cm unter dem Hangenden. Ein zwischen Gewölle aufgelesener Eisfuchsmolar könnte einst aus den Außenteilen eines Gewölle herausgewittert sein. Sonst rührt er von einem Tiere her, das seinen Raubzug talwärts ausgedehnt hatte und auf ihm sein Leben verlor. Fraglos waren die Lemming-Arten und das Bergschneehuhn *nicht* am Biedensteg verendet. In einer Bergtundra, sei es des

Kellerwaldes oder des Habichtswaldes, dürften sie geschlagen und allein ihre Skelettreste in Gewöllen am Biedensteg abgesetzt sein.

Die Eulen, die in dieser Schlußzeit des Horizontes I am Biedensteg ihre Gewölle mit Resten auch ausschließlicher Tundrenbewohner deponierten, taten dies in einer Umwelt, in der zwei Gruppen von Tieren lebten. Ihre erste zeigt Tabelle 2.

Tab. 2.

a) Tiere, die auch mehr oder weniger weit nordwärts der Südgrenze der Tundren leben konnten:

Mammonteus primigenius, *Rhinoceros lenensis*, *Equus germanicus*, *Rangifer tarandus*, *Bison priscus*, *Vulpes vulpes*, *Arvicola amphibius*, *Microtus oeconomus raticiceps*, *Microtus agrestis*, *Lagopus lagopus*, *Lyrurus tetrrix*, *Anas platyrhynchos*, *Anas penelope*, *Mergus serrator*, *Rana temporaria*, *Pupilla muscorum*.

b) Tiere, die einem Leben in der Tundra keineswegs gewachsen waren:

Cervus sp., *Cervus megaceros germanicus*, *Meles meles*, *Putorius putorius*, *Crocotta crocuta spelaea*, *Microtus arvalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Neomys fodiens*, *Sorex araneus* (?), *Sorex minutus*, *Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus*, *Scolopax rusticola*, *Limosa limosa*, *Strix aluco*, *Nucifraga caryocatactes*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Rana agiloides*, *Bufo viridis*, *Pelobates fuscus*, *Abida frumentum*, *Succinea oblonga*, *Fruticicola hispida*, *Cepaea nemoralis*, *Agriolimax* sp.

Neben sie aber traten *extreme Steppenbewohner* wie: Kulan, Steppenmurmeltier, Großer Pferdespringer, Rötlicher Ziesel, Dsungarischer Zwerghamster, Sibirische Zwiebelmaus und der Zwergpfeifhase.

Das Auffallendste in der Tab. 2 sind zunächst ganz einwandfreie Zeugen für das Vorkommen von Wald im Umkreise des Biedensteg-Fundplatzes. Mindestens Edelhirsche, Tannenhäher, Birkhühner, Waldschnepfen, Waldkäuze und Dompfaffen setzen Waldbestände voraus.

Woher stammte der Wald der Biedensteg-Gegend zu dieser Zeit?

Schickte sich im Würmglazial der Südwesten der skandinavischen Gletschermassen an, die heutigen dänischen Inseln, den Osten der jütischen Halbinsel und anschließend den Norden Mecklenburgs und Brandenburger zu überschieben, dann wich die dem Eise vorgelagerte ehemals skandinavische Tundra nördlich von Schleswig nach Westen, im Raume Schleswig-Prignitz nach Südwesten, zwischen der Prignitz und der Oder nach Süden entsprechend aus. Diese Tundra verbreiterte sich, wenn der Gesamtkomplex der skandinavischen Vergletscherung und die Kälte größer wurden. Im Süden aber grenzte einst ja überall der *Waldgürtel* an die Tundra.

Im Überblick des biologischen Geschehens in der Bildungszeit des Horizontes II ist (S. 29) darauf hingewiesen worden, daß die während der Glaziale von den Erdpolen her äquatorwärts vordringende Abkühlung der Erdoberfläche die Wasserverdun-

stung über den Ozeanen Zug um Zug herabsetzte. Da in den Sommern unseres nord-west-eurasischen Untersuchungsgebietes die schwerere Luft der arktischen wie nordatlantischen Anticyclone der nordafrikanisch-asiatischen Cyclone zustrebte, wurde in den Kaltzeiten mit Absinken der mittleren Jahreswärme das Klima in Richtung zur Anticyclone stets arider. Hatten wir zunächst die Bedeutung dieses Trocknerwerdens für die Steppenwanderungen behandelt, so muß nun ergänzend betont werden, daß das Ariderwerden des Klimas gerade dem Waldgürtel auch schwer zusetzen mußte. Am längsten konnte sich, wegen seiner Nachbarschaft zur nordatlantischen Anticyclone, der *westeuropäische Wald behaupten*.

Das ist westlich vom 12. Längengrade dem Nordteile des deutschen Waldgürtels besonders zugute gekommen, dem Teile südwärts jener Tundra, deren Gletschergrenze auf der Glazial-Höhe zwischen Schleswig und Prignitz südwestwärts und gegen die Elbe vorgebuchtet verlief.

War im übrigen Deutschland der Waldgürtel bereits ganz abgezogen, so hatte er westlich des 12. Längengrades (der durch die Prignitz läuft) über die jütische Halbinsel fraglos lange Zuzug vom südschandinavischen Walde her bekommen. Seine spätere Abwanderung nach Südwest zur iberischen Halbinsel berührte auch das Wildunger Gebiet. Es wurde während der Löß-Ablagerung des Horizontes I wohl von der Oberweser her in die Wald-Abwanderung einbezogen. Sicherlich handelte es sich am Biedensteg damals um Nadelwald mit nordischen Birken.

In dieser Waldwanderung zeigte sich das Gleiche wie in der Wanderungszeit der Steppen des Ostens. Die wachsende Kälte drängte zum Abzuge aus der alten Heimat. Aber vor dem südwestwärts wanderndem Walde lag ein Neuland, das mit günstigeren Lebensbedingungen lockte.

Wie aber kamen die Tiere der vorstehend gegebenen Tab. 2a (Mammut-Moostönnchenschnecke) zur Bildungszeit des Horizontes I an den Biedensteg ?

Das bekannte *Beresowka-Mammut* ist im Norden der rezenten sibirischen Taiga gefunden worden. Futterreste, die seine Mundhöhle und sein Magen umschlossen, stimmten mit dem rezenten Pflanzenwuchs des Fundplatzes überein. Das Mammut war also auch Taiga-Bewohner. Aus den Oberkiefermolaren des *Wollhaarnashorns*, das PALLAS 1771 aus der Taiga am Wilui mitgebracht hatte, zog J. F. BRAND 75 Jahre später Futterreste des Tieres heraus. Sie rührten von Coniferen und von Salicinen her. Auch das Wollhaarnashorn lebte offenbar außer in der Tundra auch in der Taiga. Das bestätigten die Beifunde des ersten Nashorns von Starunia (NIEZABITOWSKI 1911). Das *Lößpferd* ist uns im Biedensteghorizonte III als Tundren-, im Horizonte IV als Steppenbewohner begegnet. Schwerlich hat es einst im Waldgürtel gefehlt. Noch heute ist das *Ren* weithin auch im Waldgürtel zu Hause, ganz wie das *Talschneehuhn* und der *Mittelsäger*. Vom *Eiszeitbison*, dessen Reste in Sibirien von der Tundra bis in die Steppe gefunden sind, ist bekannt, daß er in Mitteldeutschland im Interglazial gelebt hat, also als Waldtier zu leben vermochte. Daß alle übrigen Tiere der Tab. 2a heute im Waldgürtel vorkommen, ist wohlbekannt. Hier wollen wir aber noch eines

typischen Waldtieres gedenken, dessen älteste Reste im Horizonte I schon in 4,9 m Tiefe auftraten, des *Edelhirsches*.

Zweifellos haben die Tiere der Tab. 2a nebst dem Edelhirsch am Biedensteg zum einstigen interglazialen Bestande des *skandinavischen Waldes* gehört, soweit er im Glazial zur Abwanderung nach Südwesten gezwungen worden ist. Sind *heute* Europas Nordosten und Westsibiriens Norden infolge ihrer anderen Atlantik-Beziehungen, teilweise auch durch das weitere Einragen in die Arktis gegenüber der skandinavischen Halbinsel klimatisch benachteiligt, so führte die glaziale Abkühlung zu einem bedeutsamen Wechsel der Dinge. Zwar blieb der wärmende Golfstrom vor Norwegens Küste, aber das Klima auf der Südostseite der Halbinsel mußte zwangsläufig trockner werden. Es traf von Norden her den Waldgürtel, richtete ihn zu Grunde oder nötigte ihn zur Abwanderung. Zunächst rückte wohl Nordeuropas Tundra in den frei werdenden Raum ein, bis die Ausdehnung der Hochgebirgs-Vergletscherung im *finnischen* Bereiche die dortige Tundra *südwärts* vor sich herdrängte.

Auch die Tiere der Tabelle 2b konnten im Waldgürtel leben oder leben heute noch in ihm, wenn zugleich auch in Steppen. Wie sind sie zum Biedensteg gekommen? Befragen wir zunächst die ältesten Fundstücke aus Horizont I!

Unser Ausgrabungsgebiet seit dem März 1952 hat aus der unteren Horizonthälfte keinerlei Fundstück geliefert. Ein Suchgraben, den Verf. 1954 nochmals von der Grubennordwand südwärts zum alten PUSCH'schen Fundplatz aushob, änderte nichts daran. Nur F. PUSCH hat 1932 in 5,5 m Tiefe einen kleinen Komplex sehr verdrückter und stark versinterter Eulengewölle erbeutet. Trotz Verfs. Bemühen, aus ihnen Reste von möglichst vielen Tierarten zu bestimmen, gelang nur der Nachweis eines Humerus von *Bufo viridis* und des M₁ eines *Microtus oeconomus ratticeps*. Der Wohnraum dieser Wühlmaus ragt heute in die Tundra hinein und beginnt 2°15' nördlich vom Biedensteg. So wird man dem Schlusse zuneigen, jener *Microtus ratticeps* aus 5,5 m Tiefe sei von Norden her an seinen Ort gelangt.

Reste von *Cervus megaceros*, dem Riesenhirsch, sind lediglich nahe der Oberkante des Horizontes I gefunden worden (vgl. S. 60/61). Sie lagen fast gleich hoch mit den Geweihresten des Ren (vgl. S. 62). Das spricht dafür, daß der Riesenhirsch, wie das Ren, als Waldtier von Norden her zum Biedensteg gezogen ist. Über die abwegige Beurteilung des Riesenhirsches als reines Steppentier vergleiche man S. 50.

Die Reste der auf S. 79 genannten 7 Charaktertiere der Oststeppen Nordwest-Eurasiens entstammten sämtlich der oberen Hälfte des Horizontes I. Sie kamen aus 3,3—4,5 m. Mithin ist der Osttreck der Steppen an den Biedensteg gekommen, bevor der mitteleuropäische Mischwald aus dessen Umgebung abgezogen war.

Die Faunen-Zusammenstellung zwischen 5,5 und 3,3 m Tiefe bliebe ganz unverändertlich, hätte um den Biedensteg ein einheitlich-geschlossenes Waldgebiet bestanden. Den Wildunger Wald wird man sich als aus Einzelbezirken bestehend denken müssen, zwischen denen Steppen lagen. Es wäre biologisch absurd, sich die 7 extremen Steppentier-Arten, deren Reste zwischen 3,3 und 4,5 m geborgen sind, als einst außer-

halb einer Steppen-Umwelt lebend vorzustellen. Darum wird der Wald der Biedensteggend die zumal gegen Ostwinde geschützten feuchten Tallagen eingenommen haben, während die Steppen-Organismen die bereits dünnen Hanglagen aufsuchten. Die Waldbezirke müssen schließlich die Täler ganz geräumt und den Steppen die Hauptherrschaft überlassen haben.

Aber als sich die Höhlenhyänen in der Biedenstegggrube über die Leichen der Wollhaarnashörner und der Lößpferde hermachten, als Rotfüchse, Iltisse, Dachse, Spitzmäuse und Igel dort ihrer Jagd nachgingen, als Talschneehühner, Birkhühner, Mittelsäger, Stockenten, Pfeifenten, Waldschneepfen, Uferschneepfen, Waldkäuze, Tannenhäher und Dompfaffen dort umherflogen, war es noch nicht so weit. Aber die vor dem skandinavischen Gletschereise südwärts vorrückende Tundra hatte schon erste Gebirgshöhen unseres Gebietes erobert, und die Steppe war ihrer direkten Angrenzung an die Tundra bereits nahegekommen.

Wir haben bei Betrachtung der Fauna des Horizontes III gesehen, wie die Tundra vor der skandinavischen Hochgebirgs-Vergletscherung das Wildunger Gebiet nach Süden überschritt, und wie nach dem Ende der Steppenwanderungen sich schließlich eine einheitliche deutsche Tundra zwischen der skandinavischen Hochgebirgsvergletscherung und jener der Alpen bildete. So rundeten die Funde aus Horizont I das Bild des biologischen Naturgeschehens in seinen Zusammenhängen ab, das sich in einer Kaltzeit im Nordwesten Eurasiens ergab. Der Wunsch, seiner Naturgesetzlichkeit möglichst auf die Spur zu kommen, hatte den Verf. veranlaßt, 1941 die Faunenfolge der Biedenstegggrube zu bearbeiten.

Ergebnisse

Die vorliegenden geologischen, geographischen und klimatologischen Erkenntnisse über den Ablauf und die Zusammenhänge des glazialen Geschehens im Jungpleistozän hielt Verf. für ausreichend, die biologischen Vorgänge dieser Zeit anhand seines reichen Wildunger Fundmaterials festzustellen und in ihrer Naturgesetzlichkeit aufzuklären. Für jede nachgewiesene Art war auszumachen, ob sie als ausschließliche Bewohnerin des Tundren-, des Wald- oder des Steppengürtels der nördlichen Erdhälfte gelten konnte, oder ob sie einst alle drei Pflanzengürtel bewohnt hatte, oder nur die zwei südlichen von ihnen. Danach interessierte die Umgrenzung der rezenten wie der interglazialen Heimat der Art.

Die Glaziale hatten zunächst eine starke Abkühlung der Erdoberfläche, später den Beginn einer Wiedererwärmung gebracht. So nahm denn mit Anbruch eines Glazials über allen Ozeanen die Wasserverdunstung stark ab. Sie begann erst nach dem Höhepunkte des Glazials wieder zuzunehmen. Die Wolken, welche die Niederschläge bringen, ziehen während der warmen Jahreszeit von den ozeanischen Anticyclonen her den kontinentalen Cyclonen zu. So wurde es in den Glazialen nicht nur kälter, sondern es entwickelte sich daneben ein Trockenklima, das energisch in Richtung auf die ozeanische Anticyclone vorrückte. Dies waren die ersten Causae moventes der glazialen Wanderungen.

NEHRING's Forschungen hatten sichtbar gemacht, daß Mitteleuropas glaziale Tierwelten lediglich als Produkte eines gewaltigen biologischen Umbruches verständlich werden könnten, der das nordwestliche Eurasien in erster Linie betroffen hat. Freilich sind, besonders im heute steppenlosen Westeuropa, auch weiter südwärts liegende Gebiete mit in den Umbruch einbezogen worden. So ging es an das Studium des nordwest-eurasischen glazialen Naturgeschehens.

Gewölleschichten des Freilandfundplatzes Biedensteg, Fossilien völlig gleichen geologischen Alters umschließend, *entstammten dem Ende der Periode einer glazialen Anfangssteppe*. Ihre Fauna wurde zunächst benutzt, der Auslösung und dem Charakter der Wanderungen der westsibirisch-osteuropäischen Steppen-Organismen auf die Spur zu kommen, sowie jenen Einflüssen, die den Verlauf des langen Wanderweges im Einzelnen bestimmt haben.

In Westsibirien (westlich der Lena) griff die wachsende glaziale Kälte gleichzeitig vom Norden her und durch eisige Fallwinde von der Hochgebirgsmauer im Südosten herab an (vom Ost-Sajan bis zum Hindukusch). Der Verlauf dieser Hochgebirgsmauer begünstigte eine Abwanderung der Organismen des wärmsten der Pflanzengürtel, der Organismen der Steppe, nach Südwesten. Das gleichzeitige sommerliche Vorrücken des Trockenklimas der osteuropäischen Steppen in Richtung zur Azoren-Anticyclone bewirkte, daß *nicht eine Abwanderung allein der westsibirischen Steppen-Organismen, sondern alsbald eine solche der gesamten nordwest-eurasischen Steppen mit allen ihren Kennzeichen zum Atlantik in Gang gesetzt wurde*.

Auch in Europa wirkte glaziale Kälte gleichzeitig von Norden und in Fallwinden höherer Gebirge (Kaukasus, Transsylvanische Alpen, Karpaten, Tatra, Sudeten, Alpen besonders) südlich der in Bewegung geratenen Steppen. Dieser Kälte-Angriff regelte den Wanderweg zum Atlantik *im Einzelnen*, der in seiner Westrichtung durch das Ariderwerden des glazialen Klimas bedingt war.

In Wildungens Gewölleschichten überwogen Reste von Tieren der Steppe weitaus, solche von Osteuropäern lagen neben denen von Westsibiriern. Es fehlte jeder Rest eines typischen Waldtieres. Wo in Westsibirien und in Osteuropa nördlich der Steppen Wald bestanden hatte, war er im Glazial zugrundegegangen, da er in der Steppe ja nicht leben konnte. Westeuropas mitteleuropäischer Mischwald aber war aus der Wildunger Gegend abgewandert. In den Biedensteggewöllen gab es auch Reste ausschließlicher Tundrenbewohner in einiger Zahl (von Berg- und von Halsbandlemmingen). Sie gehörten, wie die von Eisfüchsen, der von Nordnordosten herangerückten, der skandinavischen Vergletscherung südlich vorgelagerten, Tundra zu. Diese hatte bereits die Gipfelwelt des Kellerwaldes erklettert, welche die tiefsten Steppenteile um 500 m überragte. So gab es bei Wildungen damals nur Tiere, die in einem Trockenklima leben konnten.

50 cm oberhalb der Gewölleschichten lag ein gewölleloser, nur 10 cm mächtiger Horizont mit Tundrentieren. Anhand gleichaltriger Fundstücke ausschließlicher Tundrenbewohner (Moschusochse, Lemmingarten) aus südlicheren Gegenden Nordhessens wurde gezeigt, daß die Tundra des Nordens über die Wildunger Gegend hinaus

südwärts gezogen ist. Auch Funde von fossilen Boden-Eiskeilen und von Erdfließen wurden jetzt genannt. Verf. weist dann daraufhin, daß auf der Glazialhöhe *nur eine einzige Tundra* zwischen dem skandinavischen und dem Gletschereise der Alpen lag. Die zunehmende Kälte hatte die Tundra vor dem skandinavischen Eise wie die nördliche Ausweichzone der Alpenorganismen auf Kosten der Steppen-Wanderstraße so verbreitert.

In der nun einheitlichen Tundrenstraße setzte sich die Wanderung von Osten nach Westen fort. Wie kam die Tundra zu dieser neuen Wanderungsrichtung?

Westsibiriens Tundra hatte im Glazial den Waldgürtel zerstört, sein Gebiet durchwandert und die letzten Reste der Steppen verdrängt. Ihre einstige Existenz am Nordfuß des Ost-Sajan ist längst erwiesen. Da, auf etwa 54° n. Br., stand sie vor der unzugänglichen Hochgebirgsmauer. Aber in Oberösterreich und in Bayern lag die Abschmelzgrenze der Gletscher der Alpen-Nordseite bei etwa 48° n. Br. Darum mußte ein riesenhafter *Teil der westsibirischen Tundren nun*, statt nach Süden, *westwärts ziehen*. Er nahm den alten Steppenweg durch Europa zum Atlantik. In der Dordogne wurden Reste extremer Tundrentiere gefunden (Moschusochse, Lemminge) wie in Großbritannien und Irland.

In einem Glazial wanderten also die Organismen der Tundra ebensowenig für sich wie dies die Steppenorganismen getan haben. Ihre Wanderbewegungen wurden durch den Kälteeinbruch ausgelöst.

Das Hangende des Biedensteghorizontes der *Tundrenzeit* war von einer 70 cm mächtigen Lößlehmschicht unmittelbar überlagert, deren Fauna sehr *charakteristische Steppentiere*, aber nicht *einen* typischen Tundrenbewohner enthielt. Sie könnte heute als zwischen der Wolga und dem Ural, nördlich vom 50.° n. Br. lebend, gedacht werden, sähen wir von den wenigen ausgestorbenen Arten ab. So hat die Löß-Ablagerung nach Beginn der Tundrenzeit am Biedensteg lange geruht, nämlich, bis die ehemals westsibirischen Steppen die Wildunger Gegend bereits wieder in Ostrichtung durchwandert hatten.

Das biologische Geschehen im *ältesten Horizonte des Fundplatzes* klärte sich erst mit der Auswertung von dreijährigen ergänzenden Ausgrabungen, die 17 Jahre nach den beiden ersten durchgeführt worden sind. 2,7 m Lößlehm unterlagerten die Gewölleschichten. Fast fundleer blieben die unteren 100 cm. Reste ausschließlicher Tundrentiere gab es nur in Einzelgewöllen nahe dem Hangenden, d. h. nahe den Gewölleschichten, aus denen wir sie kennengelernt hatten. Im Eulenmagen waren sie einst aus der Gipfeltundra zum Biedensteg transportiert. Die nächste bergige Biedensteg-Umwelt jedoch war seit langem Steppe. Diese wurde in ihren noch feuchten Gründen von Resten des westeuropäischen Waldgürtels im Südwesten der skandinavischen Vergletscherung durchsetzt. Das wiesen Säugetier- wie Vogelreste klar aus. Als Mitbewohner dieser Waldreste traten neben Edelhirschen z. B. Mammut, Wollhaarnashorn, Ren, Lößpferd, von Vögeln Talschneehuhn, Birkhuhn, Tannenhäher u. a. heraus. Den Beziehungen dieser Waldtiere zur skandinavischen glazialen Waldgeschichte ist nachgegangen worden.

Haben zuerst die Steppen die Atlantikküste zwischen den Pyrenäen und dem Norden Irlands und Englands erreicht und später auch der West-Treck der Tundra, so tritt nun die Aufgabe hervor, die *Schluß-Wanderung* der Steppen zu untersuchen, die sich *vor dem Glazial-Höhepunkte* in Küstennähe nach Südwesten abgespielt haben muß, ehe hier die Tundra Einzug gehalten hat.

Grundergebnisse der Lebensarbeit ALFRED NEHRING's seit seinen Ausgrabungen von Thiede und von Westeregeln (ab 1874/75) konnten nunmehr in ihren naturgesetzlichen Rahmen gestellt werden.

Schriftenverzeichnis

- ABEL, O.: In der Löß-Steppe von Krems in Niederösterreich. — In: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena 1927.
- ABEL, O. & KYRLE, G.: Die Drachenhöhle bei Mixnitz. — Wien 1931.
- ADAMS, A. LEITH: Monograph of the fossil British Elephants. — Palaeontogr. Soc. London, 32, 33, 35. 1877/78.
- ANDREE, J.: Über diluviale Moschusochsen. — Abh. westf. Provinzialmus. Naturk. Münster i. W., 4, 1933.
- AGRYOPULO, A. J.: Die Gattungen und Arten der Hamster der Paläarktisk. — Z. Säugetierk., 8, 1933.
- BARTENEV, A.: Material zur allgemeinen Charakteristik der paläarktischen Fauna, I. Amphibien.-Arch. Naturgesch., N. F. 5, 1936.
- BEDRIAGA, J.: Die Lurchfauna Europas. — Bull. Soc. Naturalistes, Moscou 1889.
- BERG, L. S.: Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amurflusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische. — Zool. Jb., Syst. 5, 1912.
- Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. — Zoogeographica, I. Jena 1933.
- Die bipolare Verbreitung der Organismen und die Eiszeit. — Zoogeographica, I. Jena 1933.
- BLASIUS, J. H.: Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. — Braunschweig 1857.
- BLASIUS, W.: Über *Spermophilus rufescens* KEYS. & BLAS. — Zool. Anz., 1888.
- BOUCHUD, J.: La mandibule du Renne. — Mammalia, Extr., 17, Paris 1953.
- BRANDT, J. F.: Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner. — Mém. acad. sci. St. Pétersbourg, VII. Sér. 24, 1877.
- BRINK, F. H. VAN DEN: Die Säugetiere Europas westlich des 30. Längengrades. — Hamburg/Berlin (Parry) 1937.
- BRUNNER, G.: Zur Diluvialfauna des Büttnerloches bei Thuisbrunn/Oberfranken. — Zbl. Min., Abt. B. 6, 1936.
- Eine Glazialfauna des mittleren Diluviums aus dem Enzendorfer Loch bei Vorr a. D. — Z. deutsch. geol. Ges., 89, 1937.
- Die Gaiskirche im oberen Püttlachtal (Oberfranken). — N. Jb. Min., Beil. Bd. 79, Abt. B, 1938.
- Die Hirtenweberhöhle bei Neukirchen (Sulzbach Opf.). — Z. deutsch. geol. Ges., 91, 1939.
- Das Helmloch bei Etzelwang, Oberpfalz. — Z. deutsch. geol. Ges., 92, 1940.
- Das Skythenloch und die Höhle im Wirtstein bei Freienfels (Ofr.). — Z. Karst- u. Höhlenk., Berlin 1941.

- Zur Osteologie der Spitzmäuse, I. Crocidurinae. — Z. Säugetierk., **16**, 1942.
- Die kleine Teufelshöhle bei Pottenstein/Oberfranken. — Abh. bayer. Akad., math. nat. Kl., N. F. **60**, 1951.
- Die Markgrabenhöhle bei Pottenstein (Oberfranken). — N. Jb. Geol. u. Paläontol., Mh., **10**, Stuttgart 1952.
- Zur Osteologie der Spitzmäuse, II. *Neomys*, *Berenendia*, *Pachyura*. — Z. Säugetierk., **17**, 1952.
- Das Fuchsloch bei Siegmansbrunn (Oberfr.). — N. Jb. Geol. u. Paläontol., Abh. **100**, Stuttgart 1954.
- CALINESCU, R. J.: Rumänische Säugetiere. — Z. Säugetierk., **5**, 1930.
- Taxonomische, biologische und biogeographische Forschungen über die Gattung *Citellus* OKEN in Rumänien. — Z. Säugetierk., **9**, 1934.
- DIETRICH, W. O.: *Elephas primigenius Fraasi*, eine schwäbische Mammutrasse. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. in Württemberg, **68**, 1912.
- Hemionus Pallas im Pleistozän von Berlin. — Vertebrata Palasiatica **3**, 1959.
- ELLENBERGER, W. & BAUM, H.: Vergleichende Anatomie der Haustiere. — 16. Aufl. Berlin (Springer) 1926.
- FELIX, J.: Das Mammut von Borna. — Veröff. städt. Mus. Völkerk. Leipzig, H. **4**, 1912.
- Vergleichende Bemerkungen zu dem Mammutskelett von Steinheim a. d. Murr (in Stuttgart) und von Borna (Leipzig). — Sber. naturf. Ges. Leipzig, **39**, Jg. 1912.
- FRENTZEN, K. & SPEYR, C.: Riesenhirsche aus dem Diluvium des Oberrheingebietes. — Mittelbadische geol. L.-A., **10**, 1928.
- FREUDENBERG, W.: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. — Geol. Paläont. Abh., N. F. **12**, Jena 1914.
- GAFFREY, G.: Gab es Tierwanderungen in der Eiszeit? — Wiss. Annalen (Dt. Akad. Wiss. Berlin), **3**, 1954.
- GAUPP-ECKER-WIEDERSHEIM: Anatomie des Frosches, 1.-2. Aufl., Braunschweig 1896.
- GEORGES, M.: Etudes zoologiques sur les Hemiones. — Ann. sci. naturelles. Ser. **5**, **12**. Paris 1869.
- GEYER, D.: Unsere Land- und Süßwassermollusken. — Stuttgart (Lutz) 1937.
- GIEBEL, C. G.: Milchgebiß des *Rhinoceros tichorhinus*. — N. Jb. Mineral. Stuttgart 1848.
- Odontographie. — Leipzig 1855.
- GROMOVA, V.: Über den Typus *Bison priscus* Bojanus. — Zool. Anz., **99**, Leipzig.
- HAGMANN, FR.: Die diluviale Wirbeltierfauna von Vöklinhofen (Oberelsaß), I. Teil, Raubtiere und Wiederkäuer mit Ausnahme der Rinder. — Abh. geol. Spez.-K. Elsaß-Lothringen, N. F., 1899.
- HARLÉ, E.: Nouvelle Découverte de Lemming à Teyat (Dordogne). — C. r. Soc. géol. France, 1911.
- Nombreux restes de Lemming dans la Station préhistorique de l'abri Nègre de Teyat (Dordogne). — C.r. Soc. géol. France, 1913.
- Découverte de Renne par M. de Galvez-Canero dans une grotte de Biscaye. — C.r. Sésances Soc. géol. France, 1913.
- HELLER, FL.: Eine fossile Microfauna mit *Alactaga saliens foss.* aus der Felslindehöhle bei Saass.-Zbl. Min., 1931.

- *Arctomys primigenius* KAUP von Eisleben. — Z. deutsch. geol. Ges., **84**, 1934.
- Neue Säugetierreste aus den diluvialen Sanden von Mauer a. d. Elsenz. — Sber. Acad. Wiss. Heidelberg, math.-nat. Kl., 1939.
- HENSEL, R.: Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Überreste der Gattung *Arctomys*. — Verh. Leopold. Karol. Acad. Naturf., **16**, Abt. I, 1854.
- Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugetiere, Insectenfresser und Nagetiere der Diluvialformation. — Z. deutsch. geol. Ges., **8**, 1856.
- Mammologische Notizen, I. *Arctomys bobac*. — Arch. Nat. Gesch., 1879.
- HESCHELER, E.: Die Tierreste im Kesslerloch bei Thaingen. — In: HEIERLI: Das Kesslerloch bei Thaingen. — N. Denkschr. Schweizer naturforsch., Ges., **43**, 1907.
- Der Riesenhirsch. — Neujahrsbl. naturforsch. Ges. Zürich, 1909.
- HINTON, M.A.C.: Monograph of the Voles and Lemmings. — London 1926.
- JACOBI, A.: Das Rentier. Leipzig (Acad. Verlagsges.) 1931.
- JACOBSHAGEN, E.: Reste der Mammutfauna aus Marburg und aus andern Orten der Provinz Hessen-Nassau. — Sber. Ges. zur Beförd. ges. Naturw., **68**, Marburg 1933. (1933a)
- Studien am Oberkiefergebiß des wollhaarigen Nashorns. — Paläontol. Z., **15**, Stuttgart 1933. (1933b)
- Untersuchungen am distalen Ende des Vorderarmskelettes vom Riesenhirsch und vom Elch, sowie an den Handgelenken der Cerviden. — Paläontol. Z., **17**, Stuttgart 1934.
- Moschusochsenreste aus nordhessischem Pleistozän. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **84**, Wiesbaden 1956.
- JACOBSHAGEN, V.: Eine spätglaziale Wirbeltierfauna vom Wildweiberhaus-Felsen bei Langenaubach (Dillkreis). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **83**, Wiesbaden 1955.
- JOHANSEN, H.: Die Vogelfauna Westsibiriens. — J. Ornithol. Berlin. Jahrg.: 91, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 102. 1943, 1944, 1954, 1956, 1958, 1959, 1960, 1961.
- JUNGERSEN, H. F. E.: Zur Ausbreitung des Springfrosches im nördlichen Europa. — Zool. Anz., **41**, 1913.
- KASCHTSCHENKO, J.: Squelette du Mammouth trouvé près de Tomsk. — Mém. Acad. Sci. St. Pétersbourg, **11**, 1906.
- KIRCHNER, H.: Mainfränkische Riesenhirsche nebst Untersuchungen über Rassenunterschied, Geweihform, Bedeutung der Gefäßrillen bei Riesenhirschen. — Paläontol. Z., **18**, 1936.
- KOBELT, W.: Die geographische Verbreitung der Mollusken in dem paläarktischen Gebiete. — Wiesbaden 1909.
- KORMOS, TH.: Die Felsnische Pilisszántó. — Mitt. Jb. ungar. geol. R.-A., **23**, 1916.
- KOWARZIK, R.: Der Moschusochse im Diluvium Europas und Asiens. — Denkschr. Acad. Wiss. Wien, math. nat. Kl., **87**, 1912.
- KRAUSE, W.: Die eiszeitlichen Knochenfunde von Meiendorf. — In RUST, A.: Das altsteinzeitliche Rentier-Jägerlager von Meiendorf. — Neumünster (Wachholz) 1937.
- MANDACH, E. VON: Die kleineren Wirbeltiere der prähistorischen Station „Bsetzi“ bei Thaingen. — Ber. naturf. Ges. Freiburg/Breisgau, **27**, 1927.
- Über Skelettreste des Halsbandlemmings aus Gewöllen von Nordostgrönland. — Mitt. naturf. Ges. Schaffhausen, **16**, 1940.

- Die kleineren Wirbeltiere der Köhlerhöhle. — Mitt. naturf. Ges. Schaffhausen, **21**, 1946.
- MOHR, E.: Die Schneemaus in der Lebensgemeinschaft des Hochgebirges. — Z. Naturwiss. Halle/Saale, **92**, 1938.
- Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. — 3. Aufl., Jena 1954.
- MOTTL, M.: Die fossilen Murmeltiere in Europa, mit besonderer Berücksichtigung Österreichs. — Jahrb. Arbeitskreis Wildtierforsch. in Österreich, Graz 1958.
- NEHRING, A.: Beiträge zur Kenntnis der Diluvialfauna. — Z. ges. Naturwiss., **47** u. **48**, 1876.
- Die quaternären Ablagerungen der Gipsbrüche von Thiede und Westeregeln. — Verh. geol. R.-A. in Wien, 1878 u. 1880.
- Fossilreste eines Wildesels aus der Lindentaler Hyänenhöhle bei Gera. — Z. Ethnologie, Berlin, 1879.
- Ein *Spermophilus*-Skelett aus dem Diluvium des Galgenberges bei Jena. — N. Jb. Mineral., 1880.
- Fossile Wildeselreste aus dem Diluvium von Westeregeln. — Sbr. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1882.
- Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den lebenden Pferden. — Landwirtschaftl. Jb., Berlin 1884.
- Über diluviale und prähistorische Pferde Europas. — Ges. naturf. Freunde, Berlin 1884.
- Über die Diluvialfauna von Westeregeln und Thiede. — Ges. naturf. Freunde, Berlin 1888.
- Über *Spermophilus rufescens fossilis* und *Arctomys bobac* von Türmitz im nördlichen Böhmen. — Sber. naturf. Freunde, Berlin 1890.
- Über Tundren und Steppen der Jetzt- und der Vorzeit. — Berlin 1890.
- Über *Alactaga saliens foss.* NEHRING. — N. Jb. Mineral, **2**, 1898.
- Diluviale Wirbeltierreste aus einer Schlotte des Seveckenberges bei Quedlinburg. — Z. deutsch. geol. Ges., **56**, 1904.
- NIEZABITOWSKI, E. VON: Die Überreste des in Starunia gefundenen *Rhinoceros antiquitatis* BLUMENBACH. — Bull. international de l'Acad. Sci. Krakau, Kl. math. et nat., Ser. B., 1911.
- Über die Säugetiere Polens. — Z. Säugetierk., **9**, 1934.
- NOWAC, PANOV, TOKARSKI, SZAFAER & STACH: The second woolly Rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis* BLUMENBACH) from Starunia, Poland. — Bull. intern. Acad. polonaise, Kl. math. et nat., Ser. B, mit Supplement, Krakau 1930.
- OGNEV, S. J.: Materialien zur Systematik, Morphologie und Zoogeographie der paläarktischen Spitzmäuse. — Zool. Anz., **105**, 1933.
- OLTMANN, E.: Zur Morphologie der Zähne rezenter Amphibien. — Anat. Anz., **98**, Jena 1952.
- PAVLOW, M.: Sélénodontes posttertiaires. — Mém. Acad. Sci. St. Pétersbourg, 1906.
- Les Éléphants fossiles de la Russie. — Nouv. Mém. Soc. nat. de Moscou, **17** (22 de la Collection), 1910.
- PETERSON, MOUNTFORT & HOLLOM: Die Vögel Europas. — 3. Aufl., Hamburg u. Berlin (Parey) 1959.

- PIODOPLISCHKO, J. G.: Fossile Orenburger Ziesel (*Citellus rufescens*) in der Ukraine. — Priroda 1933.
- Die Zeit des Aussterbens des kleinen Pfeifhasen im Süden der UdSSR. — Priroda 1934.
- PLESKE, TH.: Übersicht der Säugetiere und Vögel der Kola-Halbinsel. — Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches. 2. Folge, 7 u. 9, 1884 u. 1886.
- Birds of eurasian Tundra. — Mem. Boston Soc. nat. hist., 6, 1928.
- POHLIG, H.: Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertins mit Beiträgen über andere diluviale und rezente Hirschformen. — Paläontogr., 39, 1892.
- PORTIS, A.: Über die Osteologie von *Rhinoceros Merckii*. — Paläontogr., 25, 1878.
- REICHENAU, W. VON: Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Pferde aus deutschem Pleistocän. — Darmstadt 1915.
- REINIG, W.: Die Holarktis. — Jena (Fischer) 1937.
- REYNOLDS, S. H.: Monograph of the British pleistocene Mammalia. — Palaeontogr. soc. London.
- a) The cave Hyaena. — 2 (Part 1), 1902.
- b) The pleistocene Bears. — 2 (Part 2), 1906.
- c) The Canidae. — 2 (Part 3), 1909.
- d) The Mustelidae. — 2 (Part 4), 1912.
- e) The Giant Deer. — 3 (Part 3), 1929.
- ROSENMÜLLER, J.: Abbildungen und Beschreibungen der fossilen Knochen des Höhlenbären. — Weimar 1804.
- SALESSKI, P.: Die Verbreitung der Paarhufer in Westsibirien. — Z. Säugetierk., 9, 1934.
- SCALON, N. N.: Säugetiere des nordöstlichen Teiles des Neusibirischen Kreises in der Gegend von Pulkow am Ob. — Z. Säugetierk., 6, 1931.
- SCHÄFER, H.: Die Artbestimmung der deutschen Anuren nach dem Skelett. — Z. Anat. u. Entwickl. Gesch., Abt 1, 97, 1932.
- Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugetern mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. — Arch. Naturgesch., Abt. B, N. F. 4, 1935.
- SCHALOW, H.: Die Vögel der Arktis. — In: Fauna arctica, 4, Jena 1905/06.
- SCHERTZ, E.: Zur Unterscheidung von *Bison priscus* BOJANUS und *Bos primigenius* BOJANUS an den Metapodien und Astragalus. — Senckenbergiana, 18, 1936.
- SCHMIDT, R. R.: Die diluviale Vorzeit Deutschlands, unter Mitwirkung von E. KOKEN und A. SCHLITZ. — Stuttgart 1902.
- SCHREUDER, A.: *Microtinae* in the Netherlands, extinct and recent. — Verh. Acad. Wetensch. Amsterdam, Naturk., 30, 1933.
- SCHROEDER, H.: Schädel eines jungen *Rhinoceros antiqvitatis* BLUMENBACH. — Jb. geol. L.-A. Berlin, 20, 1900.
- Über *Rhinoceros merckii* und seine nord- u. mitteldeutschen Fundstellen. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. 124, 1930.
- SEREBRENNIKOW, M. K.: Eversmanns Iltis (*Putorius eversmanni* Lesson) in der Wermutsteppe des nördlichen Kasakstan. — Z. Säugetierk., 4, 1929.
- Album einiger osteuropäischer, westsibirischer und turkestanischer Säugetiere. — Z. Säugetierk., 8, 1933.

- SIEGFRIED, P.: Das Mammut von Ahlen. *Mammonteus primigenius* (BLUMENB.). — Paläontol. Z., **33**, 1959.
- Der Fund eines Wisentskelettes (*Bison bonasus*) in Gladbeck/Westfalen. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 1961.
- SOERGEL, W.: Die diluvialen Säugetiere Badens, I. — Mitt. bad. geol. L.-A., **9**, 1914.
- Der Steppeniltis *Foetorius eversmanni* LESSON aus dem oberen Travertin des Travertingebietes von Weimar. — Z. deutsch. geol. Ges. **69**, 1917.
- *Cervus megaceros mosbachensis* n. sp. und die Stammesgeschichte der Riesenhirsche. — Abh. Senckenbergische naturf. Ges., **39**, 1937.
- Der Klima-Charakter des Mammut. — Paläontol. Z., **22**, 1940.
- Zur biologischen Beurteilung diluvialer Säugetierfaunen. — Sber. Heidelberger Acad. Wiss., math.-nat. Kl., Jahrg. 1940, 4. Abh.
- STUDER, TH.: Die Knochenreste aus der Höhle Kesslerloch bei Thalingen. — Denkschr. allg. Schweizer Ges. ges. Naturw., **39**, 1904.
- TEPPNER, W.: Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen I. — Mitt. Höhlenk., **7**, 1914.
- TERRA, F. DE: Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. — Jena (Fischer) 1911.
- TOEFFER, V.: Der Mammutfund von Pfännerhall im Geiseltal. — Veröff. Landesmus. Vorgesch. Halle, **16**, 1957.
- TOULA, FR.: Das Nashorn von Hundsheim. — Abh. geol. R.-A. Wien, **10**, 1902.
- Ein Mammutfund von Wilsdorf bei Bodenbach in Böhmen. — Jb. geol. R.-A. Wien, 1908.
- TSCHERSKI, J. D.: Wissenschaftliche Resultate der von der kais. Academie der Wissenschaften zur Erforschung des Janalandes und den neusibirischen Inseln in den Jahren 1885/86 ausgesandten Expedition. — Mém. Acad. Sci. St. Pétersbourg, VII. Sér. **40**, 1892.
- UTTENDÖRFER, O.: Studien zur Ernährung unserer Tagraubvögel und Eulen. — Abh. naturf. Ges. Görlitz, **31**, 1930.
- Die Ernährung der deutschen Raubvögel und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. — Neudamm 1939.
- VOGT, C. & HOFER, BR.: Die Fische von Mitteleuropa. — Herausgegeben von W. GROTE, Leipzig 1909.
- WEBER, M.: Die Säugetiere. — 2. Aufl., Jena 1928.
- WEBER, C. A.: Die Mammutfauna von Borna. — Abh. Nat. Ver. Bremen, **23**, 1914.
- WEHRLI, H.: Die diluvialen Murmeltiere Deutschlands. — Paläontol. Z., **17**, 1935.
- Zur Osteologie der Gattung *Marmota* BLUMENBACH. — Z. Säugetierk., **10**, 1938.
- WETTSTEIN, O.: Beiträge zur Säugetierkunde Europas. II. Nagetiere. — Arch. Naturgesch., **92**, Abt. A, 1936.
- WOLDRICH, J. M.: Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren. — Br. Acad. Wien, **40**, Abt. I, 1884.
- Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. — Denkschr. Acad. Wiss. Wien, **9**, 1893.
- WOLDSTEDT, P.: Das Eiszeitalter, I. — Stuttgart 1928, 2. Aufl. 1954.

- WOLTERS DORF, W.: Über fossile Frösche aus den altpleistocänen Kalktuffen von Weimar und Taubach. — Z. deutsch. geol. Ges., 1896.
- WÜST, E.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas. — Zbl. Mineral., Stuttgart 1922.
- WURM, A.: Über eine neuentdeckte Steppenfauna von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg). — Jahr. Ber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N. F. 3, 1913.
- ZELITZKO, J. V.: Heutige und jungdiluviale Verbreitung des Steppeniltisses und des Nerzes, sowie verwandter Formen in der Tschechoslowakei. — Quartär, 1, 1938.
- ZIMMERMANN, KL.: Zur Kenntnis von *Microtus oeconomus* (PALLAS). — Arch. Naturgesch., N. F. 1, 1942.

Manuskript eingegangen am 3. April 1962

2. Die Fundschichten

Von

Reinhold Huckriede und Volker Jacobshagen

Mit den Tafeln 12 — 14

Kurzfassung: Die Pleistozän-Folge der Ziegeleigrube am Biedensteg zeigt über wahrscheinlich rißzeitlichen Flußschottern einen durch Bodenbildung und Fließerde zweigeteilten Löß. Nach Charakter und Mächtigkeit der Bodenbildung und faunistischen Befunden gehört der untere Löß-Komplex ins ältere, der obere ins jüngere Würm. Die von E. JACOBSHAGEN beschriebene Faunenfolge (s. dort) entstammt einem einzigen, frühen Würm-Stadial.

Inhalt

Einleitung	97
Schichtfolge	97
Einordnung der Faunenfolge von E. JACOBSHAGEN im Schichtprofil	102
Chronologische Deutung des Pleistozäns am Biedensteg.	102
Anhang: Schurf- und Bohrprofile	104
Schriftenverzeichnis	106

Einleitung

Wie die paläontologisch-ökologische Bearbeitung von E. JACOBSHAGEN (vorstehender Artikel) zeigte, hat die Lehmgrube am Biedensteg bei Bad Wildungen eine der umfangreichsten Wirbeltierfaunen aus dem jungpleistozänen Löß Deutschlands geliefert. Es schien daher erstrebenswert, die geologischen Verhältnisse des Fundplatzes näher zu untersuchen, zumal die Fundangaben des Entdeckers F. PUSCH von 1932–35 zu dem Ergebnis geführt haben, daß die Wirbeltier-Reste im Schichtprofil der Grube nach ökologisch-klimatischen Einheiten gesondert übereinanderlagen.

Die ehemals städtische Lehmgrube am Biedensteg liegt östlich der Stadt Bad Wildungen, am Südost-Fuß der Hettensee-Anhöhe, wenig über der Talaue der Wilde. Auf dem Meßtischblatt Bad Wildungen (4820) ist sie an der Bundesstraße 253 etwa 300 m südöstlich des Übergangs über die Eisenbahnlinie Wildungen-Wabern (HP 206,4) eingetragen. Der Abbau ruht schon seit mehreren Jahren. Zur Zeit der Untersuchung im Mai 1962 waren die Wände der Grube weitgehend von oben her durch verschlammtes Lößmaterial verschleiert und stellenweise durch heruntergebrochene Massen verschüttet. Sie wurden in mehreren Schnitten neu aufgeschürft, und die wichtigsten Grenzen wurden durchweg freigelegt. Durch eine Flachbohrung wurde das Pleistozän-Profil bis zur Buntsandstein-Unterlage herab erkundet.

Für bereitwillige Hilfe bei diesen Arbeiten sei einer Marburger Studentengruppe (den Herren G. BONK, H. GRAUL, K. LEUTERITZ, G. LÜDTKE und W. ROTH), ebenso Herrn D. PABST (Bad Wildungen) herzlich gedankt. Den Herren Prof. Dr. E. JACOBSHAGEN, (Marburg), R. LORENZ (Bad Wildungen) und Dr. STREBEL (Bundesanstalt für Bodenforschung, Hannover) danken wir für freundliche Hinweise und Auskünfte, dem Magistrat der Stadt Bad Wildungen für die Schurf-Erlaubnis. Besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. C. W. KOCKEL (Marburg), der unsere Arbeit mit Interesse verfolgt und gefördert hat.

Schichtfolge

Auf Taf. 12 ist der größte Teil der Ziegelei-Grube im Profil dargestellt. Die räumliche Anordnung der Profile ist dem beigefügten Grundriß zu entnehmen.

a) Flußschotter

Als tiefstes Schichtglied sind im Profil AB lehmige Flußschotter aufgeschlossen. Ihre Gerölle messen i. a. nur einige cm, können aber bis 18 cm als längsten Durchmesser erreichen. Sie sind meist abgerundet, teilweise aber noch eckig und bestehen aus Kieselschiefern, gebleichtem Buntsandstein, paläozoischen Quarziten und Grauwacken, Gangquarz, zersetztem Diabas und häufig aus Tonschiefern. Die hangenden Partien zeigen eine rote Verwitterungsfarbe und sind stark verlehmt; tiefer sind die

Schotter bräunlich gefärbt. Offenbar handelt es sich um pleistozäne Ablagerungen der Wilde. Sie bauen einen flachen Kiesrücken auf, der etwa beim Schurf I an der Südwest-Wand auftaucht und im Schurf II 3 m über der Gruben-Sohle kulminiert. Wenige Meter südwestlich des Wandvorsprungs B fällt der Kiesrücken, von Schuttmassen verhüllt, anscheinend steil ab. In der Bohrung (s. Anhang) wurden keine Schotter angetroffen.

b) Unterer Löß-Komplex

Der beschriebene Kiesrücken wird von Löß überlagert, der nach Farbe und Beschaffenheit unschwer in zwei Komplexe zu gliedern ist. Zwischen den unteren und den oberen Löß-Komplex ist meist eine Fließerde eingeschaltet.

Der untere Komplex ist mehr oder weniger stark verlehmt (vgl. Anhang, Schürfe I und II und Bohrung). In Schurf I sind seine tieferen Teile (zusammen 1,5 m) durch Staunässe völlig entkalkt, in der Bohrung gilt dies nur für die untersten 30 cm. In Schlieren durchdringen mittelbraune, rötliche und gelbliche Partien einander. Besonders die rötlichen Schlieren enthalten oft Quarzkörner; hier und da sind auch bis zu 2 cm große Buntsandstein-Bröckchen eingestreut, was auf Umlagerungsvorgänge schließen läßt. Schwarze Mn-Flecken und -Konkretionen in mm-Größe sind häufig und überschreiten in den tiefsten 0,5 m von Schurf I öfters 1 cm Durchmesser. Im gleichen Schurf ist dicht über der Mitte des unteren Löß-Komplexes ein etwa 5 cm breites, fossilfreies, graues Band mit vielen Mn-Knöllchen und -Flitterchen abgeschlossen, welches die Einwirkung von Staunässe noch unterstreicht. Das Gefüge der unteren Partien des unteren Lößkomplexes ist polyedrisch bis plattig. Im gezeichneten Profilbereich wurden darin weder bei den Schurfarbeiten noch aus Schlammproben Fossilien gewonnen, und auch aus der Bohrung stammen nur wenige, uncharakteristische Schnecken (Proben-Entnahmepunkte sind im Profil vermerkt, s. S. 102 f.):

Hu 21: *Succinea (Succinella) oblonga* DRAPARNAUD, juv.

Hu 22: *Pupilla muscorum* (L.)

Die hangende Partie des unteren Löß-Komplexes, 65–90 cm, ist noch kalkhaltig und hat die nachstehenden Faunen geliefert (Entnahmepunkte der Proben s. Taf. 12):

Probe Hu 14: Schurf I, 2,47–3,10 m Teufe, kalkhaltiger Lößlehm 0,3–0,95 m unter dem oberen Löß

Pupilla muscorum (L.) h

Vallonia tenuilabris (BRAUN) h

Succinea (Succinella) oblonga DRAPARNAUD

Succinea (Succinella) oblonga elongata SANDBERGER

Arion sp. h

Trichia (Trichia) hispida (L.) h

Probe Hu 15: nahe NE-Ende der Grube, Lößlehm 0,5–0,9 m unter der kiesigen Fließerde
Microtus oeconomus ratticeps (KEYSERLING & BLASIUS)

Microtus sp.

Microtinae gen. et sp. indet. (Molarenfragmente und Incisiven)

Vertigo parcedentata SANDBERGER 1 Exemplar

Columella columella columella (MARTENS) 4 Exemplare
Pupilla muscorum (L.) h
Vallonia tenuilabris (BRAUN) h
Succinea (Succinella) oblonga DRAPARNAUD
Succinea (Succinella) oblonga elongata SANDBERGER
Arion sp. h
Trichia (Trichia) hispida (L.) h

Probe Hu 17: Nordwest-Wand, nahe B, kiesiger, verschwemmter Löß
Pupilla muscorum (L.)
Succinea (Succinella) oblonga elongata SANDBERGER

Probe Hu 18: NE-Wand, kalkhaltiger Lößlehm etwa 0,6–0,7 m unter dem oberen Löß-Komplex
Microtus gregalis (PALLAS)
Microtus cf. *oeconomus ratticeps* (KEYSERLING & BLASIUS)
Microtus sp., *agrestis-arvalis*-Formenkreis
Microtus sp.
 Gliedmaßen und Wirbel von kleinen Nagern und Fröschen
 Koprolithen, vermutlich von Hyänen
Pupilla sp. indet.
Vallonia costata (MÜLLER)

Probe Hu 230: NE-Wand, kalkhaltiger Lößlehm 0,2–0,4 m unter dem oberen Löß-Komplex
 Molaren von:
Ochotona pusillus (PALLAS)
Colobotis rufescens (KEYSERLING & BLASIUS), det. E. JACOBSSHAGEN
Microtus gregalis (PALLAS)
Microtus oeconomus ratticeps (KEYSERLING & BLASIUS)
Microtus sp., *agrestis-arvalis*-Formenkreis
Microtus sp.
 Nager-Extremitäten

Talpa europaea L. 1 Unterkieferstück
 Frosch-Extremitäten und -Kiefer
 Fischwirbel
Pupilla muscorum (L.)
Vallonia costata (MÜLLER) 1 Exemplar
Vallonia tenuilabris (BRAUN) 1 Exemplar
Succinea (Succinella) oblonga DRAPARNAUD
Arion sp. h
 Limaciden-Schill

Probe Hu 232: NE-Wand, kalkhaltiger Lößlehm mit Lage von 3 Gewöllern, 0,6 m unter dem oberen Löß-Lomplex
Microtus oeconomus ratticeps (KEYSERLING & BLASIUS)
Microtus gregalis (PALLAS)
Microtus brandi BRUNNER
Microtus sp., *agrestis-arvalis*-Formenkreis
Microtus sp.
 Nager- und Frosch-Extremitäten
 Frosch-Kiefer
Arion sp.

Probe Hu 233: NE-Wand, kalkhaltiger brauner Lößlehm mit einem Gewölle, 0,75 m unter verfloßenem Löß des oberen Komplexes

Microtus gregalis (PALLAS)

Microtus sp., *agrestis-arvalis*-Formenkreis

Microtus sp.

Arvicola amphibius L.

Frosch-Kiefer

Wirbel und Extremitäten von Anuren und Nagern

Der obere Teil des älteren Löß-Komplexes enthält demnach eine für die Löß-Steppen typische Fauna mit ausgesprochenen Steppentieren wie *Colobotis rufescens*, *Ochotona pusillus* und Microtinen des *gregalis*-Formenkreises. Kein charakteristisches Tundren- oder Wald-Tier ist vorhanden.

Vallonia tenuilabris, *Columella columella columella* und *Vertigo parcedentata* sind kälte-liebende Arten, die man sehr häufig in den Saale-eiszeitlichen Schichten Nord- und Mitteldeutschlands (vgl. als Beispiele MENZEL 1907, S. 342; SCHROEDER 1928, S. 32; ZEISSLER 1956) und im Jungwürm-Löß Mitteleuropas (z. B. KLIMA, KUKLA, LOŽEK & DE VRIES 1961, S. 107) vergesellschaftet findet. *Vallonia tenuilabris* findet sich aber auch unter den Lößsteppen-Faunen mit relativ wärmebedürftigen Mollusken wie *Helicella striata* (MÜLLER) und *Pupilla triplicata* (STUDER) (PROŠEK & LOŽEK 1957, S. 75). Über die heutige Verbreitung schreibt EHRMANN (1956, S. 54): „Lebend angeblich in Sibirien, Ostturkistan und Nordchina“; LIKHAREV & RAMMELMEYER (1952) geben an: Sibirien, bergige Gebiete Asiens, Amurbecken und nördliches China.

Wichtig ist, daß *Columella columella* hier bei Bad Wildungen auch in Altwürm-Schichten (diese Einstufung wird unten begründet, S. 100f.) auftritt. Sie ist also in Hessen keine Leitform für das Jungwürm, wie man nach den tschechischen Löß-Forschungen annehmen könnte. Die rezente Verbreitung der Unterart *columella* beschreibt FORCART (1959, S. 11): „Skandinavien nördlich von 67° und Sibirien am Jenissei zwischen 61° und 69°15' (WESTERLUND 1877, p. 42). *Columella columella columella* kommt in skandinavischen Gebirgen bei 700 m ü. M. vor und lebt in der subarktischen Klimazone in von Mooren durchsetzten Birkenwäldern mit arktischer Flora sowie auch über der Baumgrenze (J. & B. RENSCH 1932, p. 396–397).“ Die sehr nahe stehende *Columella columella gredleri* (CLESSIN), die i. a. mit der anderen Unterart vereinigt worden ist, ist eine Gebirgsform, die von den Grajischen Alpen bis zum südlichen Niederösterreich, von der Tatra, den Transsylvanischen Alpen und der Krim bekannt ist. Die meisten alpinen Vorkommen liegen in Höhenstufen zwischen 2000 und 2900 m an Geröllhalden und Alpenrasen (FORCART 1959, S. 13).

Vertigo parcedentata (SANDBERGER), zur Verwandtschaft der nordisch-alpinen *Vertigo alpestris* gehörend, galt bislang als erloschen (SOERGEL 1938, S. 13; STEUSLOFF 1938, S. 192). Neuerdings meldet aber KLEMM (1960, S. 15) einen Reliktenposten auf dem Rax-Plateau. STEUSLOFF (1938, 1942) vertritt enge Beziehungen zu der heute nur an nassen, unkultivierten Plätzen lebenden *Vertigo genesii* GREDLER. Er hält beide nur für ökologische Extreme einer euryhygromen Art, betont aber, daß die Trockenheitsform *Vertigo parcedentata* damals keineswegs die Trockenheits-Extreme liebte, sondern auch die feuchten Lebensräume bevorzugte.

Die hangende Partie des unteren Löß-Komplexes, aus der die eben beschriebene Fauna stammt, ist mittelbraun, teilweise etwas ins Rötliche gehend. Umlagerungsspuren — Sandstein-Bröckchen, Quarzsand, Schlierenstruktur — beobachtet man vorwiegend in den obersten Zentimetern. Bereits im Aufschluß wurde diese Partie als ein fossiler Boden erkannt. Er ist, wie schon bemerkt, noch kalkhaltig und dürfte als eine nicht voll entwickelte Braunerde anzusprechen sein.

c) Oberer Löß-Komplex

In der Nordwest-Wand der Grube — dicht nordöstlich Schurf II bis nahe C — schiebt sich zwischen die beiden Löß-Komplexe eine bis über 1 m mächtige Fließerde aus Schotter-Material und Lößlehm ein. Die Schotter gleichen denen des beschriebenen Kiesrückens unter dem unteren Löß-Komplex. Wahrscheinlich ist dieser Kiesrücken während der Fließerde-Zeit hangaufwärts zutage ausgetreten. In den Anschnitten der Biedensteg-Grube füllt die Fließerde in wechselnder Mächtigkeit offenbar ein älteres Relief aus. Wo sie fehlt, sind unterer und oberer Löß-Komplex an der Grenze durch Solifluktion schlierig miteinander vermischt. Meist finden sich in diesem Bereich kleine Buntsandstein-Bröckchen, Quarzsandkörner und auffallend karminrote Fahnen, deren Färbung von Buntsandstein herrühren dürfte, ein Zeichen dafür, daß das Bodenfließen mit dem Sedimentationsbeginn des oberen Löß-Komplexes zusammenfiel.

Im Übergang des Solifluktionsbereiches zum oberen Löß, etwa 0,1–0,4 m über dem unteren Löß-Komplex am Südwest-Anschnitt ergab die im wesentlichen aus dem oberen Löß bestehende Schlammprobe Hu 231:

viele Buntsandstein- und Tonschiefer-Bröckchen
Pupilla muscorum (L.)
Succinea (Succinella) oblonga DRAPARNAUD
 Limaciden-Schill
Arion sp. h

Nach den Mollusken zu urteilen, herrschte also zu Beginn der Ablagerung des oberen Löß-Komplexes ein feuchteres Klima als in der Folgezeit, in der der nun zu beschreibende, rein äolische Löß darüber sedimentiert wurde.

Dieser obere Löß ist fahlgelb bis gelbbraun und unterscheidet sich somit augenfällig von dem dunkleren, meist rötlichen unteren Löß-Komplex. Bis auf die tieferen dm, in denen noch Bröckchen von Buntsandstein und Tonschiefer zu finden sind und die unmittelbar an die Fließerde anschließen, handelt es sich um einen sehr reinen Löß mit primärem Kalkgehalt. Die rezente Verlehmung greift jedoch stellenweise bis 1,5 m herab. 1,0–1,2 m über der Fließerde wurde folgende Fauna durch Schlämmen gewonnen:

Probe Hu 16: Nordöstlich Punkt B
 Molaren von
Dicrostonyx henseli HINTON
Dicrostonyx guillemi (SANFORD)
Microtus gregalis (PALLAS)
Microtus sp.
 Extremitäten-Fragmente von kleinen Nagern
Pupilla loessica LOŽEK hh

Die *Dicrostonyx*-Reste weisen auf ein Tundren-Klima. Wie in vielen pleistozänen Faunen, auch in Hessen (V. JACOBSHAGEN 1955, HUCKRIEDE 1960), sind sie hier mit *Microtus gregalis*, der Sibirischen Zwiebelmaus, vergesellschaftet, einer kältehartem Steppenform.

Auffällig häufig ist *Pupilla loessica*, die hiermit zum ersten Male in Hessen und unseres Wissens wohl auch zum ersten Mal im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen worden ist. Erst vor einigen Jahren als gesonderte Art erkannt (LOŽEK 1955, S. 486 f., Taf. 2 Fig. 3 4), ist sie in Böhmen und Mähren eine charakteristische Form der ausgeprägt kälteliebenden, arktalpines Schneckenfaunen des Jungwürm-Lösses = Würm 2 und 3 (PROŠEK & LOŽEK 1957, S. 77). Im Fundniveau der Biedensteg-Grube gibt es neben dieser Form keine anderen Schnecken-Reste, weder die üblichen Lössschnecken noch solche von Nacktschnecken. Sicherlich zeichnet sich hier ein extrem kaltes Trockenklima ab.

Einordnung der Faunen-Folge von E. JACOBSHAGEN im Schichtprofil

Grabungsort und Fundschichten von F. PUSCH (vgl. E. JACOBSHAGEN, s. o.) konnten anhand einer von PUSCH signierten Photographie (Taf. 13) ermittelt werden. Der Fundplatz lag dicht nordwestlich des Vorsprungs B an der NW-Wand der Grube (vgl. Taf. 12), die Faunen stammen — wie man der Eintragung PUSCH's entnimmt — aus dem Liegenden der Fließerde, also aus dem unteren Löß-Komplex. Dazu paßt gut die Notiz von PUSCH, daß die höchsten 1,7 m seines Grabungsprofils (also Fließerde und oberer Löß-Komplex) fundleer gewesen seien.

E. JACOBSHAGEN (s. o.) hat aus seinem Horizont IV eine Steppenfauna bestimmt, die auf Taf. 14 (linke Seite) aufgeführt ist. Dem ökologischen Charakter dieser Fauna entsprechen die oben genannten Faunen aus dem obersten Teil des unteren Löß-Komplexes auf das beste (Taf. 14, rechte Seite). Die Tiefe des Tundren-Horizontes III von E. JACOBSHAGEN hat unsere Probenentnahme offenbar nirgends erreicht.

Chronologische Deutung des Pleistozäns am Biedensteg

Die Datierung der quartären Sedimente am Biedensteg geht zweckmäßig von dem beschriebenen Lößprofil aus. Wie E. JACOBSHAGEN (S. 9) bereits ausführte, hat die von ihm bearbeitete Fauna ein rein würmzeitliches Gepräge. Weder in ihr noch in den Neufunden ist irgendeine Form enthalten, die für einen älteren Abschnitt des Pleistozäns kennzeichnend wäre. Da die Fauna aus dem unteren Löß-Komplex stammt, ist die gesamte Löß-Folge der Würm-Eiszeit zuzuordnen.

Zu dieser Einstufung paßt auch der Charakter des fossilen Bodens auf dem unteren Löß-Komplex, der sicherlich in einem Interstadial entstanden ist, da es während eines Interglazials zu intensiverer Bodenbildung hätte kommen müssen. In Hessen sind durch die Untersuchungen von SCHÖNHALS bisher 2 Würm-interstadiale Böden bekannt. Der jüngere davon (Würm-II/III-Interstadial im Sinne von SCHÖNHALS 1950, 1951, 1959 a = Paudorfer Bodenbildung nach BRANDTNER) ist aber in den niederschlagsreicheren, nicht zu kühlen Gebieten Hessens keine Braunerde in der fraglichen Mächtigkeit, sondern nur ein viel schwächerer, grau und braun gefleckter

Horizont (SCHÖNHALS 1959 a; 1959 b, Abb. 2); hierher wäre z. B. das bei UDLUFT & JACOBSHAGEN (1957, S. 269), von Borcken beschriebene Verlehmungsband zu stellen. Für den fossilen Boden vom Biedensteg kommt nur ein älteres Interstadial in Frage. Nach Bodentyp und Mächtigkeit entspricht er den Angaben von SCHÖNHALS (1959 a, S. 252) über die Böden des Würm-I/II-Interstadials. Demnach gehört der untere Löß-Komplex ins Altwürm.

Der obere Löß-Komplex kann folglich nur ins jüngere Würm gehören. Dafür spricht auch *Pupilla loessica*, die bislang nur aus Jungwürm-Löß (W 2 und W 3 der tschechischen Forscher) bekannt ist.

Die Schotter des Kiesrückens unterhalb des unteren Löß-Komplexes können derzeit nicht datiert werden. Da zwischen ihre Ablagerung und diejenige des Altwürm-zeitlichen unteren Löß-Komplexes aber noch die Reliefbildung eingereicht werden muß, die den Kiesrücken herausmodelliert hat, dürften die Schotter vor der Würm-Eiszeit (Riß ?) sedimentiert worden sein.

Das *Ergebnis* unserer Untersuchungen lautet also: Die Faunenfolge E. JACOBSHAGEN's gehört ins ältere Würm und vertritt nur ein einziges Stadial. Wie diese Faunen bezeugen, begann die Löß-Sedimentation in diesem Stadial schon früh mit dem Absterben des Waldes (Steppe mit Waldinseln) und hielt über das Kälte-Maximum mit Tundrenklima hinaus bis in eine Schlußsteppe an. Das heißt mit anderen Worten: Nahezu während des gesamten Altwürm-Stadials wurde Löß abgelagert.

Während in diesem frühen Würm-Stadial das Kälte-Maximum mit Tundra erst nach Ablagerung von 3 m Löß erreicht wurde (wobei allerdings die für Löß-Ablagerung günstigen morphologischen Verhältnisse zu berücksichtigen sind), ist im oberen Löß das Tundren-Stadium schon viel früher erreicht und 1 m über dem Liegenden erwiesen. Zeigt der ältere Würm-Löß fast in jedem Niveau Spuren von Umlagerung oder Verschwemmung, so beweist der Charakter des oberen Lösses — abgesehen vom basalen, noch vom Erdfließen betroffenen Teil ein reines, äolisches Sediment — eine größere Trockenheit. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß es zur Ablagerungszeit des oberes Würm-Lösses viel trockener und kälter war als bei der des unteren Würm-Lösses. Das steht im Einklang mit den allgemein vertretenen Ansichten über die Klima-Entwicklung während des Würm und ist andererseits wiederum eine Stütze für unsere Alterseinstufungen.

Anhang: Schurf- und Bohrprofile

Schurf I

oberer Löß- Komplex	}	—0,2 m Humoser Lößlehm	}	Holozäne Ver- lehmung
		—1,3 m Löß, kalkhaltig, etwas verlehmt, mit eingeschlammtem Humus-Material in Rissen und Wurzelröhren		
		—1,9 m Löß, kalkhaltig, braungelb, leicht graufleckig		
		—2,15 m primärer Löß, kalkhaltig, braungelb		
unterer Löß- Komplex	}	—2,30 m Lößlehm, kalkhaltig, rötlich- bis gelblichbraun, geflossen. Polyedrische Struktur	}	Fließ- erde
		—2,47 m Lößlehm, kalkhaltig, gelbbraun, polyedrisch-plattig		
		—3,10 m Lößlehm, rötlich mittelbraun, kräftig gefärbt, kalkhaltig. Kleine Rost- und Mn-Flecken. Häufig Steinbröckchen. Viele Schnecken (Hu 14)	}	Fossile Boden- bildung
		—3,40 m Lößlehm, schwach kalkhaltig, intensiv rötlich braun, kompakt. Mn-Flecken		
		—3,45 m Lößlehm, fast entkalkt, grau mit bräunlichem Anflug. Mn-Flitterchen bis 5 mm Größe. Wohl Pseudogley	}	Stau- nässe- Ver- lehmung
		—3,65 m Lößlehm, kalkfrei, rötlich mittelbraun, polyedrisches Gefüge. Rost- und Mn-Punkte, kleine Kalk-Konkretionen		
		—4,15 m Lößlehm, kalkfrei, feinsandig; oben mittelbraun, nach unten heller. Leicht fleckig, Feine Mn-Konkretionen. Gefüge grob polyedrisch		
		—4,55 m Lößlehm, kalkfrei, fahlgelb, z. T. mit rötlichem Farb- stich, feingebändert. Bräunliche Schlieren und rost- braune Flecken, feine Mn-Konkretionen, rote Stippen. Gefüge grobpolyedrisch-krümelig		
		—4,95 m Lößlehm, kalkfrei, fahlgelb mit hell rotbraunen Schlieren, zäh. Gefüge feinpolyedrisch bis kompakt. Mn-Konkretionen bis 1 cm Größe, Buntsandstein- Bröckchen (bis 2 cm \varnothing) mit Mn-Krusten. Nach unten zunehmend rote Färbung, Mn-Konkretionen häufiger		
		—5,10 m lehmige Flußschotter, braun mit grünlichen und rötlichen Partien. Gerölle cm-groß, einzelne bis 18 cm \varnothing , aus Tonschiefern (häufig), Grauwacken, zersetztem Diabas, Buntsandstein, kaum gebleichten Kiesel-schiefern		

Schurf II

oberer Löß- Komplex	{	—0,95 m Lößlehm, kalkhaltig, gelbbraun	} Holozäne Ver- lehmung
		—1,85 m Löß, kalkhaltig, fahlgelb, mit kleinen Sandstein-Bröckchen. Rote, sandige Schnur	
unterer Löß- Komplex		—2,35 m Lößlehm, schlierig fahl gelbbraun bis rötlich braun, oben schwach kalkig, tiefste 15 cm heller und kalkfrei. Polyedrisches Gefüge. Kleine Mn-Konkretionen und z. T. von Mn umkrustete Buntsandstein-Bröckchen bis 2 cm Ø. In feiner Kieslage (5 mm mächtig) sind alle Gerölle Mn-umkrustet	
Schotter		—5,30 m Lehmnige Flußschotter. Gerölle meist wenige cm groß, oben bis 20 cm; bestehen aus Tonschiefern, gebleichtem Buntsandstein, Kieselschiefern, zersetztem Diabas paläozoischem Quarzit. Oben stark verlehmt und rot, unten mehr bräunlich	

Bohrung

	{	—0,35 m Bauschutt
		—0,55 m Löß, verlehmt, braungelb, kalkhaltig
		—0,70 m Löß, verlehmt, kalkhaltig, sandig, rotstichig braun, Übergang zu polyedrischem Gefüge
		—0,80 m Löß, verlehmt, kalkhaltig, mit bis 1,5 cm großen Stücken von Buntsandstein, Tonschiefer, Lydit und Quarzit; keine Fauna
		—1,05 m Lößlehm, kalkhaltig, mit dicht krümeligem Gefüge, sandig-schlierig, Mangan-Flecken
		—1,50 m Lößlehm, kalkhaltig, rotstichig mittelbraun mit 1–2 cm großen Lößkindeln
unterer Löß- Komplex	{	—1,65 m Lößlehm, kalkhaltig, dicht, mit bis 1,5 cm großen, kantengerundeten Geröllen von Tonschiefer und Buntsandstein; keine Fauna
		—2,15 m Lößlehm, kalkhaltig, rötlich mittelbraun
		—2,40 m Lößlehm, kalkhaltig, mittelbraun
		—2,70 m Lößlehm, kalkhaltig, gelbbraun, mit bis 1 cm großen Steinchen aus Tonschiefer, Lydit und Buntsandstein
		—3,00 m Lößlehm, kalkhaltig, fahlbraun
		—3,30 m Lößlehm, wenig kalkhaltig, rötlich gelbbraun, Geröllchen von Tonschiefer, Buntsandstein, Lydit, Quarz, Lößkindl, <i>Pupilla muscorum</i> (L.)
		—3,55 m Lößlehm, wenig kalkhaltig, rotbraun
		—3,85 m Lößlehm, kalkfrei, rötlich

darunter karminrote weiche Buntsandstein-Letten mit intensiv gelben Lagen.

Schriftenverzeichnis

- EHRMANN, P.: Mollusca — Die Tierwelt Mitteleuropas. — **2**, Lieferung 1, 264 S., 147 Abb., 13 Taf., Leipzig (QUELLE & MEYER) 1956, Nachdruck.
- FORCART, L.: Die palaearktischen Arten des Genus *Columella* (Moll., Styll., Pupillidae). — Verh. Naturforsch. Ges. Basel, **70**, S. 7–18, 4 Abb., Basel 1959.
- HUCKRIEDE, R.: Die würmeiszeitliche Kleinfauna bei der sogenannten paläolithischen Höhlensiedlung Treis an der Lumda (Oberhessen). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **88**, S. 287–293, Wiesbaden 1960.
- JACOBSHAGEN, V., mit Beitrag von H. D. LANG: Eine spätglaziale Wirbeltierfauna vom Wildweiberhaus-Felsen bei Langenaubach (Dillkreis). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **83**, S. 32–43, 1 Abb., Taf. 2, Wiesbaden 1955.
- KLEMM, W.: Mollusca. — Catalogus Faunae Austriae, **7a**, 59 S., Wien 1960.
- KLIMA, B., KUKLA, J., LOŽEK, V. & DE VRIES, H.: Stratigraphie des Pleistozäns und Alter des paläolithischen Rastplatzes in der Ziegelei von Dolní Věstonice (Unter-Wisternitz). — Anthropozoikum, **11**, S. 93–145, 19 Abb., 9 Taf., Prag 1961.
- LIKHAREV, J. M. & RAMMELSMEYER, E. S.: Landmollusken-Fauna der U.S.S.R. (russisch). — 511 S., 420 Abb., Moskau, Leningrad (Akad. Wiss. U.S.S.R.) 1952.
- LOŽEK, V.: Měkkýši československého kvartéru. Mollusken des tschechoslovakischen Quartärs. — Rozpravy ústředního ústavu geologického, **17**, 510 S., 15 Taf., 36 Abb., Prag 1955.
- MENZEL, H.: Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 2. Eine jungdiluviale Konchylienfauna aus Kiesablagerungen des mittleren Leinetales. — Jb. preuß. geol. L.-A., **24**, S. 337–348, 2 Abb., Berlin 1907.
- PROŠEK, F. & LOŽEK, V.: Stratigraphische Übersicht des tschechoslovakischen Quartärs. — Eiszeitalter u. Gegenwart, **8**, S. 37–90, 19 Abb., 3 Tab., Öhringen 1957.
- SCHÖNHALS, E.: Über einige wichtige Lößprofile und begrabene Böden im Rheingau. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., (VI) **1**, S. 244–259, 5 Abb., Wiesbaden 1950.
- Über fossile Böden im nichtvereisten Gebiet. — Eiszeitalter u. Gegenwart, **1**, S. 109–130, 7 Abb., Öhringen 1951.
- Klima, äolische Sedimentation und Bodenbildung während der Eiszeit in Hessen. — Z. deutsch. geol. Ges., **111**, S. 251–252, Hannover 1959. (1959a)
- Der Basalt-Tuff von Kärlich als Leithorizont des Würm-Hochglazials. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **4**, S. 313–322, 1 Taf., 2 Abb., Krefeld 1959. (1959b)
- SCHROEDER, H.: Erläuterungen zur Geol. Karte von Preußen. Blatt Halberstadt, **72** S., 1 Taf., Berlin 1928.
- SOERGEL, W.: Das Eiszeitalter. — 56 S., 58 Abb., Jena (G. FISCHER) 1938.

- STEUSLOFF, U.: Neue Beiträge zur Molluskenfauna und Ökologie periglazialer und altalluvialer Ablagerungen im Emscher-Lippe-Raume. — Arch. Molluskenkunde, **70**, S. 161–193, 22 Abb., Frankfurt a. Main 1938.
- Weitere Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Lebensansprüche der *Vertigo genesii-parcedentata* im Diluvium und Alluvium (Polyploidie während des Periglazials?). — Arch. Molluskenkunde, **74**, S. 192–212, 2 Abb., Frankfurt a. Main 1942.
- UDLUFT, H. & JACOBSHAGEN, V.: Zur Gliederung des Pleistozäns in Niederhessen. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. **85**, S. 255–281, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 13–15, Wiesbaden 1957.
- ZEISSLER, H.: *Pisidium vincentianum* im Ehringsdorfer Pleistozän. — Arch. Molluskenkunde, **85**, S. 197–198, Frankfurt a. Main 1956.

Manuskript eingegangen am 1. April 1963

Für die Redaktion verantwortlich:

Professor Dr. FRITZ KUTSCHER,
Oberregierungsgeologe und Abteilungsleiter
beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung,
62 Wiesbaden, Leberberg 9-11

Anschrift der Autoren:

Kustos Dipl.-Geologe Dr. REINHOLD HUCKRIEDE,
Geolog.-Paläontol. Institut der Universität,
355 Marburg/Lahn, Deutschhausstr. 10

Prof. em. Dr. med. EDUARD JACOBSHAGEN,
355 Marburg/Lahn, Wannkopfstr. 7

Dozent Dipl.-Geologe Dr. VOLKER JACOBSHAGEN,
Geolog.-Paläontol. Institut der Universität,
355 Marburg/Lahn, Deutschhausstr. 10

Tafel 1

Tafel 1

Kaufflächen von:

Fig. 1. *Dicrostonyx henseli* (HINTON). M_1 . a) r. (7fach), b) l. (8,5fach), c) r. (12–13fach).

Fig. 2. *Microtus nivalis* (MARTINS). M_1 u. M_2 r. (11fach).

Fig. 3. *Microtus gregalis* (PALLAS). a) M_1 – M_3 r. (10fach), b u. c) M_1 r. (16–17fach).

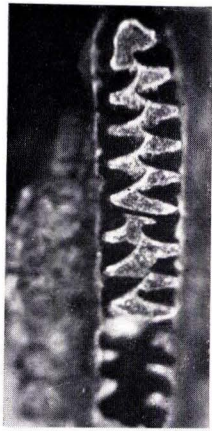
Fig. 4. *Microtus agrestis* (L.). M_1 u. M_2 r. (13fach).

Fig. 5. *Microtus arvalis* (PALLAS). M_1 . a) r. (13fach), b) Typ *cabreræ* l. (15–16fach).

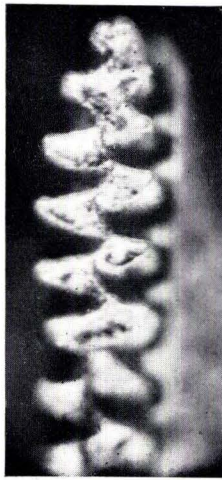
Fig. 6. *Microtus oeconomus ratticeps* (KEYS. & BLAS.). M_1 l. (13–14fach).



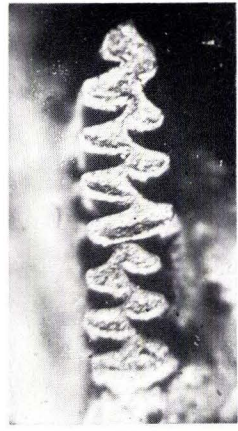
1a



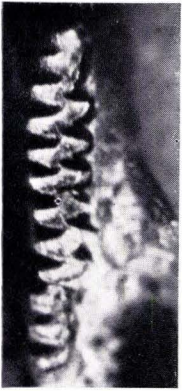
1b



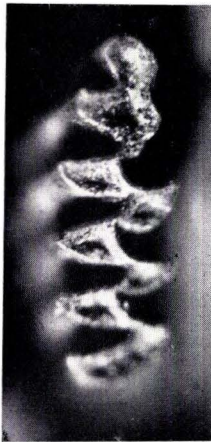
1c



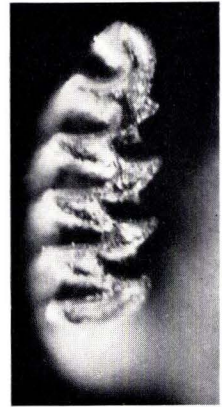
2



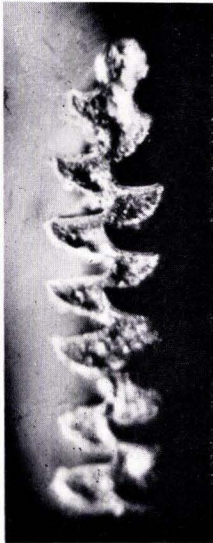
3a



3c



5a



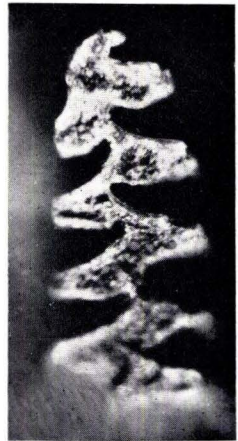
4



3b



6

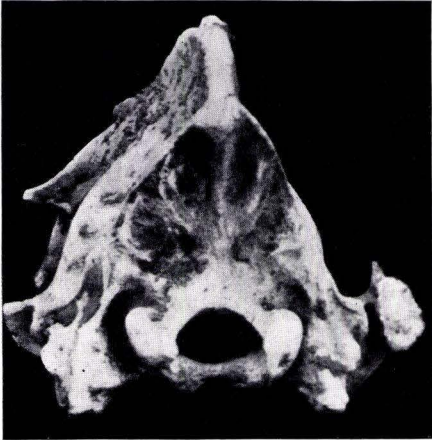


5b

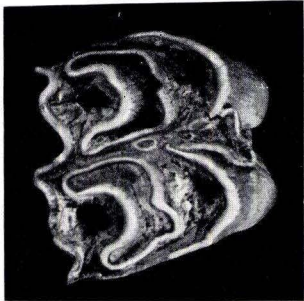
Tafel 2

Tafel 2

- Fig. 1. *Crocotta crocuta spelaea* (ERXLEBEN). Cranium Biedensteg I von hinten u. etwas links. Lateral der Condyli am tiefsten Bulla auditiva, oben-außen vom Warzenfortsatz überdeckt. Ganz außen r. das Zygomaticum, zipfelig l. vorn oben Proc. postorbitalis. Nackenmuskelfeld des Hirnschädels überragt von Crista sagittalis, eine Folge des enorm entwickelten Musculus temporalis.
- Fig. 2. *Arvicola amphibius* (L.). Kaufläche a) der 3 linken Unterkiefermolaren (6,5fach), b) des M_1 (13fach).
- Fig. 3. *Alactaga saliens* (GMELIN). M_2 rechts (6fach).
- Fig. 4. *Sorex minutus* L. R. Unterkieferstück mit I, C, P, M_1 u. M_2 von labial (7fach).
- Fig. 5. *Alopex lagopus* (L.). a) Vorderer Craniumteil von oben, 1/1. b) Lingualseite vom linken P_4 , $\frac{1}{1}$.
- Fig. 6. *Bison priscus* (BOJANUS). Kaufläche eines r. M_1 bei 26 mm Kronenhöhe 1/1 (vgl. Taf. 9 Fig. 3).



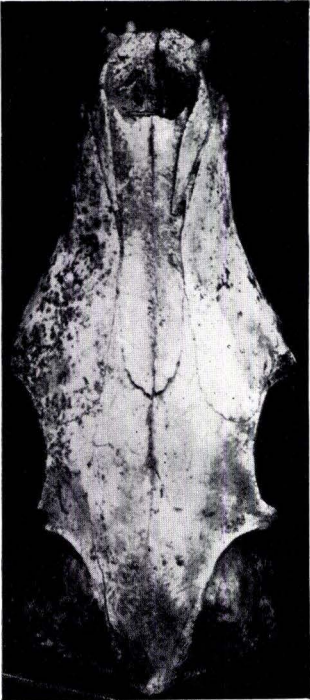
1



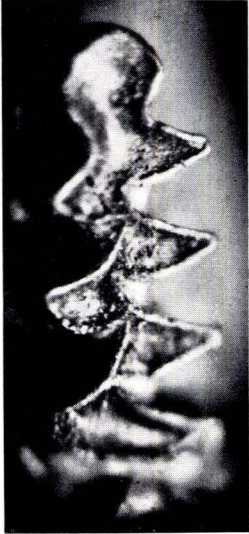
6



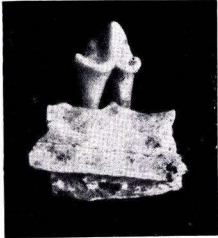
2 a



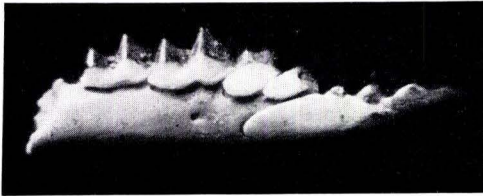
5 a



2 b



5 b



4



3

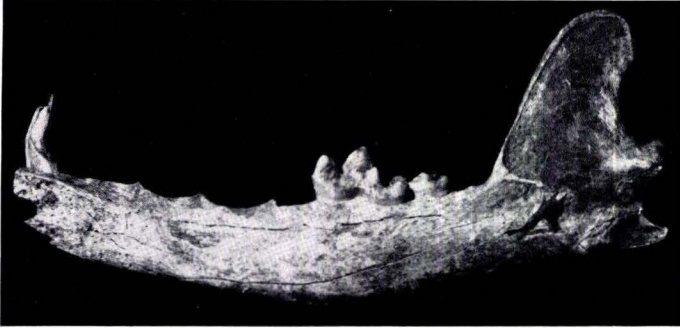
Tafel 3

Tafel 3

- Fig. 1. *Alopex lagopus* (L.). a) Unterkiefer von labial mit C, M₁ u. M₂. b) ders. von lingual. c) Vordere Craniumhälfte von links. I1, I2, C, P2, P3, M1 u. M2. a-c 1/1.
- Fig. 2. *Rangifer tarandus* (L.). M₁ links. a) Kaufläche, 1/1. b) seine Krone von lingual (1,5 mm zu breit klischiert).
- Fig. 3. *Pelobates fuscus* (LAUR.). Zwischenkieferzähne von hinten (vergr.).



1a



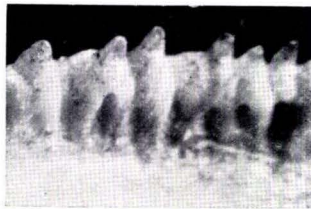
1b



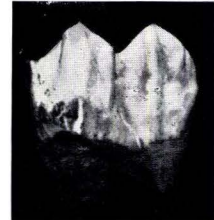
1c



2a



3



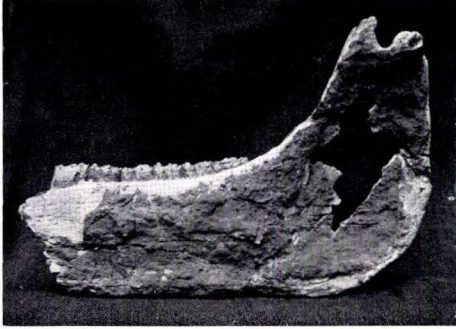
2b

Tafel 4

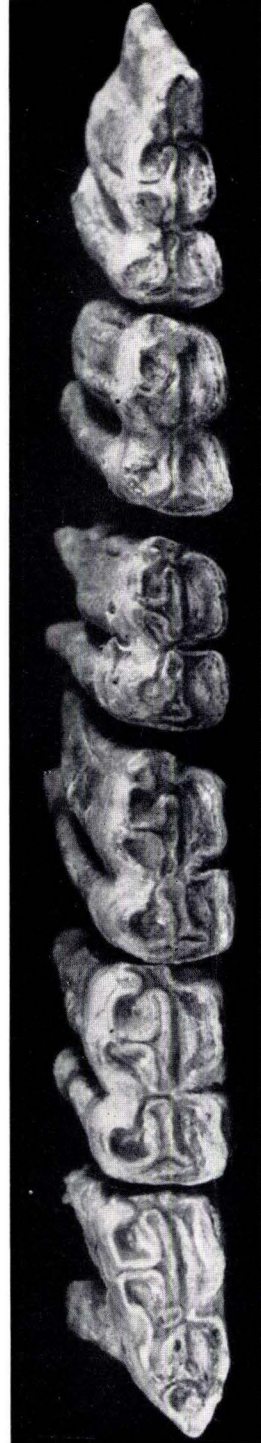
Tafel 4

- Fig. 1. *Alopex lagopus* (L.). Rechtes Oberkiefergebiß von links-hinten. Im rechten Gebisse stehen: I3, P2, P4, M1 und M2. Aus Biedensteg III, 1/1.
- Fig. 2. *Rangifer tarandus* (L.). Pfanne eines r. Schultergelenkes. 1/1.
- Fig. 3. *Equus germanicus* NEHRING. a) Der Rest eines rechten Unterkiefers aus Biedensteg III zeigt die arttypische Form von lingual. b) Kaufläche der 6 Molariformes eines r. Unterkiefers aus Wölfershäusen, 1/1. c) Kaufläche der hinteren 5 Molariformes eines l. Oberkiefers aus Altmorschen, 1/1.

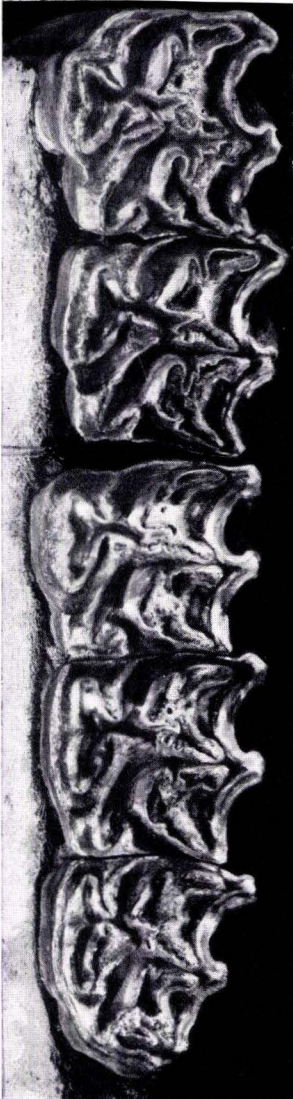
3 a



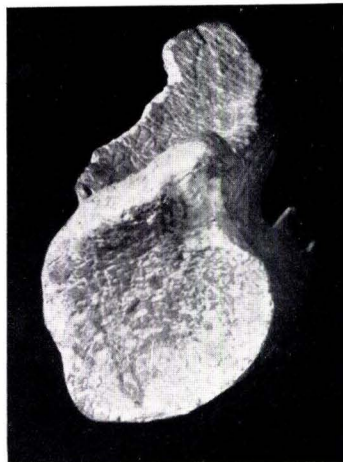
3 b



3 c



1

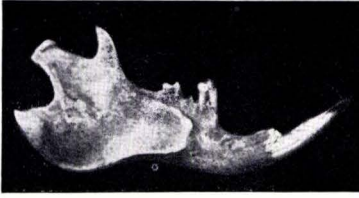


2

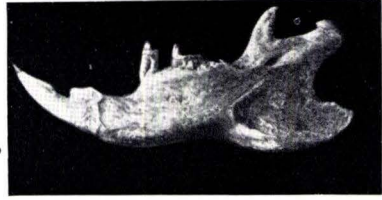
Tafel 5

Tafel 5

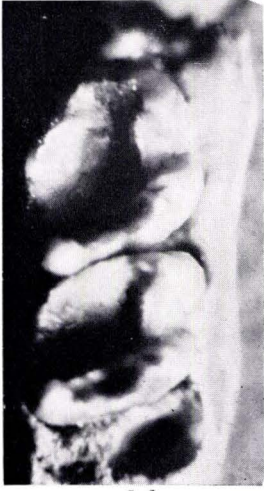
- Fig. 1. *Colobotis rufescens* (KEYS. & BLAS.). Aus Biedensteg IV. a) R. Unterkiefer von labial. b) ders. von lingual. Beide 1/1. c) Stück eines r. Unterkiefers von lingual mit P₄ u. M₁-M₃, wenig abgekaut, 2/1. d) Kaufläche eines l. M₂ und M₃, noch wenig benutzt. e) P₄ und M₂ eines r. Unterkiefers, stark abgekaut. d und e fast 7fach. f) Schädel von oben, 1/1. g) ders. von rechts, 1/1. Kaufläche von: h) P3 links. i) M1 rechts. k) M3 rechts. h-k knapp 8fach.
- Fig. 2. *Alactaga saliens* (GMELIN). Hauptmetatarsale. a) von der Streckseite, b) von der Beugeseite. 1/1.



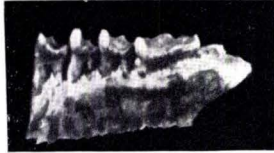
1 a



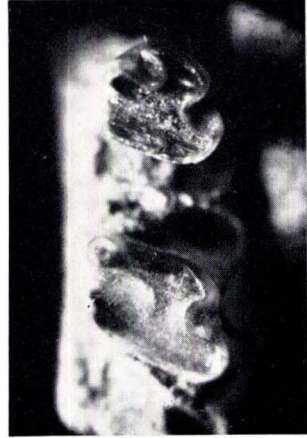
1 b



1 d



1 c



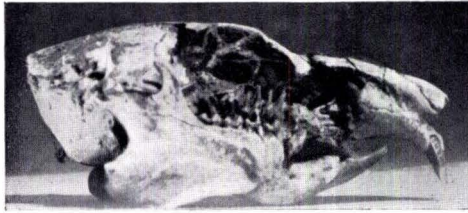
1 e



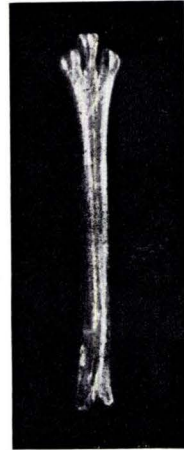
1 f



2 a



1 g



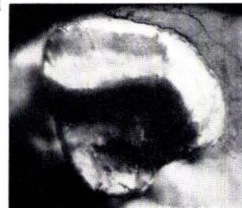
2 b



1 h



1 i

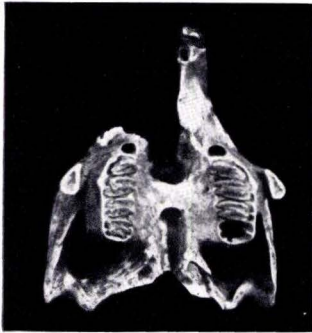


1 k

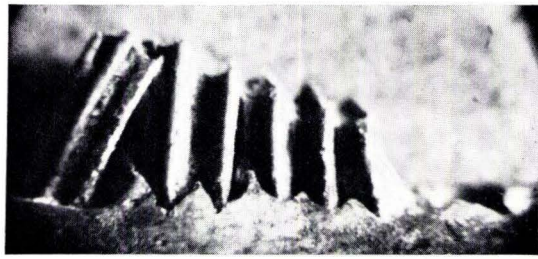
Tafel 6

Tafel 6

- Fig. 1. *Ochotona pusillus* (PALLAS). Aus Biedensteg IV. a) Cranium ohne Hinterhaupt von links. 1/1. b) dasselbe von oben. 1/1. c) dasselbe: Gaumen-Ansicht. 1 1/2. d) Labialfläche von P₁, P₂, M₁ und der Vorderhälfte des M₂ eines l. Unterkiefers. e) Die Kaufläche dieser Zähne. d u. e 10fach.
- Fig. 2. *Meles meles* L. Schädel eines alten Männchens aus Biedensteg IV, von oben. 9/10.



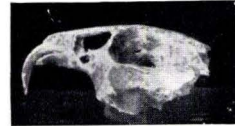
1 c



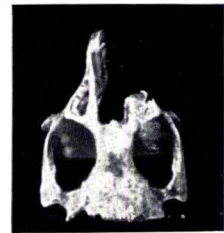
1 d



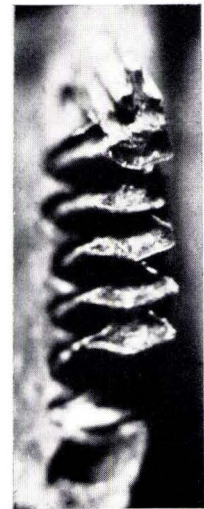
2



1 a



1 b

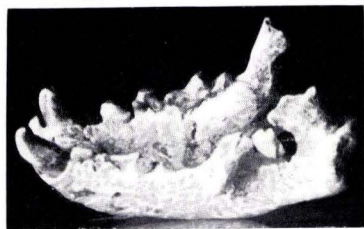
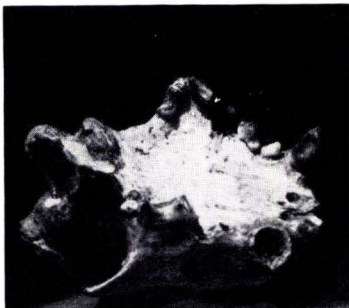
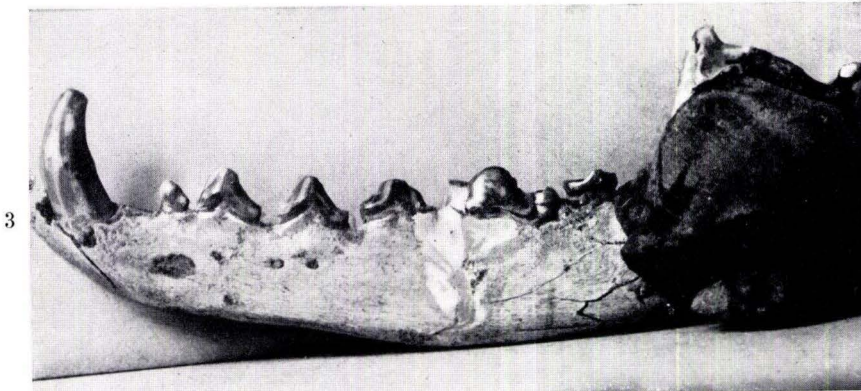


1 e

Tafel 7

Tafel 7

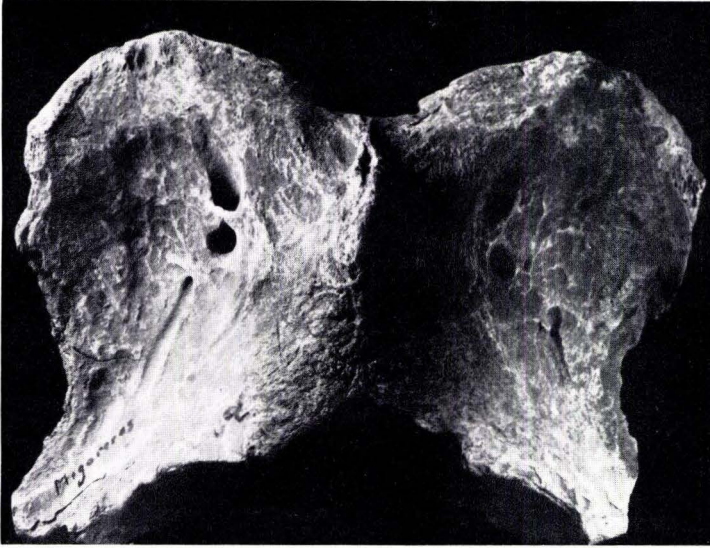
- Fig. 1. *Putorius evermanni* (LESSON). a) Vorderer Craniumteil von vorn rechts (aus Biedensteg IV). 1/1. b) R. Obergebiß von palatinal mit C, P₂, P₃, P₄ und M₁. 1/1. c) R. Unterkiefer von labial. 1/1. d) Gebiß d. r. Unterkieferhälfte von lingual. Hinter dem C: P₃, P₄ und M₁.
- Fig. 2. *Meles meles* L. Schädel von rechts. Im Obergebiß stehen: I₂ und I₃, C, P₄ und M₁, im Untergebiß: I₂, I₃, C, P₂, P₃, P₄ und M₁. 9/10.
- Fig. 3. *Vulpes vulpes* (L). Linker Unterkiefer aus Altmorschen von labial. Dem C und den 4 Prämolaren folgen M₁ und M₂ (vgl. Taf. 3 Fig. 1a). 1/1.



Tafel 8

Tafel 8

- Fig. 1. *Cervus megaceros germanicus* (POHLIG). Atlas: a) von dorsal. 2/3. b) von ventral. 2/3. c) M1–M3 rechts von palatinal aus Biedensteg I. Cingulumbildung sichert die Federung der Kronen bei hohem Kaudruck. 1/1.
- Fig. 2. *Rhinoceros lenensis* PALLAS. Milchgebiß des 1. Unterkiefers von lingual aus Biedensteg I. 1/1.



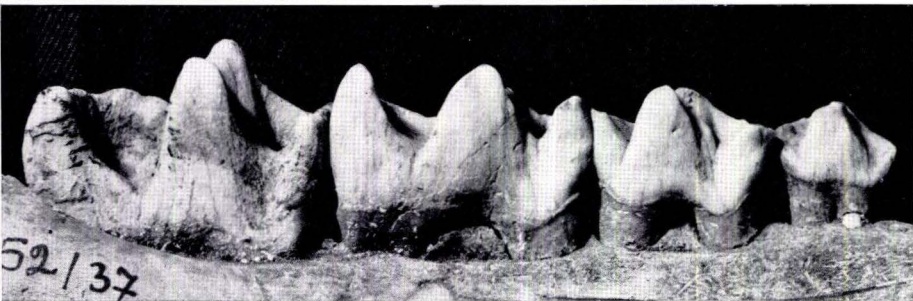
1a



1b



1c

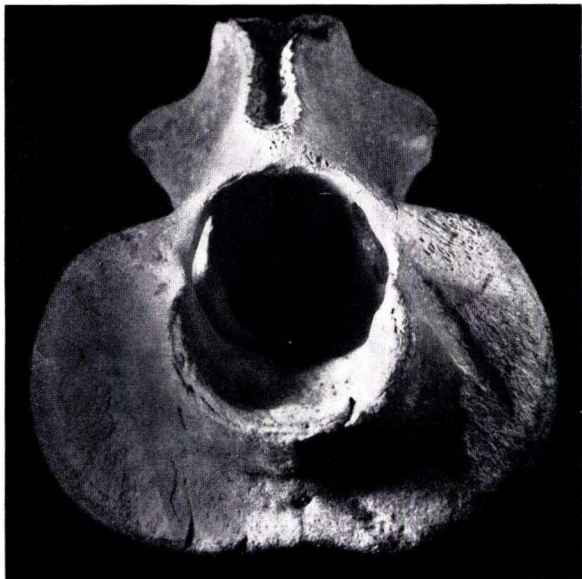


2

Tafel 9

Tafel 9

- Fig. 1. *Cervus megaceros germanicus* (POHLIG). Epistropheus. a) von cranial. b) von rechts, beide 2/3.
- Fig. 2. *Rhinoceros lenensis* PALLAS. Kaufläche der r. Unterkieferprämolaren. a) P₃, b) P₄, beide 1/1.
- Fig. 3. *Bison priscus* (BOJANUS). Kaufläche eines l. M1 von 53 mm Kronenhöhe. Gr. Breite der Kaufläche 16 mm, gr. basale Kronenbreite 25 mm. 1/1.



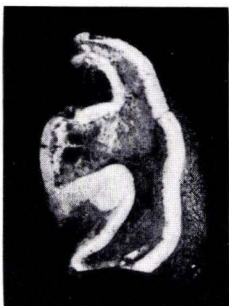
1a



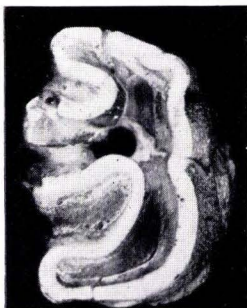
3



1b



2a

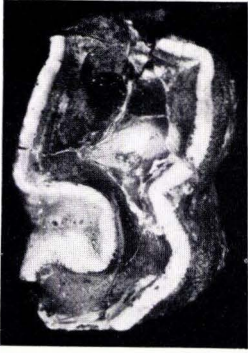


2b

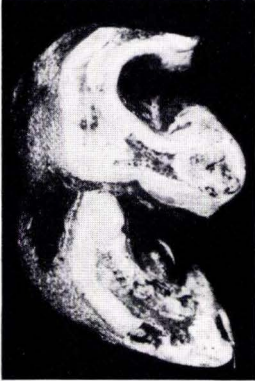
Tafel 10

Tafel 10

- Fig. 1. *Crocotta crocuta spelaea* (ERXLEBEN). a) Altmorschener Craniumfund von links. 1/2.
b) Anordnung und Bau der Prämolaren 2-4 des linken Oberkiefers von innen-
unten. 1/1.
- Fig. 2. *Rhinoceros lenensis* PALLAS. Kaufläche von Unterkiefer-Molaren. a) M₁ r.,
b) M₂ l., c) M₃ l. Alle drei 1/1.



2a



2b



2c



1a

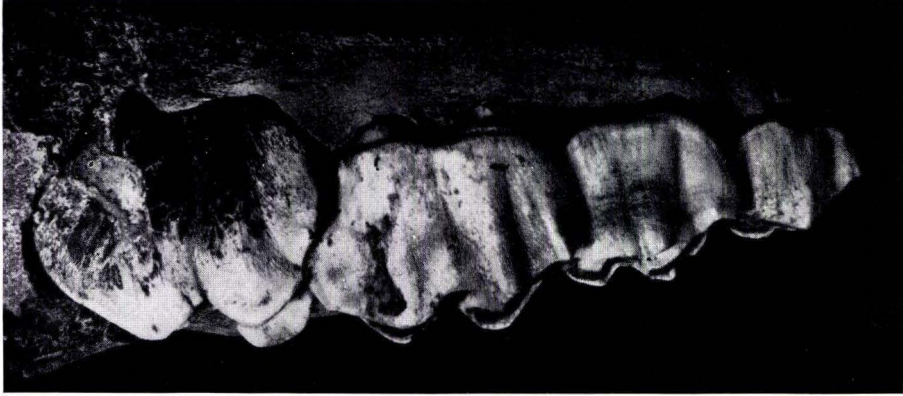


1b

Tafel 11

Tafel 11

- Fig. 1. *Crocotta crocuta spelaea* (ERXLEBEN). Der Altmorschener Craniumfund von oben. 1/2. (Rechts vorn Beschädigungen am Kieferrande).
- Fig. 2. *Rhinoceros lenensis* PALLAS. a) Rechtes Milchgebiß des Oberkiefers von labial. Biedensteg I, 1/1. b) dasselbe von medial-unten, 1/1.



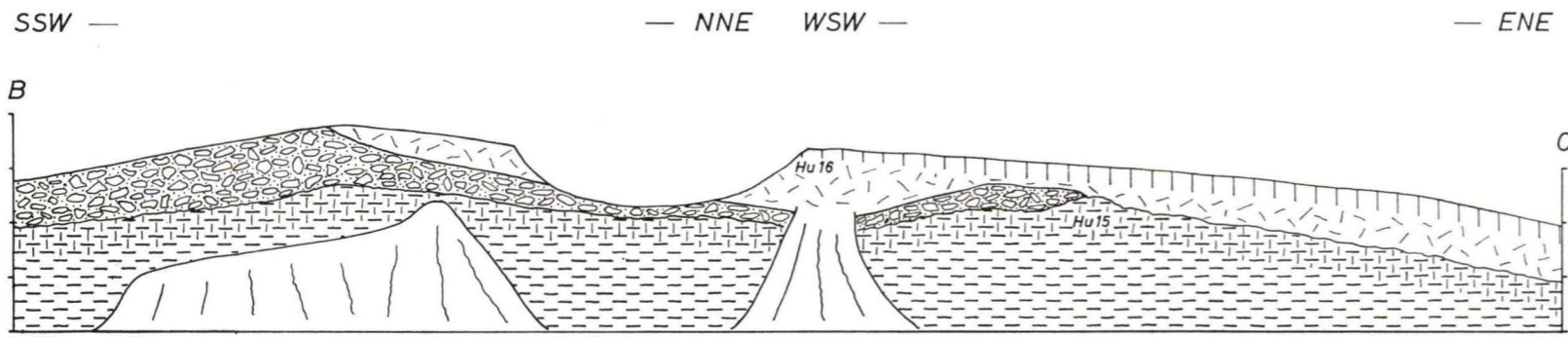
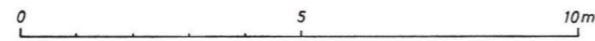
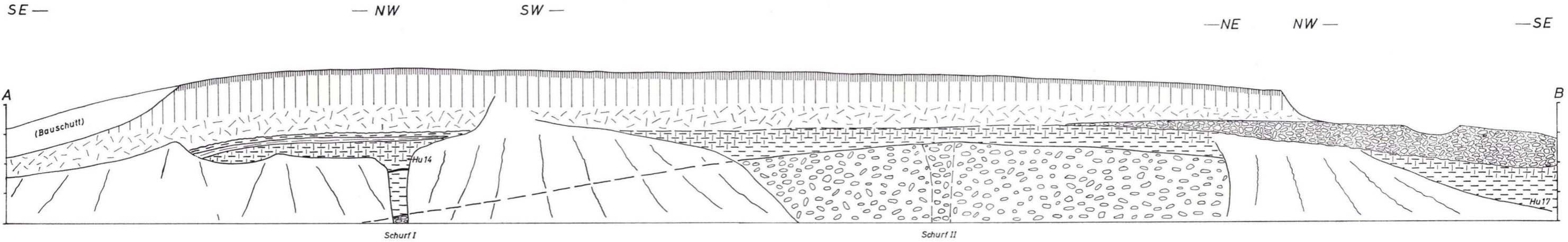
2a



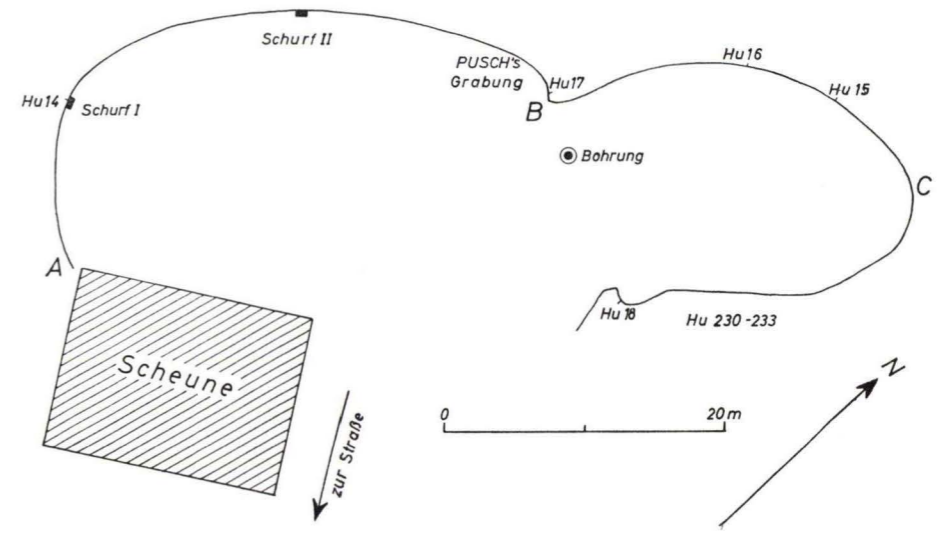
1

2b





- holozäne Verlehmung
- primärer Löß
- fossiler Boden
- unreiner Lößlehm
- G-Horizont
- Fließerde
- Schotter
- Schutt
- Hu 16 fossilführende Probe



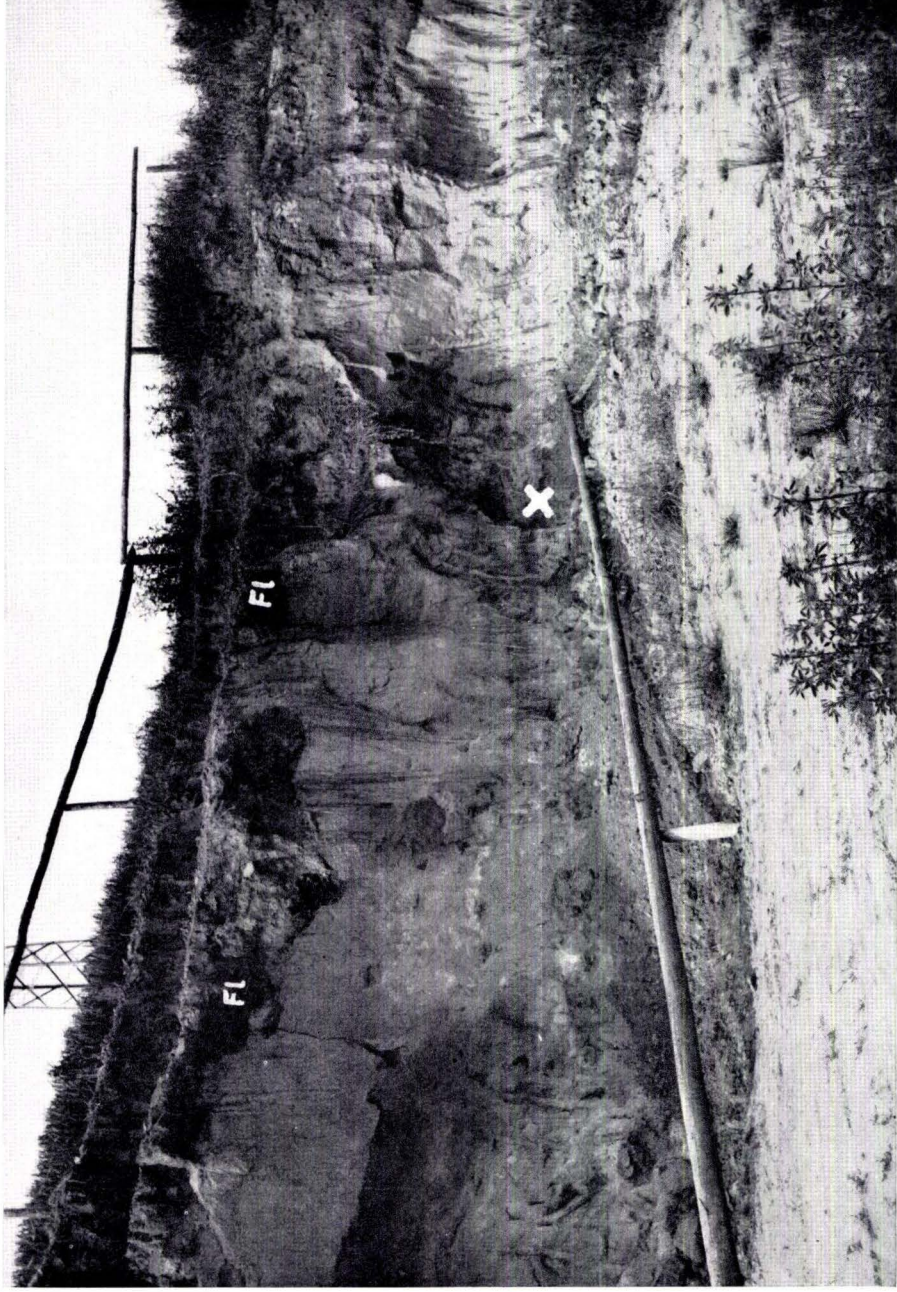
Grundriß- und Profil-Skizzen der Ziegeleigrube am Biedensteg

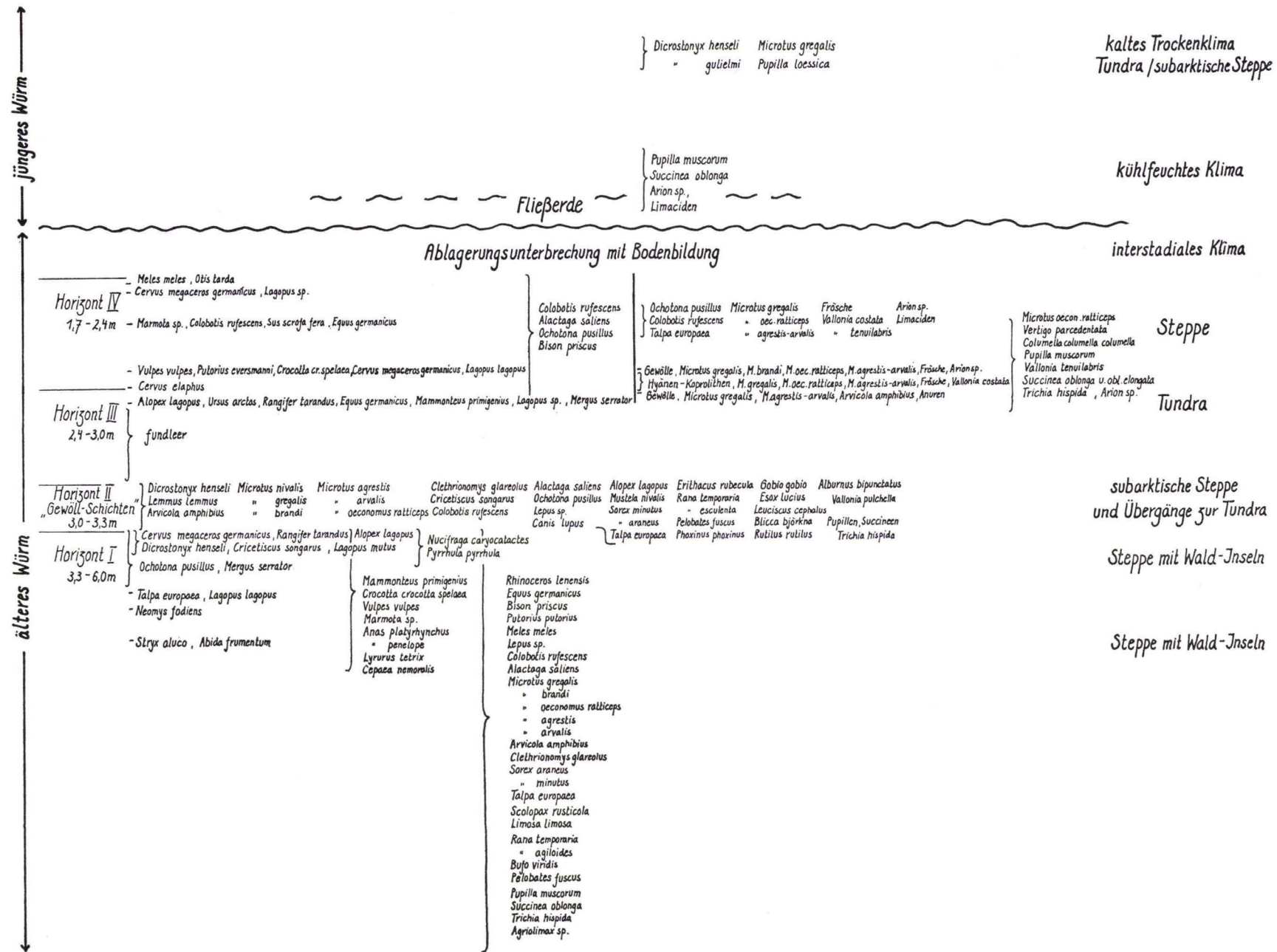
Tafel 13

Tafel 13

Der Fundplatz F. PUSCH's in der Ziegeleigrube am Biedensteg im Juni 1932.

Das von PUSCH eingetragene Kreuz bezeichnet eine fossilreiche Lage, vermutlich die „Gewölle-Schichten“. Die Fundschichten liegen unterhalb der Fließerde (Fl), also im unteren Löß-Komplex. Der Mast der Überlandleitung (links oben) verrät, daß die Nordwestwand der Grube abgebildet ist (phot. F. PUSCH).





Die Faunenfolge im Löß der Ziegeleigrube am Biedensteg und ihre paläoklimatologisch-ökologische Deutung. Angaben von E. JACOBSHAGEN (linke Hälfte) kombiniert mit den neuen Funden

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 44, 1963

Tabellenberichtigung: Anstatt Crocotta crocotta spelaea lies Crocotta crocuta spelaea

- Heft 18: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. Mit 6 Beiträgen von BEDERKE, BRAITSCH, GABERT, MURAWSKI, PLESSMANN. 1957. 167 S., 65 Abb., 18 Tab. 13,— DM
- Heft 19: BISCHOFF, G.: Die Conodonten-Stratigraphie des rhenoheryznischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. 1957. 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf. 8,— DM
- Heft 20: PILGER, A. & SCHMIDT, Wo.: Die Mullion-Strukturen in der Nord-Eifel. 1957. 53 S., 42 Abb., 8 Taf. 9,80 DM
- Heft 21: LEHMANN, W. M.: Die Asterozoen in den Dachschiefern des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf. 30,— DM
- Heft 22: BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 135 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf. 20,— DM
- Heft 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb. 8,— DM
- Heft 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Tab. 14,— DM
- Heft 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf. 20,— DM
- Heft 26: SPERLING, G.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf. 10,— DM
- Heft 27: JUX, U. & PFLUG, H. D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzvorkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das Chirotheriumproblem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf. 5,60 DM
- Heft 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf. 15,— DM
- Heft 29: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegener Schichten. Mit 9 Beiträgen von BAUER, FENCHEL, MÜLLER, PAHL, PAPROTH, PILGER, REICHENBACH, SCHMELCHER, WENTZLAU. 1960. 363 S., 85 Abb., 22 Taf., 10 Tab. 36,— DM
- Heft 30: BURKE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zugehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf. 8,60 DM
- Heft 31: RÖDER, D. H.: Ulmengruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf. 8,— DM
- Heft 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 2 Taf., 1 Tab. 11,— DM
- Heft 33: KREBS, W.: Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1960. 119 S., 21 Abb., 7 Tab., 11 Taf. 14,80 DM

- Heft 34: STOPPEL, D.: Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges. 1961. 114 S., 21 Abb., 2 Tab., 4 Taf. 14,— DM
- Heft 35: MATTHES, G.: Die Herkunft der Sulfat-Ionen im Grundwasser. 1961. 85 S., 3 Abb., 31 Tab. 7,60 DM
- Heft 36: STENGER, B.: Stratigraphische und gefügetektonische Untersuchungen in der metamorphen Taunus-Südrand-Zone (Rheinisches Schiefergebirge). 1961. 68 S., 20 Abb., 4 Tab., 3 Taf. 9,— DM
- Heft 37: ZAKOSEK, H.: Zur Genese und Gliederung der Steppenböden im nördlichen Oberrheintal. 1962. 46 S., 1 Abb., 19 Tab. 6,80 DM
- Heft 38: ZIEGLER, W.: Taxionomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. 1962. 166 S., 18 Abb., 11 Tab., 14 Taf. 22,60 DM
- Heft 39: MEISCHNER, Kl.-D.: Rhenar Kalk und Posidonienkalk im Kulm des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges und der Kohlenkalk von Schreufa (Ednr). 1962. 47 S., 15 Abb., 2 Tab., 7 Taf. 11,60 DM
- Heft 40: HOLTZ, S.: Sporen-stratigraphische Untersuchungen im Oligozän von Hessen. 1962. 46 S., 1 Abb., 6 Taf. 9,— DM
- Heft 41: In Vorbereitung
- Heft 42: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 5. Folge. Hefte 1—20, erschienen 1916—1939. 1963. 58 S., 1 Taf. 7,60 DM
- Heft 43: EINSELE, G.: Über Art und Richtung der Sedimentation im klastischen rheinischen Oberdevon (Famenne). 1963. 60 S., 8 Abb., 7 Tab., 5 Taf. 7,60 DM