Beiträge zur Geologie von Nordbayern. XI.

Ein jung-interglaziales Knochenlager in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart bei Pappenheim.

Mit 4 Tafeln.

Von Lothar Krumbeck.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	285
Einführung	286
Fundumstände der Knochen; hierzu Tafel I bis IV	287
Entstehungsweise der Kluftfüllung	289
Erhaltungszustand der Knochen	290
Die Fauna des Knochenlagers	291
Palaeogeographisches	293
Alter des Knochenlagers	295
Anhang: Ein anscheinend glaziales (interstadiales?) Knochenlager in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart	301
Zusammenfassung	303
Schriftennachweis	304

Vorwort.

Im August 1929 entdeckte man auf der Langenaltheimer Hochfläche oder Hart beim Abbau von Solnhofener Plattenkalk in der Lehmfüllung einer Kluft ein Knochenlager, über das hier berichtet wird. Es stammt aus dem Steinbruch des Herrn Friedrich Arauner in Solnhofen, dem ich herzlichst danke für seine werktätige und selbstlose Hilfe beim Bergen der Knochen, für die freundliche Überlassung mehrerer fotografischen Platten und für alle Unterstützung, die er mir kürzlich wieder angedeihen ließ. Ebenso herzlich danke ich für ihre Bestimmung der Knochen den Herren Dr. F. Heller (Gießen), Prof. O. Schmidtgen (Mainz) und Prof. E. Wüst (Kiel)†. Zu Dank

verpflichtet bin ich auch Herrn Steinbruchsbesitzer Johann Zischler in Solnhofen.

Alle hier aufgeführten Knochen befinden sich in der stratigraphischen Sammlung des Geologischen Instituts Erlangen.

Einführung.

Die Plattenkalksteine der Solnhofener Schichten sind in der Hochfläche zwischen Solnhofen, Mörnsheim und Langenaltheim durch viele tiefe Steinbrüche sehr günstig aufgeschlossen. Sie werden durchschnitten von zahllosen, sehr alten, vorwiegend senkrechten bis steilen Klüften, auf denen infolge der lösenden Wirkung durch kohlensäurehaltige Tagewässer vielerorts Verkarstung[1]) in die Tiefe griff. Infolgedessen sind in allen großen Steinbrüchen lehmgefüllte Klüfte häufig, Lehmschlotten und -trichter nicht selten. Oft reichen die beiden ersten unter die tiefste Abbausohle hinab. Wahrscheinlich durchsinken sogar manche von ihnen noch einen großen Teil des liegenden Malms (= Weißer Jura) oberhalb der Höhenlage der sehr alten Talsohlen.

Über das Alter der Kluftfüllungen war für Nordbayern unseres Wissens bisher nichts bekannt. Man muß sich sehr vor schematischer Beurteilung hüten, weil weniger tiefe, aber offene Schlotten schon in älterer Zeit gefüllt werden konnten, während bei tiefreichenden, jedoch im oberen Teil engen Hohlräumen erst später, nach Abtragung dieser Verengungen, die Zufüllung einsetzen konnte. Aber vorwiegend sollte man erwarten, daß entsprechend dem hohen Alter der Klüfte auch die tieferen Teile der Füllungen sehr alt sind, also mehr oder minder weit ins Tertiär zurückreichen, wie es für Württemberg, z. B. Mähringen bei Ulm, nachgewiesen ist. Auf das Alter ihrer oberen Teile, im Bereich der Plattenkalksteine, wirft diese Arbeit ein gewisses Licht. Bei einer Höchstmächtigkeit von rund 25 m mag ihre obere Hälfte nicht älter sein als etwa die letzte Zwischeneiszeit, sodaß auch die untere Hälfte noch dem Jungdiluvium angehören dürfte.

Angesichts des häufigen Vorkommens lehmerfüllter Malm-Schlotten auf der Hart, aber auch sonst im Frankenjura, und

1) Vgl. Krumbeck 1928, S. 113f.

des keineswegs ärmlichen Tierlebens, das dort im Quartär, abgesehen von den kältesten Phasen der Eiszeiten, geherrscht hat, überrascht uns, wie ungewöhnlich selten aus ihnen bisher diluviale Knochenlager bekannt wurden. Vor allem gilt das für viele Teile der Altmühlalb, die durch den Abbau von Plattenkalken gut erschlossen sind, und namentlich auch für unsere Hart. Wir können nicht glauben, daß es auf einem ursprünglichen fast gänzlichen Mangel an eingeschwemmten Knochen beruht, nehmen vielmehr an, daß vielleicht manches auch durch nachträgliche Auflösung der Knochen verloren ging. Aber ein großer Teil der Vorkommen ist wohl beim Abbau der Edelkalksteine als belanglos einfach übersehen oder gar totgeschwiegen worden. Mit dem Vordringen wahrer Naturliebe in breitere Volksteile werden Knochenfunde sich wahrscheinlich mehren. Mögen die in dieser Arbeit dargestellten oder nur berührten Vorkommen, deren Fundstellen nur wenige hundert Meter auseinanderliegen, dafür ein verheißungsvoller Anfang sein.

Fundumstände der Knochen.

(Hierzu Taf. I—IV)

In einer Schichtenfolge aus Kalksteinplatten („Flinzen") und dünnen Zwischenlagen aus Mergelschiefer (Fäulen) war durch kalklösende Tagewässer eine senkrechte, etwa W-O streichende Kluft, die sich abwärts kaum verbreiterte, von ungefähr 9 m Tiefe ab ziemlich unvermittelt zu einem schachtähnlichen Hohlraum erweitert, der unten etwa 1.20 m Durchmesser hatte. In annähernd 12 m Tiefe unter der Hochfläche setzte er sich in ungefähr südlicher Richtung in einen nur kurzen schrägen „Gang" fort und erweiterte sich dann zu einer waagerechten „Tasche". Diese vergrößerte sich nach SW in Gestalt einer „Nische". Unterhalb der „Tasche" setzt der Kluftschacht weiter in die Tiefe und zwar eine unbekannte Strecke unter die im Januar 1935 erreichte Abbausohle. Sie liegt 4.50 m tiefer als die „Tasche" und 18.20 m unterhalb der Hochfläche. Bis auf sie hinab ist heute alles abgebaut.

Der ganze Hohlraum war angefüllt mit tiefbraunem fettem und zähem Lehm. Seine Kalksteinwände waren angelöst vom kohlensäurehaltigen Kluftwasser. Der Lehm umschloß viel angelöste Trümmer aus verstürztem Plattenkalk der Solnhofener

Schichten[1]), aber auch ziemlich seltene noch scharfkantige, aus den Mörnsheimer Schichten herrührende Stücke von dünnplattigem Hornstein.

Nun zur Versteinerungsführung. Im unteren Teil des Kluftschachtes und im „Gang" wurden vor meiner Ankunft vereinzelte Knochenreste gefunden, die mir nicht vorliegen. Die Lehmfüllung der „Tasche" war unberührt geblieben in ihrem das eigentliche Knochenlager bergenden Teil. Als es freigelegt war, machte auf meine Bitte hin Herr Arauner die Aufnahmen Taf. III und IV. Es bestand aus vielen im Lehm verstreuten Knochen. Die Hauptmasse der langen Knochen lag im vorderen nördlichen Abschnitt (Taf. III). In der „Nische" bildeten die Knochen stellenweise ein wahres Haufwerk (Taf. III), die größeren mehr im W, die kleineren mehr nach O. Wie Taf. IV zeigt, waren die Zähne einer Oberkieferhälfte (oben) und einer Unterkieferhälfte (unten) des Pferdes durch vermorschte Kieferteile noch zusammengehalten. Auch die rechts darunter sichtbaren mehrwurzeligen Hirschzähne hatten nach Auflösung des Kieferknochens zum Teil noch ihren ursprünglichen Verband gewahrt. Die Reste der kleinwüchsigen Insektenfresser und Nager fanden sich fast nur in der „Nische" und zwar in der oberen hinteren Ecke, die bei der fotografischen Aufnahme noch nicht abgebaut war, wie Taf. III und IV erkennen lassen. Ein großer Teil von ihnen lag in den Hohlräumen von Pferdewirbeln.

Beim späteren Abbau in den Jahren 1929—35 beobachtete F. Arauner in der Lehmfüllung unterhalb der von mir ausgebeuteten „Tasche" Knochentrümmer und einen 42 cm langen Knochen, der noch nicht untersucht ist[2]).

---

1) Der ziemlich mächtige, die Hochfläche (= Hart) von Solnhofen, Mörnsheim und Langenaltheim tragende Schichtenstoß gehört zum oberen Malm (= Weißer Jura) und zwar zum unteren Tithon. Von der durch untermeerische Gleitfaltung entstandenen „Krummen Lage" ist er gegliedert in die älteren Solnhofener Schichten und die jüngeren Mörnsheimer Schichten (= Wilder Fels der Werkleute). Hauptsächlich die Solnhofener Schichten liefern die wertvollen Kalksteinplatten, die früher als Lithographensteine so begehrt waren.

2) Soeben teilt mir Prof. Schmidtgen mit, daß es die Tibia eines sehr großen Hirsches (*Cervus elaphus*) ist. An dem stratigraphischen Ergebnis (S. 301) ändert dieser Befund nichts. (Anmerkung während der Korrektur. — Verf.)

Entstehungsweise der Kluftfüllung.

Unser Hohlraum war, mindestens der Tiefe nach, größtenteils schon fertig, als die Zufüllung einsetzte. Eine gewisse Erweiterung durch Anlösung der Kalksteinwände hat auch während dieses Vorganges stattgefunden, der schon vor der Gegenwart beendigt war. Wie lange die Entstehung des Hohlraumes (vor seiner Zuschwemmung) gedauert hat, ist kaum festzustellen; jedenfalls brauchte sie lange Zeit.

Seine Lehmfüllung ist allergrößtenteils von oben eingeschwemmt; nur ein Bruchteil rührt her von der Anlösung der Kluftwände und der Verlehmung der Mergelschiefer. Das beweisen auch die weit hinabreichenden Reste von Tieren, die einst die Hochfläche mitbelebt haben.

Wie sah die damalige Langenaltheimer Hart aus? Morphologisch war sie wohl nur wenig von der heutigen verschieden bis auf die das Ebenmaß der Landschaft störenden Steinbrüche und Schuttberge („Schütten") unserer Zeit. Allerdings war der damalige sie tragende Schichtenstoß des Malms mächtiger als jetzt, weil der Malm in dem langen seit dem Rißwürm-Interglazial vergangenen Zeitraum von wohl mehr als 140 000 Jahren durch Verwitterung der obersten Schichten sowie Abspülung und Fortblasung der so entstandenen Lockermassen bedeutend an Mächtigkeit verloren haben muß. Welches mittlere Maß die Abtragung der Solnhofener Schichten unter dem Klima unserer Breiten in einem bestimmten und hinreichend bemessenen Zeitraum, z. B. 100 Jahren, beträgt, ist freilich noch nicht bekannt, weil solche Fragestellung vor einem Jahrhundert noch nicht zeitgemäß war. Deshalb lassen sich einigermaßen genaue Angaben noch nicht machen.

Wie heute trug die Hart eine Verwitterungsdecke aus Lehm, die als Restgesteine angezehrte Plattenkalktrümmer und schwer lösliche Hornsteinplatten der Mönsheimer Schichten umschloß, von welchen tiefere Teile damals noch erhalten waren. Über die Pflanzendecke äußern wir uns später.

Daß die Mündung unseres Hohlraumes eine Art von Tierfalle bildete, in welche die lebenden Wesen hinabstürzten, ist ausgeschlossen, weil er oben, entsprechend den Verhältnissen, wie sie vor dem Abbau bestanden, wahrscheinlich ziemlich eng

war, und vor allem, weil im Kluftlehm von allen Tieren nur ein Teil bis Bruchteil ihrer Knochen gefunden ist, und zwar gerade auch der schwer aufzehrbaren Knochen wie Zähne u. a. Offenbar lagen ihre Sterbeplätze irgendwo in der Umgebung, und ihre Leichenreste waren schon zerstreut, als ein Teil von diesen zusammen mit Abschlämmassen der Lehmdecke in die Kluftmündung eingeschwemmt wurde. Möglicherweise hat diese im tiefsten Teil einer Mulde der damaligen Hochfläche gelegen, wo sich zeitweilig Wasser sammelte und eine Tränke bildete, an der sich die Tiere des Waldes, aber auch der nahen Grassteppe trafen und teilweise zugrunde gingen. Jedenfalls wurden die Knochen schon bald nach dem Tode ihrer Besitzer in den Kluftlehm eingebettet, sonst wären sie nicht größtenteils so gut erhalten. Ist doch auch die An- und Auflösung z. B. der Kieferknochen von Pferd und Hirsch sehr wahrscheinlich erst im Kluftlehm erfolgt, der infolge seines von den einst vorhandenen Sandsteinen der Kreide (unteres Zenoman) herrührenden Sandgehaltes für Tagewässer durchlässig war. Mit der Zeit wurde auf diese Art selbst der phosphorsaure Kalk von Knochen an- und aufgelöst, und noch mehr ein Teil des übrigen Karbonatgehaltes der Füllung in Gestalt von Plattenkalk-Trümmern.

Erhaltungszustand der Knochen.

Durchaus gut bewahrt sind die Knochen der Kleintiere, auch Schädel und Unterkiefer. Bei den größeren Tieren sind namentlich Zähne, dann Hand- und Fußknochen, aber auch ein Teil der langen Knochen befriedigend überliefert. Taf. III und IV lassen das erkennen. Aber viele Knochen, zumal vom Pferd, sind durch Anlösung morsch geworden, vor allem vergleichsweise dünnwandige Kieferkörper, die schwammig gebauten Gelenkenden langer Knochen oder Teile von Wirbeln. Deren Rückenfortsätze sind — wohl bei ihrem Sturz in die Kluft — häufig abgebrochen.

Der verhältnismäßig geringe Versteinerungsgrad der Knochen läßt von vornherein auf ein verhältnismäßig junges geologisches Alter des Knochenlagers schließen.

Die Fauna des Knochenlagers

besteht vorwiegend aus Säugern, daneben aus Vögeln. Von den Säugern sind vertreten die Nager durch mindestens 4 Gattungen, die Insektenfresser durch deren 3, Huftiere und Fleischfresser durch je 2. Mehr als eine Art ist nur für die Gattungen *Sorex*, *Arvicola*, *Tetrao* und *Canis* nachgewiesen. An Masse überwiegen in unserem Knochenlager natürlich sehr die Knochen der großen Tiere, hauptsächlich vom Pferd. Von ihnen rühren auch die mannigfaltigsten Knochenreste her.

Die nachstehende Tierliste umfaßt die gesamten bestimmenswerten Knochen. Aber die vielen schlechterhaltenen langen Knochen, Wirbel u. a. vom Pferd sind weggelassen. Sie gehören wahrscheinlich alle zu der durch die Zähne gekennzeichneten Art, die nach meiner alle Knochenreste berücksichtigenden Schätzung durch mindestens 3 Tiere vertreten ist. Jeder Art ist die Anzahl der durch Knochenreste vertretenen Exemplare beigefügt.

Tetrao urogallus L. (2)
„ *tetrix* L. (1)
Talpa europaea L. (3)
Sorex araneus Schreb. (3)
Sorex sp. (4)
Neomys fodiens Schreb. (1)
Arvicola ex. aff. scherman Shaw (5)
„ *amphibius* L. (1)
Evotomys glareolus Schreb. (2)
Microtus a. d. Gr. *arvalis-agrestis* (3)
Microtinae (2)
Apodemus sp. (1)
Foetoriusvulgaris Briss. (1)
Canis vulpes L. (1)
„ *lupus* L. (1)
Equus caballus plicidens Owen (3)
Cervus elaphus L. (1)

Aufzählung der Arten.

Es haben bestimmt: Heller die Insektenfresser und Nager; Schmidtgen die Vögel, Fleischfresser und Huftiere; Wüst (und Schmidtgen) die Pferdezähne.

Aves (Gallinae; Hühnervögel).

Tetrao urogallus L. (Auerhuhn, Urhuhn)

1 Halswirbel, 1 Scapula, 1 Coracoid (Rabenbein), 3 Humeri, 1 Radius, 1 Ulna, 1 Femur, 2 Metacarpalia.

Tetrao (Lyrurus) tetrix L. (Birkhuhn)

1 Radius, 1 Humerus.

Mammalia (Säugetiere).

Insectivora (Insektenfresser).

Talpa europaea L. (Maulwurf)

1 linkes und 1 rechtes Unterkiefer-Bruchstück, einzelne Zähne, 5 Scapulae (Schulterblätter), 1 Radius (Speiche), 2 Becken, 1 Femur (Oberschenkelknochen), 2 Tibiae (Schienbeine).

Sorex araneus Schreber (Waldspitzmaus)

3 linke, 2 rechte Unterkiefer.

Sorex sp.

2 linke und 4 rechte Unterkiefer. Kaum genauer bestimmbar, weil das wichtigste Merkmal in Gestalt des ersten Zahnes hinter dem großen Vorderzahn in fast allen Fällen fehlt.

Neomys fodiens Schreber (Wasserspitzmaus)

1 linker Unterkiefer.

Rodentia (Nager).

Arvicola ex. aff. scherman Shaw (= Schermaus)

2 unvollständige Schädel mit Gebiß; 4 linke, 1 rechter Unterkiefer, einzelne Oberkiefer-Schneidezähne, 8 Tibiae; ferner von jüngerem Tier: 2 Humeri (Oberarmknochen), 1 Ulna (Elle), 1 Femur.

Arvicola amphibius L. sens. lat. (Wasserratte)

1 rechter Unterkiefer.

Evotomys glareolus Schreber (Rötelmaus oder Waldwühlmaus)

2 linke, 2 rechte Unterkiefer, 1 erster unterer Molar (echter Backzahn), 1 Humerus.

Microtus a. d. Formenkreis *arvalis-agrestis* (Wühlmäuse)

3 linke Unterkiefer.

Microtinae (Wühlmäuse)

Oberkiefer-Reste, 2 Becken, 6 lange Knochen kleiner Individuen.

Apodemus sp. (Gewöhnliche Maus)

1 rechter Unterkiefer ohne Backzähne; deshalb nicht bestimmbar.

Carnivora (Fleischfresser).

Foetorius-vulgaris Briss. (Wiesel)

1 linker Unterkiefer, 1 Humerus.

Canis lupus L. (Wolf)

1 Sacrum (Kreuzbein), 1 linker Femur.

Canis vulpes L. (Fuchs)

1 Schneidezahn, letzter linker oberer Backzahn.

Ungulata (Huftiere).

Equus caballus plicidens Owen (Wildpferd; mittelstark)

Oberkieferzähne { erster, zweiter, dritter Praemolar (falscher Backzahn)
„ „ „ Molar (echter Backzahn)

Unterkieferzähne { erster, zweiter Praemolar
erster, zweiter, dritter Molar

5 Incisivi (Schneidezähne)

2 Halswirbel, viele Wirbel und Rippen, 1 rechter Humerus, 2 linke Humeri, 2 linke und 2 rechte Radien, 3 erste, 2 zweite, 2 dritte Phalangen (Zehenknochen), 1 Metatarsus sin. (linker Mittelfußknochen), 1 Os carpi intermedium sin. (linker mittlerer Handwurzelknochen), 1 Os carpi quartum sinister (vierter linker Handwurzelknochen), 1 Metacarpus dexter (rechter Mittelhandknochen), 1 rechter Femur, 1 rechter Astragalus (Sprungbein), 1 linker Calcaneus (Fersenbein), 1 Os pyramidale sin. (linkes Pyramidenbein), 2 Ossa sesamoidea (Sesambeine), 2 Ossa sesamoidea inferiori (= untere), 1 Os naviculare sinister (linkes Kahnbein), 1 Os naviculare parvum sin. (linkes kleines Kahnbein), 1 Patella dextra (rechte Kniescheibe).

Cervus elaphus L. (Edelhirsch; sehr starkes Tier)

Zähne { 1 Schneidezahn; je 1 erster, zweiter und dritter rechter Molar;
je 1 zweiter und dritter linker Molar; 1 dritter Molar.

5 Wirbel, viele Rippen, 1 Ulna dext., 2 Ossa carpi radiales, 2 Ossa carpi intermedia, 1 Os naviculare parvum.

Palaeogeographisches.

Im folgenden prüfen wir, zu welchen Annahmen diese Fauna bezüglich Pflanzendecke und Klima unserer Gegend berechtigt. Da sämtliche Tiere, mit alleiniger Ausnahme des Wildpferdes, noch heute leben, sind wir in der günstigen Lage, aus ihren Lebensverhältnissen in der Gegenwart ihre Lebensumstände in der geologisch betrachtet ziemlich nahen Vergangenheit zu folgern. Wir stützen uns dabei auf Brehm (1911), der die Lebenskunde der Tiere mit anerkannter Meisterschaft behandelt hat.

Außer dem Pferd sind es größtenteils ausgeprägte Bewohner des Waldes wie Hirsch, Auerhuhn, Birkhuhn, Waldspitzmaus und Waldwühlmaus, oder doch vorwiegend Waldbewohner wie Wolf, Fuchs und Wiesel. Der Maulwurf lebt auch im Walde und hier vorwiegend auf Lichtungen, bevorzugt jedoch im allgemeinen Wiesenflächen. Bemerkenswert sind auf unserer wasserarmen Hochfläche Wassertiere wie Wasserratte, Schermaus und Wasserspitzmaus. Schwerlich lebten sie in dem von uns angenommenen Wassertümpel. Aber sie können aus den mindestens zeitweise Wasseradern führenden Schluchten heraufgekommen sein, die das Gehänge des nahen Altmühl-Tales gliedern. Vielleicht stammten sie sogar aus dem damals noch sumpfigen Altmühl-Grund. Wenigstens gibt Brehm für die beiden letztgenannten Formen an, daß sie sich wochen- und monatelang fern von ihrem heimischen Gewässer aufhalten können.

Für alle diese Tiere dürfte — wohl in der warmen Jahreszeit — ein Anziehungspunkt die von uns vermutete Wasserstelle gewesen sein, in deren Nähe, an deren Ufer, vielleicht auch in deren Flut sie ± gewaltsam endeten. Auch für die Wildpferde mag das zutreffen, die aus ihrem Lebensgebiet, der Grassteppe, zu der nicht weit vom Waldsaum entfernten Tränke hinüberwechselten und an dieser (von Wölfen gerissen?) umkamen.

Für die Beschaffenheit des Waldes vermitteln uns die Trutvögel gewisse Vorstellungen. Das Birkhuhn steht lieber auf Laub- als auf Nadelholzbäumen, und vor allem, wie der Name besagt, auf Birken. Als Äsungsplätze bevorzugt es Lichtungen oder lichten Waldgrund bedeckt mit dichtem Heidekraut, oder mit Heidelbeere, Brombeere, Ginster und niederem Gestrüpp. Für seine Liebesspiele braucht es offene Plätze, am besten eine Waldwiese. Das Auerhuhn bewohnt gewöhnlich ausgedehnte Wälder gemischten Bestandes und Alters, nächstdem Nadelwald. Es liebt altstämmige Waldgebiete auf sonnigen Berghängen nicht fern vom Wasser. Zur Äsung brauchen Hennen und Jungvolk ähnliche Verhältnisse wie das Birkhuhn; ältere Hähne bevorzugen Tannen-, Kiefern- und Fichtennadeln.

Darnach machen wir uns von der damaligen Landschaft folgendes Bild. Die Hochfläche der Hart war überwiegend Grassteppe, wohl unterbrochen von Waldinseln und -flecken

und belebt von Herden des Wildpferdes nebst seinen Verfolgern. Gegen die Talränder ging sie über in streckenweise lichten hochstämmigen Mischwald, in dem Birken und Nadelbäume nicht fehlten. Er bedeckte wohl hauptsächlich die Talhänge. Von seiner wahrscheinlich viel reicheren Fauna sind nur Edelhirsch, Trutvögel und Kleintiere bekannt, von ihren Feinden Wolf, Fuchs und Wiesel. Von menschlichen Wesen fehlt jede Spur.

Was das Klima betrifft, so hat unsere Tiergesellschaft nach obigem unter kühl-gemäßigten Verhältnissen gelebt. Wesentlich einengen läßt sich dieser weiträumige Begriff nicht. Gehen doch heute die beiden Vogelarten bis an den Rand der Tundra, etwa bis zum 70° nördl. Breite, ebenso Wühlmäuse, Wasserratte, Hirsch, Wolf, Fuchs und Wiesel. Dagegen dürften Maulwurf, Wald- und Wasserspitzmaus ungefähr nur bis zum 60° n. B. reichen. Unklar bleibt, ob der von Schmidtgen festgestellte Anklang der Fuchsreste an den Polarfuchs auf ein vergleichsweise kühles Klima hinweist. Möglicherweise entsprach das Altmühlgebiet damals klimatisch mehr dem heutigen nordeuropäischen als dem mitteleuropäischen Mischwald und seiner Lebewelt.

Alter des Knochenlagers.

Unser Knochenlager ist, ganz abgesehen von seiner mannigfaltigen Zusammensetzung, auch darum besonders wertvoll, weil seine Tierreste später nicht mehr umgelagert werden konnten, wie es z. B. nach Schlosser vielfach in den diluvialen Höhlen-Ablagerungen der Oberpfalz und Oberfrankens vorgekommen ist. Die Knochen sind im Kluftlehm derart vermengt, daß sie offenbar das gleiche Alter besitzen. Zur Bestimmung dieses Alters werden benutzt Kleintiere, Pferdezähne und das Lebensbild der Fauna.

Über die Kleintiere schrieb Heller im Juni 1930, als er mir den zweiten Teil der von ihm bestimmten Knochen zurücksandte, u. a. folgendes: „Auch unter diesem Material fand ich keinerlei Reste, die eine genaue Altersdatierung der Knochenablagerung gestatten. Ich halte die Ablagerung für nicht älter als höchstens jungdiluvial. Das Vorkommen der gemeinen Spitz-

maus, *Sorex araneus*, würde, wenn wir die englischen Forschungsergebnisse auf unsere Verhältnisse anwenden, wozu wir nach meiner Meinung voll berechtigt sind, auf ein Alter hinweisen, das nicht höher ist als „Ausgehendes Diluvium"; denn in den englischen Ablagerungen, die ausgezeichnet erforscht sind, kommt diese Spitzmaus in älteren diluvialen Schichten noch nicht vor. Ihre Stelle nimmt eine andere deutlich unterscheidbare Art ein, die ich bis jetzt in deutschen Ablagerungen nicht nachweisen konnte, da ich noch keine Gelegenheit hatte, solch' ältere Ablagerungen zu untersuchen."

Die Pferdezähne haben Schmidtgen (Naturhistorisches Museum in Mainz) und Wüst † unabhängig voneinander bestimmt.

Über die Pferdezähne äußerte sich Schmidtgen im Mai 1930 u. a.: „Ich habe die Pferdezähne mit unserem großen Material verglichen. Ich bin der Ansicht, daß alle Zähne derselben Form angehören. Obgleich bei den Oberkieferzähnen, und hier besonders bei M_3, Anklänge an *Equus mosbachensis* vorhanden sind, würde ich die Zähne als *E.* cf. *taubachensis* Freudenb. bezeichnen. Mit den Zähnen dieser Form stimmen sie am meisten überein. Ich darf aber bemerken, daß es sehr schwer, nach Antonius und Hilsheimer fast unmöglich ist, Pferdezähne, selbst ganze Gebisse, sicher einer bestimmten Form zuzurechnen. Trotzdem glaube ich, daß obige Bezeichnung die richtigste sein dürfte."

Nach Prüfung der übrigen Pferdeknochen teilte mir Schmidtgen im Januar 1931 mit: „Diese Pferdereste sind natürlich der Art nach nicht zu bestimmen. Wenn die früher bestimmten Zähne dazugehören, dann handelt es sich um eine Form, welche dem *E. taubachensis* nahesteht. Die Hirschzähne stammen von einer sehr großen Form von *Cervus elaphus* L. Die Fuchsreste sind zierlich, es bestände also die Möglichkeit, daß es der Eisfuchs wäre, obgleich seine Knochen noch zierlicher sind. Die übrigen Tiere habe normale Größe."

Und im Februar 1931: „Nachdem ich nun die Knochen alle gesehen habe, glaube ich auch[1]), daß die Stücke sehr jung-

1) Dieses Auch bezieht sich auf Hellers Meinung, die Schmidtgen von mir erfahren hatte.

diluvial sind. Das würde der Bestimmung der Pferdezähne nicht widersprechen, denn wir haben auch da Formen, welche die Merkmale von *E. taubachensis* zum Teil zeigen. So genau lassen sich die Formen nicht abgrenzen."

Um noch die Meinung eines zweiten Kenners zu hören, hatte ich die Zähne an Wüst geschickt, natürlich ohne ihm die Ansichten von Heller und Schmidtgen mitzuteilen. Seinem Urteil stelle ich seine briefliche Meinung über die Pferderassen des Diluviums voran, weil ich nicht weiß, ob er sie vor seinem Tode noch veröffentlichen konnte.

„Nachdem ich mich viele Jahre bemüht habe, im Anschluß an von Reichenau u. a. zahlreiche Arten von Equiden im europäischen Diluvium zu unterscheiden, kann ich neuerdings, nachdem ich die meisten „Arten" diluvialer Säugetiere als geographische Rassen zu betrachten gelernt habe[1]), im europäischen Diluvium oder Ober-Pliozän nur noch folgende 6 Arten anerkennen:

1. *Equus suessenbornensis* Wüst [= *E. caballus robustus* Pomel (Schwarz 1927)], wahrscheinlich zu der rezenten Art *E. grevyi* Oust. zu stellen.
2. *E. robustus* Pomel, wahrscheinlich zu der rezenten Art *E. zebra* L. gehörend.
3. *E. stenonis* Cocchi, wahrscheinlich zu der rezenten Art *E. quagga* Gmelin zu rechnen.
4. *E. asinus* L.
5. *E. hemionus* Pallas.
6. *E. caballus* L.

Die Backzähne von Langenaltheim stimmen in Maßen und Formverhältnissen sehr gut überein mit der großen dem *E. przewalski* [= *E. caballus przewalski* Poliakoff (Schwarz 1927)] ähnlichen Form, die Antonius *E. woldřichi* [= *E. caballus fossilis* Woldřich (Schwarz 1927)] genannt hat."

Im Grunde genommen sind Schmidtgen und Wüst zum gleichen Ergebnis gelangt, da nach E. Schwarz (1928, S. 438) *E. taubachensis* Freudenb. und *E. woldřichi* Antonius zur gleichen mittelgroßen Pferdeart *E. caballus plicidens* Owen gehören.

Schwarz (1928, S. 448) hat übrigens von „Pappenheim" Reste von *E. plicidens* Owen untersucht. Ihr Fundort scheint

1) Vgl. Wüst 1930.

nicht bekannt zu sein. Vielleicht wurden sie gleichfalls in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart gefunden.

Trotz der zweifellos richtigen Bestimmung der Arten befriedigte mich das angeblich spät- oder sogar postglaziale Alter des Knochenlagers nicht recht, auch weil es mehr als 12 m unter Tage lag, während der im Anhang dieser Arbeit in die Würm-Eiszeit gestellte, aus Zischler's Steinbruch stammende Knochenfund nur 8 m tief gefunden wurde. Aber ich hatte damals nicht Zeit genug, um mich selbst mit der Altersfrage zu beschäftigen.

Als ich mich kürzlich daranmachte, sah ich, daß *E. plicidens* nach Schwarz (1928, S. 448) von der vorletzten bis zur letzten Zwischeneiszeit, und vermutlich noch bis in den Beginn der letzten Eiszeit gelebt hat[1]). Schwarz (a. a. O.) bezeichnet es geradezu als das eigentliche Eiszeit-Pferd, das in den wärmeren Zwischeneiszeiten die ihm am besten zusagenden Lebensbedingungen fand. In Übereinstimmung damit wurde *E. woldřichi* Antonius (= *cab. plicidens* Owen] aus dem Knochenlager der Höhle von Buchenhüll bei Eichstätt von M. Schlosser (1916, S. 69, 74) ins letzte Interglazial und zwar in dessen jüngeren Teil gestellt. Auch unter den von Birkner (1916, Tabelle S. 12), im Schulerloch bei Kelheim erbeuteten Knochen, die Schlosser bestimmt hat, ist es enthalten. Die dortige Knochenschicht gehört auf Grund der Artefakte in den Moustier-Horizont, der die letzte Zwischeneiszeit vertritt und wohl noch den Beginn der letzten Eiszeit.

Ferner stellte sich heraus, daß auch ein großer Teil der übrigen Tiere bereits aus vorwiegend diluvialen Höhlen-Ablagerungen Nordbayerns bekannt ist. So nannte Schlosser (1896, S. 23) aus der mindestens ins letzte Glazial zurückreichenden Nager-Schicht der Höhle von St. Coloman bei Velburg

Foetorius vulgaris K. u. Blas.
Tetrao tetrix L.
Talpa europaea L.

---

1) Da Dietrich (1932, S. 208) die Pferdereste des Rixdorfer Horizontes, den er in das Interstadial zwischen Würm II und III stellen will, nicht von *E cab. plicidens* trennen kann, scheint dieses den Höhepunkt der Würm-Eiszeit noch überschritten zu haben.

Arvicola amphibius Blas.
Microtus arvalis-agrestis
Evotomys glareolus Blas.

Die nämlichen Arten hat Schlosser (1897, S. 5f.) aus der Nager-Schicht von St. Wolfgang bei Velburg angeführt.

Aus dem Dürrloch bei Regensburg erwähnte Schlosser (1900, S. 43) unter den nachträglich vermengten Knochen, deren Alter zwar verschieden, aber nicht genau bestimmbar ist, einige von „altem" Aussehen und möglicherweise diluvialem Alter, darunter von dem im Diluvium bisher anscheinend nur selten angetroffenen Auerhuhn, von einem sehr großen Hirsch und vom Wildpferd, worunter wohl *E. cab. plicidens* Owen zu verstehen ist.

Aus der Peters-Höhle bei Velden a./Pegnitz führte kürzlich Hörmann (1933, S. 47 und 71) aus den dort vertretenen Horizonten (I = Rißwürm-Interglazial, II = Präwürm-Glazial, III = Präwürm-Würm I—Interglazial) folgende von M. Schlosser bestimmten Tierformen an:

Tetrao tetrix I
Talpa europaea III
Microtus agrestis I
Canis lupus I—III
„ *vulpes* I—III

Somit waren sämtliche Arten unseres Knochenlagers mit Ausnahme der Spitzmäuse für Nordbayern aus dem Diluvium schon bekannt.

Im ganzen schien mir dieser Tatbestand für ein jungdiluviales und zwar interglaziales Alter unserer Fauna zu sprechen. In Betracht kam wohl nur die Riß-Würm—Zwischeneiszeit. Da mir aber für einen Teil der Kleintiere ein profilmäßiger Nachweis ihres Vorkommens in zwischeneiszeitlichen Gesteinen nicht bekannt war, bat ich Schmidtgen und Heller, sich zu meiner Ansicht zu äußern. Heller schloß sich ihr sofort an, bestärkt durch seine Erfahrung mit der Kleinfauna aus dem Unteren Travertin des Biedermann'schen Steinbruches von Untertürkheim bei Cannstatt, die von höhergelegenen arktoalpinen Tierresten überlagert und folglich interglazial ist. Aus dem Fahnenabzug seiner in den Württ. Jahresh. erscheinenden

Arbeit, die er mir freundlichst schickte, geht hervor, daß Heller seine Fauna in die letzte große Zwischeneiszeit stellt. Sie besteht aus folgenden Arten:

1. *Erinaceus europaeus* L. (Igel)
2. *Talpa europaea* L. (Maulwurf)
3. *Sorex araneus* L. (Waldspitzmaus)
4. *Crocidura* sp. (Spitzmaus)
5. *Lepus* sp. (Hase)
6. *Arvicola* ex. aff. *scherman* Shaw (Schermaus)
7. *Microtus arvalis-aggrestis* (Gruppe der Feld- und Erdmäuse).

Außer 1, 4 und 5 kommen sie auch in unserer Fauna vor. Besonders wichtig ist der von Heller profilmäßig geführte Nachweis, daß *Sorex araneus* L. schon interglazial auftritt, weil er sie früher mangels anderweitiger Erfahrungen als frühstens spätglazial bestimmen und dementsprechend auch das Alter unseres Knochenlagers bewerten mußte. Jetzt ist dieses Hindernis für eine wohl richtigere Altersbestimmung von ihm selbst beseitigt.

Auch Schmidtgen hält das Knochenlager nun für interglazial, will es aber in die warme Phase (= Interstadial) zwischen Würm-Eiszeit I und II stellen. Wir können ihm darin nicht ohne weiteres folgen, weil aus dem obigen Interstadial unseres Wissens profilmäßig beglaubigte Faunen noch nicht vorliegen, die einen unmittelbaren Vergleich mit unserer Fauna möglich machen. Allerdings schien das betr. Interstadial bis jetzt auch keine Pflanzenreste geliefert zu haben, die einen Anhalt gaben, ob sich damals für unsere Gegend bezw. Nordbayern mit einem Klima rechnen ließ, das etwa dem nordeuropäischen Mischwald entsprach. Auf meine diesbezügliche Frage teilte mir aber kürzlich Herr Dr. Bertsch (Ravensburg) mit, aus dem Schrifttum sei ihm zwar noch keine Flora des betr. Interstadials bekannt geworden. Kürzlich habe er jedoch von Herrn Prof. Soergel aus dieser Zeit Abdrücke von Pflanzen erhalten, die meine Frage bejahen. Und Soergel selbst schrieb mir soeben, seinen Ergebnissen nach sei es sicher, daß in der warmen Phase zwischen Würm I und II nordeuropäischer Mischwald bis Mitteldeutschland verbreitet war, also auch sicher in Nordbayern.

Ergebnis.

Im ganzen ist unser Knochenlager sicher jungdiluvial und zwar interglazial. In klimatischer Hinsicht paßt seine Fauna in das Riß-Würm—Interglazial, wahrscheinlich aber auch in das große Interstadial zwischen Würm I und II. Dem heutigen Forschungsstande nach scheint uns ersteres annehmbarer. Deshalb stellen wir das Knochenlager mit Vorbehalt in die Riß-Würm-Zwischeneiszeit. Ist das richtig, so wäre es nach der Strahlungskurve von Köppen-Milankovich über 140 000, falls es aber dem betr. Interstadial angehören sollte, über 70 000 Jahre alt (vgl. u. a. Köppen-Wegener 1924, S. 206 ff., Soergel 1925, S. 225 f., 248 und Woldstedt 1929, S. 254, 355 ff.).

Anhang.

Ein glaziales (interstadiales?) Knochenlager in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart.

Zum Vergleich mit dem beschriebenen zwischeneiszeitlichen Vorkommen sei ein Knochenlager erwähnt, das früher im Steinbruch von Johann Zischler dicht bei seinem Gasthaus und zwar, wie mir der Besitzer im Herbst 1929 persönlich erzählte, in Kluftlehm etwa 8 m unter der Hochfläche gefunden und von ihm ausgebeutet wurde. Damals konnte ich die Knochen noch bei ihm selbst besichtigen. Später sind sie in die geologische Sammlung des Lyzeums in Eichstätt gekommen, wie mir Herr Dr. R. Dehm (München) kürzlich mitteilte.

Über die von M. Schlosser ausgeführten Bestimmungen habe ich folgendes niedergeschrieben:

1. *Ursus spelaeus* Blumenb. (Höhlenbär)
   Zähne, Wirbel, lange Knochen, Mittelhand- und fußknochen, Zehenglieder u. a. — 2 Tiere
2. *Hyaena crocuta* Lin. var. *spelaea* Goldf. (Höhlenhyäne)
   Lange Knochen — 1 Tier
3. *Lepus europaeus* Pall. (Hase)
   Oberschenkelknochen — 1 Tier
4. *Bison priscus* Meyer (Urwiesent)
   Backzähne und lange Knochen — 1 Tier
5. *Cervus elaphus* L. (Edelhirsch)
   Wirbel und Laufknochen — 1 Tier.

Das Alter dieser Tiergesellschaft ist schwer zu ermitteln. Wir beschränken uns auf folgende Überlegungen. Von der Tatsache ausgehend, daß sie ein gutes Stück weniger tief unter Tage liegt als unsere Fauna, die anscheinend dem Riß-Würm—Interglazial angehört, vermuten wir, daß sie jünger ist als diese. Aber sie innerhalb der Würm-Eiszeit einzustufen, ist selbst mit allem Vorbehalt kaum möglich, weil sie keine klimatisch ausgesprochene Prägung hat.

Der folgenden Übersicht liegt hauptsächlich die Faunenzusammenstellung von Wiegers (1928, S. 163 ff.) im kulturgeschichtlichen Abschnitt seines Buches zugrunde.

1. Der Höhlenbär war in der Mindel-Riß- und Riß-Würm—Zwischeneiszeit wärmeliebend wie seine Begleiter *Elephas antiquus* und *Rhinoceros* (*Coelodonta*) *mercki* beweisen. Nach Schlossers (1916, S. 70) Erfahrungen ist er geradezu die Leitform der letzten Zwischeneiszeit oder doch mindestens ihrer letzten kalten Phase. Darunter kann man aber wohl nur das obere Moustier, d. h. den Beginn der Würm-Eiszeit, verstehen. In dieser war der Höhlenbär nach Wiegers von unten bis oben verbreitet und zwar im oberen Moustier sehr häufig, im Aurignac häufig, im Solutrée häufig bis sehr häufig und selbst im La Madeleine noch sehr zahlreich. Wo er sich zusammen mit Renn und Mammuth bezw. Moschusochs fand, hat er in kaltem Klima gelebt.
2. Die vom letzten Interglazial ab genannte Höhlenhyäne entsprach klimatisch dem Höhlenbären; doch ist sie aus der La Madeleine-Stufe nicht mehr angegeben.
3. Der Urwiesent verhielt sich klimatisch von der vorletzten Zwischeneiszeit bis zur La Madeleine-Zeit ähnlich wie der Höhlenbär.
4. Auch der seit dem Mindel-Riß—Interglazial bekannte Edelhirsch lebte mindestens im letzten Glazial lange Zeit auch unter niederen Temperaturen.
5. Beim Hasen verfügen wir über keine entsprechend ausführlichen Angaben. Da er aber aus dem letzten Interglazial bekannt ist, dürfte er im letzten Glazial nicht gefehlt haben.

Daraus geht hervor, daß mindestens Nr. 1—4 in klimatischer Hinsicht in das Bild der Würm-Eiszeit passen. Sollte die Höhlenhyäne in der La Madeleine-Zeit nicht mehr gelebt haben, so würde diese für die Alterbestimmung der Fauna nicht mehr in Frage kommen. Ob Höhlenbewohner wie Höhlenbär und Höhlenhyäne in den kalten Phasen dieser Eiszeit und vielleicht fern von Höhlen[1]) auf der Steppe der Langenaltheimer

1) Die nächsten im Schrifttum genannten Höhlen waren bei Mörnsheim (Schlosser, Korrespondenzbl. f. Anthropolog. usw., Nr. 2, 1899).

Hart jagen konnten, ist fraglich, zumal da ihnen zuverlässig kälteheischende Zeitgenossen wie Renn u. a. fehlen. Möglicherweise lebte die in Rede stehende Tiergesellschaft aber in einer der wärmeren Phasen der Würm-Eiszeit, die den Rückzugsschwankungen des nordischen und alpinen Eises entsprechen.

Zusammenfassung.

Unser Knochenlager fand sich in der taschenartigen Erweiterung einer lehmgefüllten Kluft des Solnhofener Plattenkalkes mehr als 12 m tief unterhalb der Hochfläche. Vor Ausfüllung der Kluft waren auf der Hochfläche in der Gegend, wo sie ausmündete, vermutlich eine Tränke und an ihr die Sterbeplätze der Tiere, deren Knochen im gleichen geologischen Zeitraum in verstreutem Zustande zusammen mit Hochflächenlehm in den Hohlraum eingeschwemmt wurden. Sie stammen von Trutvögeln, Insektenfressern, Nagern, vom Edelhirsch und vor allem vom Wildpferd. Mit Ausnahme dieses handelt es sich um Bewohner des europäischen, vielleicht nordeuropäischen Mischwaldes. Auf der damaligen Juratafel bedeckte dieser wahrscheinlich Talhänge sowie Hochflächenränder. Vermutlich verlor er sich auf der Hochfläche selbst in die vorherrschende Grassteppe. Hier tummelte sich das Wildpferd.

Ihrem Alter nach ist die Tiergesellschaft jungdiluvial und zwar zwischen-eiszeitlich. Ihrer klimatischen Prägung nach paßt sie in die Riß-Würm—Zwischeneiszeit, aber auch wohl in die hinreichend warme Phase zwischen Würm-Eiszeit I und II. Wir stellen sie mit Vorbehalt in die Riß-Würm—Zwischeneiszeit.

Im Anhang ist, gleichfalls aus Kluftlehm der Langenaltheimer Hart, ein 8 m unter Tage gefundenes Knochenlager besprochen. Seine kleine, u. a. aus Höhlenbär, Höhlenhyäne und Urwiesent bestehende Fauna hatte Schlosser bestimmt. Wir vermuten für sie ein würmeiszeitliches und zwar möglicherweise interstadiales Alter.

Schriftennachweis.

Birkner, F., Die eiszeitliche Besiedlung des Schulerloches und des unteren Altmühltales. — Abh. Bayer. Akad. d. Wiss., mat.-phys. Kl., Bd. 28, Abh. 5. München. **1916.**

Dietrich, W., Über den Rixdorfer Horizont im Berliner Diluvium. — Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 84, **1932.**

Brehm's Tierleben. — Leipzig und Wien. **1911.**

Hörmann, K. Die Petershöhle bei Velden in Mittelfranken, eine palaeolithische Station. — Abhandl. d. Naturhistor. Gesellsch. zu Nürnberg. Bd. 24, Heft 2. Nürnberg. **1933.**

Köppen, W. und Wegener, A., Die Klimate der geologischen Vorzeit. — Berlin. **1924.**

Krumbeck, L., Faltung, untermeerische Gleitfaltung und Gleitstauchung im Tithon der Altmühlalb. — N. Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. 60. B. **1928.**

Schlosser, M., Höhlenstudien und Ausgrabungen bei Velburg in der Oberpfalz. — Correspond.-Bl. deutsch. anthropolog. Ges. Nr. 3. **1896.**

— Ausgrabungen und Höhlenstudien im Gebiet des oberpfälzischen und bayerischen Jura. — Ebenda, Nr. 4 und 5. **1897.**

— Die Ausgrabungen im Dürrloch bei Schwaighausen nordwestlich von Regensburg. — Ebenda, Nr. 6. **1900.**

— Neue Funde fossiler Säugetiere in der Eichstätter Gegend. — Abh. Bayer. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl., Bd. 28, Abh. 6. München. **1916.**

Schwarz, E., Über diluviale Pferde der Equus caballus-Gruppe. — Jahrb. preuß. geol. Landesanst. Bd. 48. Berlin. **1928.**

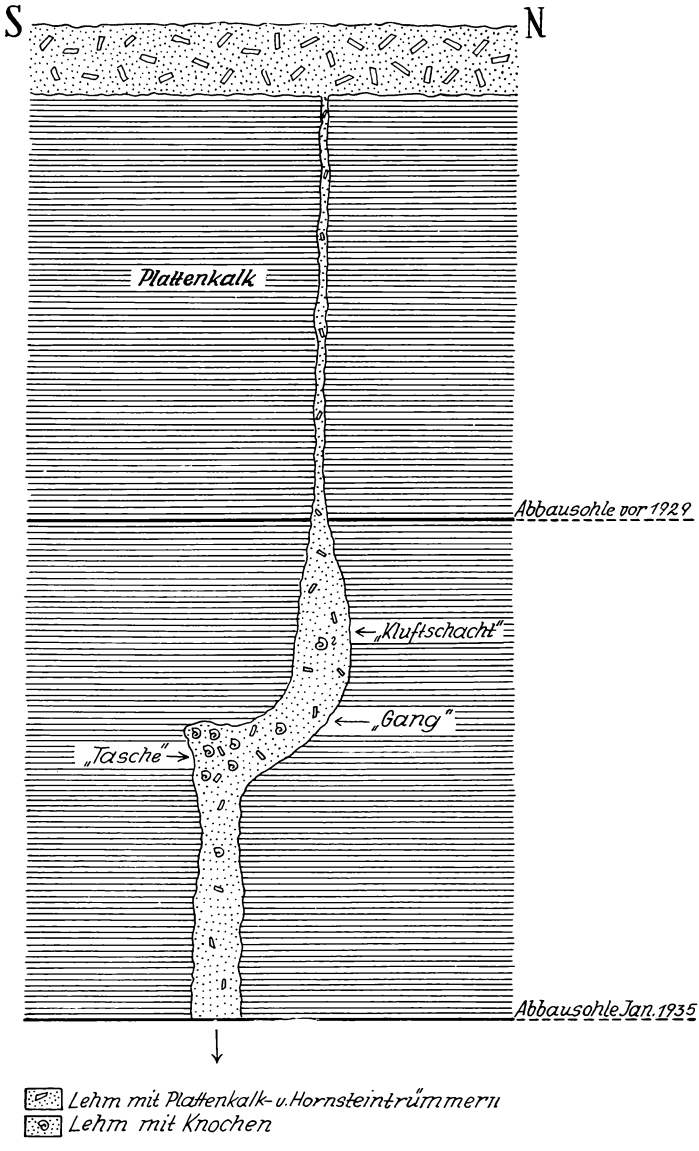
Soergel, W., Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. — Berlin. **1925.**

Wiegers, F., Diluviale Vorgeschichte des Menschen I. — Stuttgart. **1928.**

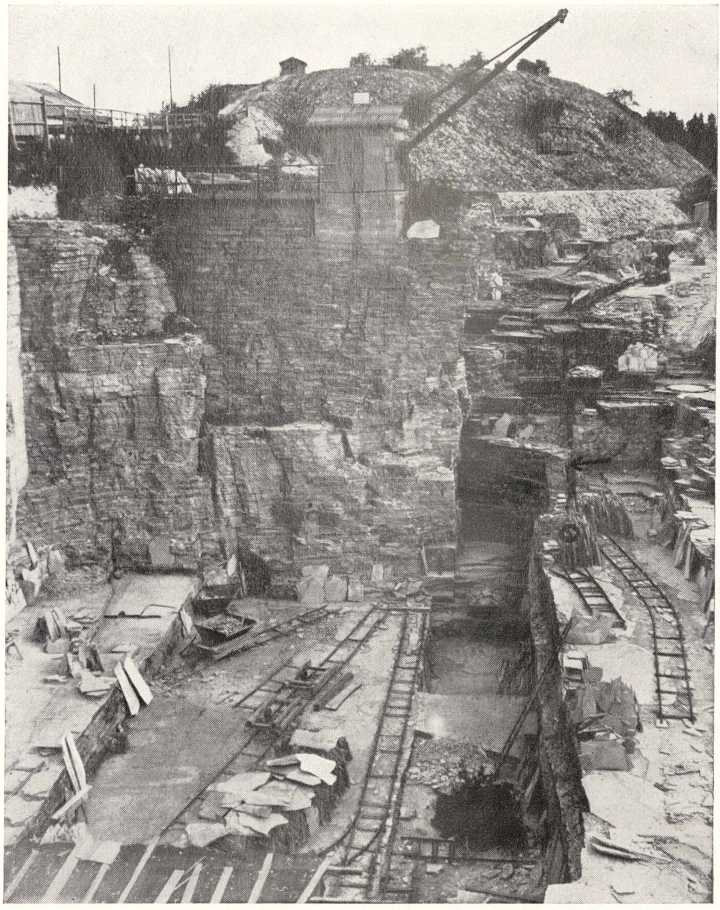
Woldstedt, P., Das Eiszeitalter. — Berlin. **1929.**

Wüst, E., Die Bedeutung der geographischen Rassen für die Geschichte der diluvialen Säugetierfaunen. — Palaeont. Zeitschr., Bd. 12, Nr. 1. Berlin. **1930.**

Skizze der lehmgefüllten Schlotte
(etwa 1 : 140)



Tafel II.



Plattenkalk-Steinbruch der Firma A. Arauner; Langenaltheimer Hart. — Bezeichnet sind die lehmgefüllte Kluft (←) und die Gegend, wo das Knochenlager war (◎). Man sieht die fast waagerecht gelagerten Plattenkalke im Abbau, gegliedert in „Flinze“ und dünne „Fäulen“. Die tiefste Sohle liegt über 18 m unterhalb der Hochfläche. Auf dieser ein Schutthügel („Schütte“).

Das Knochenlager vor seinem Abbau mit Pferde-, Hirsch- und Trutvogelknochen. Man sieht in den Hohlraum der „Tasche"; dahinter in die „Nische" mit Knochenhaufwerk; an ihrer Decke noch nicht abgebauter Knochenlehm. Rechts, d. h. nach N, beginnt der „Gang". An den überall angelösten Kluftwänden kleben zur Rechten noch Lehmreste voll angezehrter Kalksteintrümmer. — Vgl. auch Taf. IV.

Tafel IV.

Hinterer, d. h. südwestlicher Teil der „Nische", vergrößert, mit angezehrtem Unterkiefer und darüber mit im Verband gebliebenen Oberkieferzähnen von *Equus caballus plicidens* Owen u. a. — Vgl. auch Taf. III.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1933-1934

Band/Volume: 65-66

Autor(en)/Author(s): Krumbeck Lothar

Artikel/Article: Beiträge zur Geologie von Nordbayern. XI. Ein jung-interglaziales Knochenlager in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart bei Pappenheim. 285-304