Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein.

Von

Max Schlosser

unter Mitwirkung von **F. Birkner** und **H. Obermaier.**

Von den vielen Besuchern des Kaisertals, welche alljährlich im Sommer wie im Winter, sei es als bescheidene Talwanderer, sei es als bergfrohe Gipfelstürmer den reizvollen Weg zwischen den beiden ersten „Kaiserhöfen", dem „Ruppen" und dem „Zotten" dahinschreiten, dachte bisher wohl keiner daran, daß in nur geringer Entfernung von diesem soviel betretenen Pfad eine der reichsten Fundstätten des prähistorischen Menschen und eine der lohnendsten und interessantesten Ablagerungen einer ausgestorbenen Tierwelt anzutreffen wäre, einer Tierwelt, die bis jetzt in den bayerischtiroler Kalkalpen überhaupt noch nicht beobachtet worden war.

Diese Fundstätte ist die zwischen dem erwähnten Saumpfad und der tief eingeschnittenen Sohle des Kaiserbachs gelegene „Tischoferhöhle", die allein schon wegen ihrer prächtigen Lage und ihrer geräumigen lichten Halle einen Besuch verdient.

War sie auch bisher dem Touristenstrom entgangen, so war sie doch den Bewohnern des Kaisertales um so besser bekannt, die hier bis vor nicht allzu langer Zeit öfters zu fröhlichen Gelagen und Tanz zusammenkamen. Allein auch sie kümmerten sich wenig oder gar nicht um die wissenschaftlichen Schätze, welche in dem Boden ruhten, auf dem sie ihre Unterhaltungen abhielten.

Und doch waren schon vor etwa 50 Jahren manche dieser interessanten Überreste aus längst vergangener Zeit ans Tageslicht gefördert worden und zwar durch keinen Geringeren als durch Adolf Pichler, den Nestor der Tiroler Geologen. Seine Ausgrabungen erstreckten sich freilich nur auf einen minimalen Bruchteil des reichen Höhleninhalts und lieferten lediglich eine Anzahl Knochen des Höhlenbären, die in der geologischen Sammlung der Universität Innsbruck aufbewahrt werden. Für eine systematische Untersuchung der Höhle war jedoch die Zeit noch nicht gekommen, auch wäre eine größere Unternehmung unserem alten Freunde bei seinen beschränkten Hilfsmitteln wohl kaum geglückt. Die prähistorische Forschung hatte ja damals auch anderwärts die Kinderschuhe noch nicht ausgetreten und bestand zu jener Zeit selbst im klassischen Höhlengebiet der fränkischen Schweiz wie etwa 100 Jahre früher immer noch in einer planlosen Schatzgräberei. Über die vielfachen Aufgaben, welche gelöst werden müssen, wenn die Erforschung einer Höhle wissenschaftlichen Wert haben soll, war sich damals auch dort noch niemand klar geworden. Die wenigsten der dortigen Forscher hatten sich bemüht, eine etwaige Schichtenfolge festzustellen oder die Entstehung der Höhle zu erklären und sich darüber Klarheit zu verschaffen, wie die Tier- und Menschenreste hineingeraten sein könnten, ob sie wirklich einer und derselben Zeit angehören oder ob sie sich auf verschiedene Perioden verteilen. Diesen vielfachen Aufgaben wäre auch Pichler kaum gerecht geworden, zumal da es ihm an

vorbildlichen Mustern aus anderen Gebieten gefehlt hätte. Selbst die an sich so wertvollen Mitteilungen, welche Goldfuß über die Gailenreuther Höhle veröffentlicht hat, hätten ihm wenig genützt, weil dort ganz andere Verhältnisse gegeben sind — die Höhle ist eine Spaltenhöhle und ihr Inhalt von obenher eingeschwemmt worden —. Im Interesse der Sache ist es daher nur zu begrüßen, daß Pichler die Grabungen bald wieder einstellte und sich anderen Gebieten der Geologie zuwandte, so daß die Höhle und ihr Inhalt rasch wieder in Vergessenheit geriet, wenigstens bei den Vertretern der Wissenschaft. Im Volke freilich war die Kunde nicht ganz entschwunden, denn vermutlich durch die Erinnerung an Pichlers Tätigkeit angeregt, suchte ein früherer Kufsteiner Förster nach Schätzen. Er sah aber bald die Erfolglosigkeit seiner Bemühungen ein, denn wie er meinte, wäre nichts weiter in der Höhle als „Knochen, welche die Füchse eingeschleppt hätten". Später beim Bau der Kufsteiner Wasserleitung diente die Höhle den italienischen Arbeitern als Obdach. Sie haben vermutlich um bequemer zu liegen, an einer Stelle den Kalksinter abgetragen und den darunter befindlichen Letten eingeebnet. Alle diese Gräbereien waren indes so oberflächlich und erstreckten sich auf einen so geringen Raum, daß die Höhle eigentlich als gänzlich unberührt gelten konnte, als die jetzt beendete systematische Durchforschung begonnen wurde.

Das Verdienst, die Aufmerksamkeit wieder auf unsere Höhle gelenkt zu haben, gebührt Herrn Joseph Hoffmann, jetzt K. K. Steuerkontrollor in Hopfgarten, der angeregt durch einen Vortrag, welchen Herr Dr. J. A. Lenz im historischen Verein zu Kufstein gehalten hatte, sich die Aufgabe stellte, die ihm bereits bekannte Höhle nach Resten der vorgeschichtlichen Menschen und ausgestorbener Tiere zu untersuchen. Seine Bemühungen waren auch erfolgreich, was ihn bestimmte, dem historischen Verein das Eigentumsrecht der Höhle zu verschaffen. Von Seite dieses Vereins wurde mir dann der ebenso ehrende wie angenehme Auftrag zu Teil, die systematische Erforschung der Höhle vorzunehmen.

Die Ausgrabung begann Mitte September 1906 und war in der Hauptsache Mitte November beendet, was jedoch nicht möglich gewesen wäre, wenn nicht Herr J. Weinberger von Kufstein in meiner Abwesenheit, die infolge meiner anderweitigen Berufspflichten öfters notwendig wurde, die Arbeiten überwacht und mit größter Sorgfalt weitergeführt hätte. Die wichtigsten Stellen wurden jedoch stets nur in meiner Gegenwart ausgebeutet. Die interessante Untersuchung, der Aufenthalt in der herrlich gelegenen Höhle, begünstigt durch die prächtige Herbstwitterung, sowie der Umgang mit meinen lieben Kufsteiner Freunden werden stets zu meinen angenehmsten Erinnerungen zählen. Ihnen allen sei hier mein herzlichster Dank ausgesprochen, insbesondere aber Herrn J. Weinberger, der sich nicht nur wie erwähnt selbst aufs lebhafteste an der Arbeit beteiligte, sondern auch die Anfertigung der Höhlenpläne durch Herrn Architekt Ring veranlaßte, dem ich auch hier meinen besten Dank ausdrücken möchte.

Auch darf ich nicht unterlassen, den so rührigen Verein für Heimatkunde zu Kufstein für das Vertrauen, das er mir schenkte und für die Bereitwilligkeit, mit der er stets meinen Wünschen entgegenkam, auch an dieser Stelle meiner aufrichtigsten Dankbarkeit zu versichern. Ich tue das um so lieber, als dieser Verein trotz der kurzen Zeit seines Bestehens sich so große Verdienste um die Wissenschaft erworben hat, denn ihm ist nicht nur die Erforschung der Höhle und somit auch die vorliegende Arbeit zu verdanken, er

sorgte vielmehr auch für die gesicherte und würdige Aufbewahrung der Funde durch die Gründung eines Museums auf der altehrwürdigen Festung Geroldseck, wo das hohe Kommando des 14. K. u. K. Armeekorps in dankenswertester Weise die erforderlichen Räume zur Verfügung stellte.

Im letzten Frühling unternahm Herr Dr. H. Eichenberg mit Zustimmung des Kufsteiner Vereins die Sprengung und Entfernung der großen Felsblöcke im Hintergrund der Höhle, deren Beseitigung bis dahin aus verschiedenen Gründen unterblieben war, wobei noch eine Anzahl interessanter Gegenstände zum Vorschein kam.

Die Fertigstellung der vorliegenden Abhandlung erforderte natürlich eine Teilung der Arbeit. Ich übernahm die Schilderung der geologischen Verhältnisse und die Beschreibung der Tierreste, während Herr Dr. Fr. Birkner die Menschenreste und Herr Dr. Hugo Obermaier die Artefakte einer genauen Untersuchung unterzog.

Die geologischen Verhältnisse.

Die Tischoferhöhle[1]) liegt im Hauptdolomit und zwar in jener Felspartie, welche sich von der Sohle des Kaiserbachs bis zu dem Wege hinaufzieht, welcher den ersten Bauernhof, „Ruppen" genannt, mit dem zweiten, dem „Zotten" verbindet. Diese Felspartie wird beiderseits von steilen Grashalden begrenzt. Sie trägt gemischten, aber etwas kümmerlichen Wald.

Die Höhle besteht in der Hauptsache aus einer mächtigen Halle, deren Boden nach hinten zu nicht unbedeutend ansteigt und in drei ziemlich gut abgestufte Terrassen gegliedert ist, während die Decke, abgesehen von nischenartigen Ausbuchtungen, im allgemeinen horizontale Lage besitzt und die beiden Seitenwände nach rückwärts konvergieren.

Wie ich aus dem von Herrn Architekt Ring angefertigten Plan ersehe, dem ich für diese Bemühung zu großem Dank verpflichtet bin, beträgt die Höhe der Höhle am Vorderrande 8,5 m und die Breite 20 m. Wegen verschiedener vorspringender Felssporne kann diese Dimension jedoch nur ungefähr angegeben werden. Bis etwa zum letzten Drittel der Höhle nimmt die Höhe und Breite nur langsam und nur wenig ab. Von da an aber wird sie immer niedriger, so daß man die hinteren Räume, bevor der Boden ausgehoben war, nur in gebückter Haltung betreten konnte. Durch einen Haufen von der Decke herabgestürzter Steinblöcke war hier die bisher einheitliche Halle in zwei Kammern geteilt, die auch allein die Benutzung von Kerzenlicht wünschenswert erscheinen ließen. Der vordere Teil der Höhle ist dagegen taghell, die Sonnenstrahlen selbst dringen, je nach dem Stand der Sonne, bis ans Ende des ersten Drittels der Halle.

---

[1]) Der Ursprung des Namens „Tischoferhöhle" war nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Es gibt in der Gegend weder einen Familien- noch einen Hausnamen Tischofer. Dagegen wäre es nicht ausgeschlossen, daß er Bezug hat auf die in der Höhle stattfindenden feuchtfröhlichen Zusammenkünfte der Bewohner des Kaisertales, insoferne diese allenfalls eingeleitet wurden durch die Einladung „Gean ma zum Tisch oba — Gehen wir zum Tisch hinunter" — denn zur bequemen Kneiperei war in der Höhle ein Tisch und eine Bank aufgestellt.

Was die Meereshöhen betrifft, so liegt die Sohle des Kaiserbachs direkt unterhalb der Höhle etwa 517 m hoch, weiter östlich, unter dem Aquädukt, wo die Messung selbst vorgenommen wurde 519,46 m, der Vorderrand der Höhle 594,35 m, der Boden in Mitte der Höhle 598,17 m, ihr höchster Punkt in der westlichen, von vorne gesehen, linken Kammer 603,25 m, in der östlichen, also rechten Kammer 600,76 m und der Weg zwischen den beiden ersten Kaiserhöfen, direkt oberhalb der Höhle ungefähr 660 m.

Der Höhleninhalt besteht aus fünferlei Schichten, von denen jedoch fast immer nur drei übereinander liegen, so daß die Profile folgende verschiedene Zusammensetzungen aufweisen:

a) Sinterschicht	Steinchenschicht	Brandschicht
b) grauer Letten	grauer Letten	grauer Letten — hier gebrannt
c) Höhlenlehm	Höhlenlehm	Höhlenlehm.

Nur in der Mitte zwischen beiden Höhlenwänden, ungefähr im ersten Drittel der Höhle greift die Steinchenschicht noch etwas über die Brandschicht über. Beide, sowie die Sinterschicht enthalten Knochen von Menschen und von Haustieren, doch ist die Brandschicht anscheinend ein wenig älter als die Steinchenschicht und diese wieder ein wenig älter als die Sinterschicht.

Der Höhlenlehm, die älteste von allen in der Höhle vorkommenden Ablagerungen besteht aus einer lockeren Mischung erbsengroßer, etwas abgewitterter, aber niemals abgerollter Dolomitstückchen mit einer braunen lehmartigen Masse, die sich beim Trocknen sandig anfühlt und wie die Dolomitbröckelchen ein Verwitterungsprodukt der Höhlendecke darstellt. In der Mitte der Höhle, wo dieser Höhlenlehm am mächtigsten ist, zeigt derselbe zahllose feine, dunkelgefärbte Lagen von kaum meßbarer Dicke. Durch diese Streifung, durch die Anwesenheit der vielen Steinchen und durch die fast sandige Lehmmasse unterscheidet sich diese Ablagerung sehr wesentlich von dem gleichmäßigen, fettigen Höhlenlehm der Höhlen in Franken und überhaupt in Süddeutschland, und wenn ich sie trotzdem gleichfalls Höhlenlehm nenne, so geschieht es nur, weil sie wie dieser durch Verwitterung der Höhlendecke und der Wände entstanden ist, das nämliche geologische Alter besitzt und in der Hauptsache die nämliche Fauna einschließt, wie der echte Höhlenlehm.

Über die Entstehung der erwähnten dunklen Streifen konnte ich anfangs nicht ins Reine kommen. Ich vermutete, es wären diese Lagen durch periodisch eingewehten Staub, oder durch Verwesung von eingewehtem Laub gebildet worden, wofür vor allem der Umstand zu sprechen schien, daß die Höhle dem ohnehin häufigsten aller Winde, dem Südwest sehr gut zugänglich ist und weil überdies an stürmischen Tagen ziemlich viel dürres Laub weit in die Höhle hineingeweht wurde. Jetzt hingegen ist es mir keinen Augenblick mehr zweifelhaft, daß die Streifung durch die Algen — Gloeocapsa polydermatica — verursacht wird, welche an der Decke und überhaupt an allen feuchten Stellen der Höhle vorkommen, und wie ich mich im Laufe des vorigen Sommers durch vielfache Beobachtungen überzeugt habe infolge ihres äußerst raschen Wachstums sehr bald Rasen von 1 bis 2 mm Dicke bilden. Durch Ansammlung von Tropfwasser wird dieser Rasen dann in Form von Blasen vom Gestein abgelöst und in der Blase sammelt sich sandiger Sinter an. Zuletzt fällt die Masse, infolge ihres Eigengewichts von der Decke ab. Wo die Feuchtigkeit aber nur zeitweilig auftritt, kommt es nicht zur Sinterbildung, wohl aber gleichfalls zur Bildung

von Algenrasen, der dann bei längerer Trockenheit schrumpft und zerreißt und in kleinen Partien zu Boden fällt. Aus solchen Partien dürften die fraglichen dunklen Streifen entstanden sein. Bei längerer Trockenheit dagegen blättern von der Decke nur Gesteinspartikel ab, bestehend aus Steinbröckelchen und sandigem Lehm.

Die Mächtigkeit des Höhlenlehms ist in der Mitte der Höhle am bedeutendsten, bis zu 2 m, nur in einer Vertiefung nahe der rechten Höhlenwand erreicht er eine noch größere Mächtigkeit, fast 3 m, und schließt hier in einem Abstand von etwa 20 cm vom Boden eine horizontale Lage von meist faustgroßen Geröllen ein, welche augenscheinlich der Kaisertalbach, als er noch im Niveau der Höhle floß, abgesetzt hatte. Bis auf ein Stück, einen geglätteten und sogar noch mit Kritzern versehenen Brocken von Wettersteinkalk, sind diese „Bachkugeln", wie sie von den Arbeitern genannt wurden, Trümmer von Hauptdolomit.

In der hinteren Hälfte der Höhle bildet die Oberfläche des Höhlenlehms eine fast horizontale Ebene, seine Dicke nimmt jedoch, da der Boden nach hinten ansteigt, sehr beträchtlich ab und mißt in der rechten Höhlenkammer kaum mehr 20—30 cm. Im hinteren Teil der vorderen Hälfte der Höhle fällt die Oberfläche des Höhlenlehms etwa unter einem Winkel von 20° nach außen ab, weiter vorne ist er bis auf einzelne in Löchern des Felsbodens befindliche Partien weggespült worden.

Wie die Lagerung zeigt, ist der Höhlenlehm die älteste Ablagerung in unserer Höhle. Dies geht aber auch außerdem aus der Zusammensetzung der Fauna hervor, welche darin enthalten ist und nicht minder auch aus dem Grad der Fossilisation, welchen die Knochen dieser Tiere erreicht haben. Von Tieren konnten nachgewiesen werden:

Ursus spelaeus Höhlenbär
Hyaena spelaea Höhlenhyäne
Felis spelaea Höhlenlöwe
Lupus vulgaris Wolf
Vulpes vulgaris Fuchs
Rangifer tarandus Rentier
Cervus elaphus Edelhirsch
Ibex priscus (?) Steinbock
Capella rupricapra Gemse.

Der graue Letten, welcher direkt auf dem Höhlenlehm liegt, ist nicht wie dieser aus dem Gesteinmaterial der Höhlendecke und der Wände entstanden, er stellt vielmehr einen Absatz aus schlammigem Wasser dar und zwar aus dem Schmelzwasser der Gletscherzunge, welche in der Zeit der letzten Vergletscherung, der Würmeiszeit in den vorderen Teil der Höhle eingedrungen war und die Höhle nach außen vollkommen abgeschlossen hatte, weshalb auch dieser Letten im Gegensatz zum Höhlenlehm keinerlei tierische Überreste enthält. Im hinteren Teil der Höhle bildet der graue Letten eine horizontale Decke auf dem Höhlenlehm von 10—20 cm Mächtigkeit. Nach außen zu hat er die nämliche Böschung wie dieser, aber die Mächtigkeit wird immer geringer, weil er hier erst zum Absatz gelangte, als auch schon der letzte Rest der Gletscherzunge im Abschmelzen begriffen war, und daher auch auf dem Eise nur mehr wenig schlammige Bestandteile vorhanden waren. Entsprechend dem Rückzug oder richtiger dem Niedrigerwerden der Eismasse fand die Ablagerung des Lettens in immer tieferen Niveau statt. Der nämliche Letten kommt auch auf der gegenüberliegenden Seite des Kaisertales vor, in einer Entfernung von bloß 500—600 m und zwar fast in der gleichen Seehöhe, in der am Wege zur Dickichtkapelle gelegenen „Loamgrube" Lehmgrube, — wo ihn die Kufsteiner Hafner als geschätztes Material graben.

Die Kulturschichten bestehen, von den beigemengten Steinchen abgesehen, aus Anhäufungen von Tongeschirrtrümmern, Kohlenstückchen, verkohltem Getreide und Tier- und Menschenknochen. Sie nehmen den vorderen Teil der linken Seite der Höhle ein. Mehr gegen die Mitte zu sind ziemlich viele von der Decke abgebröckelte Steinchen beigemengt. Nach hinten zu bilden die Kulturschichten nur mehr isolierte, bis in den Höhlenlehm hinabreichende Gruben. Menschenreste sind im ganzen selten und gehören manchmal zu ein und demselben Individuum, doch kommen stets nur einzelne Partien eines Skeletts vor. Die Tierreste verteilen sich auf Rind, Schwein und Schaf, alle drei ziemlich häufig, Ziege und Hund — sehr selten — und auf Edelhirsch, nur einige Knochen und drei abgesägte Geweihfragmente. Von Höhlenbär sind häufig Knochen beigemengt, sie liegen aber hier auf sekundärer Lagerstätte und wurden teils aus dem Höhlenlehm herausgewühlt, teils lagen sie auch wohl auf seiner Oberfläche. Die spärlichen Artefakte bestehen, von den Geschirrtrümmern abgesehen, aus Knochengeräten und neolithischen Steinwerkzeugen. Im Vordergrund der Höhle fand sich ungefähr im gleichen Abstand von beiden Höhlenwänden an einer freilich sehr beschränkten Stelle ziemlich viel Bronze. Wir werden auf diese archäologischen Verhältnisse später noch ausführlicher zu sprechen kommen.

Als Steinchenschicht bezeichne ich die Anhäufung von lockeren, von der Decke abgebröckelten Steinchen, welche sowohl die Kulturschichten im vorderen Teil der Höhle als auch den grauen Letten im mittleren Abschnitt der Höhle bedeckt. Besonders mächtig ist sie auf der rechten, also östlichen Seite der Höhle, wo ihre Dicke mindestens $^1/_2$ m betragen dürfte. Von hier aus greift sie immer schwächer werdend über die an der linken Seite der Höhle befindlichen Kulturschichten über, ohne jedoch überall die Höhlenwand zu erreichen. Ihre Dicke sinkt hier auf 20—30 cm herab. Die Bildung der Steinchenschicht begann zwar schon unmittelbar nach der Ablagerung des grauen Lettens, aber die Intensität dieses Vorgangs war weder an allen Stellen der Höhle noch auch zu allen Zeiten die gleiche. Das Gesteinsmaterial dieser Schicht ist ausschließlich ein lockeres Haufwerk von Hauptdolomitbrocken, welche wie jene im Höhlenlehm von der Decke und den Wänden der Höhle abgefallen sind, sie besitzen aber nicht wie diese nur Erbsengröße, sondern meist Haselnuß- bis Welschnußgröße, nur im mittleren Abschnitt der Höhle, zwischen den Kulturschichten und den herabgestürzten Steinblöcken, ist die Korngröße geringer. Die Verwitterung der Höhlendecke ist also hier in annähernd normaler Weise vor sich gegangen. Wo aber die Steinchenschicht mächtiger ist und die einzelnen Steinbröckelchen größer sind, muß die Verwitterung infolge besonderer Umstände rascher erfolgt sein. Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich die Ursache der abnorm raschen Verwitterung der Höhlendecke darin suche, daß während der neolithischen Zeit vorne in der Höhle Feuer gebrannt wurden. Der dabei entwickelte Rauch wurde dann durch den im Inntal vorherrschenden Südwestwind — gegen andere Winde ist die Höhle vollkommen geschützt — gegen die östliche Seite der Höhle getrieben, wo er nur allmählich abziehen konnte und daher genügend Zeit hatte, um auch in feinere Spalten des Gesteins einzudringen. Hier wurde nun die im Rauch enthaltene Kohlensäure von den Sickerwassern absorbiert und dieses angesäuerte Wasser wirkte natürlich stärker lösend auf den Dolomit ein als das reine Wasser, welches vor und nach der Periode des Feuerbrennens in den Gesteinsmassen der Höhlendecke und der Höhlenwände zirkulierte und selbst während dieser Zeit die Höhlendecke im mittleren Abschnitt der Höhle über dem freiliegenden, nicht von Kultur-

schichten bedeckten grauen Letten durchsickerte. Hier über dem grauen Letten ist also die Bildung der Steinchenschicht in mehr oder weniger normalen Weise vor sich gegangen und die 20—30 cm betragende Mächtigkeit dürfte daher auch für chronologische Betrachtungen verwertbar sein, zumal da an dieser Stelle auch animalische Überreste fehlen, deren Menge die Mächtigkeit einer Schicht stark beeinflussen kann. Die Tier- und Menschenreste sind am zahlreichsten an der rechten Seite der Höhle, wo auch die Steinchenschicht am mächtigsten ist. Die massenhaft vorhandenen Menschenknochen repräsentieren alle Altersstadien. Sie sind ohne allen Zusammenhang gruppiert und kunterbunt mit den Knochen von Schaf, Schwein und Rind vermengt. Schafreste sind hier bei weitem am häufigsten. Rind ist fast nur durch Knochen von Kälbern vertreten. Von Hund liegen nur wenige Knochen vor, dagegen fanden sich auch hier Reste des Höhlenbären. Von Tongeschirrtrümmern wurde in dieser Schicht ebenfalls ziemlich viel aufgelesen. Da dieser mit Knochen vermengte Haufen nach Westen zu über die eigentlichen Kulturschichten übergreift, muß er etwas jünger sein als die letzteren.

Die Sinterschicht ist auf die beiden Kammern im Hintergrund der Höhle beschränkt. In der rechten Kammer bildet sie eine zusammenhängende Decke über dem noch in Vertiefungen vorhandenen Höhlenlehm und über dem grauen Letten. In der etwas höher gelegenen linken Kammer geht sie bis auf den Felsboden. Der Sinter überzieht hier aber auch die Höhlenwand in einer Ausbildung, die in Tropfsteinhöhlen als „Wasserfall“ oder als „Eisberg“ bezeichnet wird. Er unterscheidet sich jedoch vom echten Tropfstein durch sein poröses Gefüge und sein mehr kreideartiges Aussehen. Seine Bildung ist augenscheinlich noch keineswegs ganz abgeschlossen. Es kommt ihm daher kein sehr hohes geologisches Alter zu. In den Höhlen von Franken und der Oberpfalz heißt man diese Art von Sinter Montmilch. Dagegen gehört die Hauptmasse der Tropfsteinbildungen in den Höhlen von Franken und der Oberpfalz einer viel früheren Zeit an. Ihre Bildung hat offenbar einen viel längeren Zeitraum erfordert und muß unter Umständen erfolgt sein, die später nicht mehr gegeben waren. Ich meine hier jene Sinterdecken, Vorhänge, Säulen etc., welche das Licht durchschimmern lassen, faserige Struktur besitzen und beim Anschlagen klingen. Der Umstand, daß sie häufig eine zusammenhängende Decke über dem Höhlenlehm mit den Knochen von Höhlenbär, Hyäne, Mammuth und Rhinozeros bilden, spricht sehr dafür, daß sie der Zeit nach in die Periode der letzten Vergletscherung, in die Würmeiszeit Pencks fallen. Zur vollständigen Gewißheit wurde mir diese Vermutung durch die Untersuchung einer kleinen Höhle bei Neuhaus an der Pegnitz, wo eine derartige Sinterdecke den Höhlenlehm mit Rhinozeros nach oben abschloß und selbst wieder von einer dünnen gelblichen Lehmschicht überlagert war, welche eine Unmenge Knochen von Halsbandlemming — *Cuniculus torquatus*, — Arvicoliden und Schneehühnern enthielt. Da dieser letzteren Schicht postglaziales, dem Höhlenlehm aber präglaziales in Bezug auf die letzte Vergletscherung, in Wirklichkeit jedoch interglaziales Alter zukommt, so muß die Bildung der Sinterdecke während der letzten Eiszeit, der Würmeiszeit, erfolgt sein, die sich hier freilich nicht durch Vergletscherung der Täler, wohl aber durch reichlichere Niederschläge bemerkbar machte, welche dann ihrerseits wieder die Zirkulation einer viel reichlicheren Menge von Sickerwasser in den Gesteinsmassen und daher auch stärkere Tropfsteinbildung zur Folge hatte, als dies heutzutage der Fall ist.

Dem geringen Alter des Sinters der Tischoferhöhle entspricht auch der Charakter der in ihm eingeschlossenen Knochen. Sie gehören teils dem Menschen, teils Haustieren wie jene aus der lockeren Steinschicht, deren förmliche Fortsetzung nach hinten dieser Sinter bildet. Am häufigsten sind Knochen und Kiefer des Menschen und zwar repräsentieren sie wie in der Steinchenschicht alle Altersstadien. Spärlicher sind die Knochen von Schaf, Schwein, Rind und Hund. Dagegen ist Edelhirsch scheinbar reichlicher vertreten, in Wirklichkeit gehören diese Knochen jedoch wahrscheinlich einem einzigen Individuum an.

Nicht unerwähnt darf ich schließlich das Vorkommen einer nicht unbeträchtlichen Menge von Knochen des Schneehuhns lassen, die zusammen mit einigen Zehengliedern des Uhu neben den Steinblöcken frei auf dem grauen Letten in der rechten Höhlenkammer lagen. Wenn schon das Schneehuhn heuzutage noch in geringer Entfernung von der Höhle bei einer Höhendifferenz von kaum 800—1000 m nicht selten angetroffen wird und die erwähnten Knochen von Vögeln stammen können, welche der Uhu vor nicht allzu langer Zeit in die Höhle geschleppt und verzehrt hat, so ist doch auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß dieses Einschleppen schon viel früher erfolgt war, bevor der Mensch zuerst die Höhle betreten hat. Es wäre nicht unmöglich, daß wir es hier mit einem zeitlichen Äquivalent der postglazialen Nager- und Schneehuhnschicht in den Höhlen Frankens und der Oberpfalz und der berühmten Lokalität Schweizerbild bei Schaffhausen zu tun hätten. Das Einschleppen dieser Schneehühner würde also ungefähr in die Periode des Magdalénien fallen, die in unserer Höhle sonst weder durch Tier- noch auch durch Menschenreste vertreten wäre.

Die Entstehung der Tischoferhöhle und die in ihr erfolgten geologischen und biologischen Ereignisse.

Wie schon eingangs bemerkt wurde, liegt unsere Höhle im Hauptdolomit, der sonst wegen seiner vielfachen Zerklüftung und Verwitterung der Gesteinsmasse in kleine eckige Bröckelchen der Höhlenbildung wenig günstig ist. Es müssen also hier besondere Verhältnisse gegeben gewesen sein, welche diese Ausnahme ermöglichten. In der Tat ist auch hier die Ursache der Höhlenbildung nicht allzu schwer ausfindig zu machen. Betrachten wir nämlich die Höhle und ihre nächste Umgebung von der gegenüberliegenden Seite des Kaisertales, so können wir bald eine gewisse Gliederung der Hauptdolomitgehänge beobachten. Der Ostrand des Höhlenstocks, wie wir die Partie nennen wollen, in welcher die Höhle liegt, schneidet sehr scharf gegen die angrenzenden Grashänge ab und zieht sich fast geradlinig nach aufwärts gegen den Weg zwischen den beiden ersten Kaisertalhöfen. Der Westrand hingegen verläuft nicht senkrecht, sondern schräg nach aufwärts. Neben ihm befindet sich ein schmaler Grashang, der westlich und nach aufwärts zu wieder von einer Felswand begrenzt ist, welche parallel zum Westrand des Höhlenstocks gerichtet ist. Die nämliche Richtung wie diese Grenzlinien des Höhlenstocks haben nun aber auch die beiden Längswände der Höhle, ja zwischen der östlichen Höhlenwand und der Ostwand des Höhlenstocks können wir abermals einen Spalt beobachten, der sich parallel zu ihnen nach aufwärts zieht. Diese Grenzflächen sind nun keine nebensächliche Erscheinungen, es sind vielmehr Bruchlinien, welche den Dolomit schon bei seiner Aufrichtung zur Zeit der Gebirgsbildung gespalten und die Hauptrichtung seiner späteren

Verwitterung vorgezeichnet haben. Am stärksten mußte die Zerrüttung des Gesteins aber natürlich da sein, wo sich diese Bruchlinien schneiden und dies war der Fall oberhalb und im Hintergrund der Höhle. Daß oberhalb der Höhle keine Höhle erstehen konnte, erklärt sich daraus, daß hier der Hauptdolomit selbst endet und diskordant an ein anderes Gestein, nämlich an eine Scholle von Wettersteinkalk angrenzt. Was hier von der Hauptdolomitmasse abbröckelte, rollte teils schon durch die eigene Schwere in die Tiefe, nachdem einmal die Talbildung begonnen hatte, teils wurde es vom Wasser weggespült, als der Bach sich bis zu diesem Niveau eingeschnitten hatte. Die Oberfläche des Hauptdolomits wurde hier gleichmäßig abgetragen und zu einer Felskuppe umgestaltet. Wesentlich anders gestaltete sich die Sache da, wo der Schnittpunkt der Bruchlinien ganz im Innern der Hauptdolomitmasse selbst lag. Solange diese Stelle noch allseitig von festem Gestein umgeben war, blieb das abbröckelnde Gesteinsmaterial natürlich ungestört liegen. Als aber der Bach sein Bett so tief in den Hauptdolomit eingesenkt hatte, daß seine Wellen zu diesem lockeren Material vordringen konnten, wurde lezteres allmählich herausgespült und an seiner Stelle blieb ein Hohlraum, der Hintergrund der jetzigen Höhle. Dieser Hohlraum vergrößerte sich in dem Maße, als die Verwitterung der Höhlenwände und der Höhlendecke fortschritt und der Bach die herabgefallenen Steinchen wieder fortschaffte. Als dann die Höhle so groß geworden war, daß auch das Tageslicht einen, wenn schon beschränkten Zutritt hatte, begann eine üppige Algenvegetation die Höhlendecke zu überziehen und einen Rasen zu bilden, der aber zeitweilig verdorrte und dann von den inzwischen wieder von der festen Gesteinsmasse abgebröckelten Steinchen fetzenweise losgerissen wurde und sich mit diesen auf dem Höhlenboden ansammelte. Solange der Bach noch ungefähr im Niveau der Höhle floß oder doch wenigstens noch bei Hochwasser in die Höhle eindringen konnte, wurde auch dieses Verwitterungsprodukt wieder vom Wasser herausgespült, soferne es nicht in Vertiefungen des Höhlenbodens lag und so vor Wegschwemmung gesichert war. Während der ersten Zeit der Entstehung des Höhlenlehms, wie ich dieses Verwitterungsprodukt wegen seiner Analogie mit dem Höhlenlehm in Franken und der Oberpfalz genannt habe, muß jedoch der Bach vorübergehend beträchtlich angeschwollen und wild in die Höhe hineingestürmt sein, denn nur so ist es zu erklären, daß sich etwa in $^1/_4$ m Höhe über dem Felsboden auf dem Höhlenlehm eine nahezu zusammenhängende Schicht von Bachgeröllen absetzen konnte, welche allerdings nur auf eine gewisse Zone in der hinteren Hälfte beschränkt ist und dann, nachdem der Bach wieder gesunken war, von Höhlenlehm bedeckt wurde, der sich in der Folge bildete.

Die Geröllschicht bietet nun für die Chronologie wichtige Anhaltspunkte. Die Gerölle, „Bachkugeln“, wie sie von den Arbeitern sehr richtig genannt wurden, sind bis auf ein einziges Stück abgerundete Brocken von Hauptdolomit, wie sie auch heutzutage massenhaft im Bach des Kaisertals zu finden sind. Die einzige Ausnahme bildet ein Geröll von Wettersteinkalk, das noch zahlreiche Kritzer erkennen und deshalb darauf schließen läßt, daß es aus einer Moräne stammt, die natürlich nur der vorletzten Vergletscherung angehört haben kann, der Rißeiszeit Pencks; denn Wirkungen der letzten Vergletscherung, der Würmeiszeit, bemerken wir nur über dem Höhlenlehm.

Vielleicht schon vor der Ablagerung der Geröllschicht wurde die Höhle von Tieren besucht, aber es waren dies nur Hyänen, wenigstens lag ein Kiefer dieses Tieres ungefähr in dem nämlichen Niveau des Höhlenlehms wie die Geröllschicht. Bald darnach kamen

dann Höhlenbären, manchmal auch Wölfe und Füchse. Einmal hat sich auch ein Löwe in die Höhle verirrt. Er scheint hier der Übermacht der Höhlenbären unterlegen zu sein. Die zahlreichen Überreste des Höhlenbären, welche in allen Niveaus des Höhlenlehms vorkommen, sowie die Mächtigkeit dieser Ablagerung lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß die Bildung dieser Schichten einen außerordentlich langen Zeitraum erfordert hat. Ich glaube nämlich nicht, daß die Bären in größerer Menge gleichzeitig die Höhle bewohnten, ich halte es vielmehr für wahrscheinlicher, daß sie nur von altersschwachen Männchen aufgesucht wurde, um hier zu verenden, sowie von Weibchen, um hier zu wölfen. Freilich lebte dann die Bärin mit ihren zuletzt geworfenen Jungen und einem halbwüchsigen, vom vorletzten Wurf stammenden Sprößling wohl mehrere Monate in der Höhle und schleppte für sich und ihre Sprößlinge erbeutetes Wild, nämlich Steinbock, Gemse und Rentier in ihren Schlupfwinkel. Mehr als eine solche Familie hat aber sicher nie gleichzeitig die Höhle bewohnt.

Während der langen Dauer der Höhlenbärenzeit hat sich der Bach immer tiefer in den Hauptdolomit des Kaisertales eingeschnitten bis zu einem Niveau, das zuletzt nicht mehr wesentlich höher lag als die heutige Bachsohle, nämlich etwa bis zu 530—540 m, denn wie wir sehen werden, war die Dauer der Höhlenbärenzeit bedeutend länger als die postglaziale Zeit inklusive der Neuzeit.

Das Tierleben in der Höhle nahm ein Ende, als in der letzten Eiszeit, der Würmeiszeit, der Inngletscher bei seinem Vordringen auch einen Ausläufer in das Kaisertal entsandte und so den Zugang zur Höhle sperrte. Die Oberfläche des Gletschers blieb aber nicht etwa im Niveau der Höhle stehen, sondern durch die immer nachdrängenden Eismassen erreichte der Gletscher eine so beträchtliche Höhe, daß er sogar die Einsenkung zwischen dem Roger und Vorderkaiser-Felden, die Ritzalm, welche 1161 m über dem Meere und 560 m höher liegt als der Eingang der Höhle, noch beträchtlich überragte, Die Eiskalotte dürfte eine Seehöhe von etwa 1350 m erreicht haben. Durch die stets nachdrängenden Eismassen wurde aber nicht nur die Dicke, also Höhe, des Gletschers immer beträchtlicher, der Druck, welchen sie ausübten, hatte vielmehr auch zur Folge, daß die an die Felsen stoßende Eismauer auch noch ein Stück weit in die Höhle hineingepreßt wurde, so daß ungefähr das vorderste Drittel der Höhle ganz mit Eis ausgefüllt war. Durch die Anpressung des Eises an die Wände und an die Decke der Höhle wurden alle Ecken und Kanten abgehobelt, so daß dieser Teil der Höhle mit seinen schön gerundeten Ausbuchtungen einen auffallenden Gegensatz bildet zu den kantigen und eckigen Vorsprüngen in den hinteren Partien der Höhle. Zu Anfang, als das Eis eben erst den Zugang zur Höhle sperrte, gelangten wohl auch Schmelzwasser in die Höhle, welche einen Teil des Höhlenlehms wegschwemmten und so eine stärkere Böschung der Oberfläche dieser Schichten verursachten. Mit der allmählichen Dickenzunahme des Gletschers hörte jedoch die Zirkulation von Schmelzwasser auf und während der langen Periode, in welcher der Inngletscher sich noch weit in das Alpenvorland hinaus erstreckte, war in der Höhle kein anderer Faktor mehr tätig als der schon erwähnte Druck des Eises gegen die Wände und die Decke im vorderen Teil der Höhle. Die Abbröckelung kleiner Steinchen hörte auch weiter hinten, im eisfreien Teil der Höhle wohl vollkommen auf, da infolge der Kälte alles Sickerwasser in den feinsten Klüften des Gesteins gefroren war und daher auch alle lockeren Gesteinspartikelchen fest an dem unverwitterten Gestein haften blieben. Dies

änderte sich alles erst dann, als der Gletscher schon wieder in die Alpen zurückgewichen war und zugleich sehr viel von seiner Mächtigkeit eingebüßt hatte. Erst jetzt konnten wieder Schmelzwasser in die Höhle dringen und sich hier wie in einem Becken ansammeln. Der von ihnen mitgeführte feine Schlamm setzte sich langsam zu Boden und bildete die graue Lettenschicht auf der Oberfläche des Höhlenlehms. Als sich das Eis dann immer weiter aus der Höhle zurückzog, gewann der Letten dementsprechend zwar an Ausdehnung nach vorne zu, allein seine Mächtigkeit nahm infolge der immer geringer werdenden Materialzufuhr stetig ab. Während er in der hinteren Hälfte der Höhle 20—30 cm dick ist, beträgt seine Mächtigkeit vorne nur mehr bis zu 10 cm. Ein ganz ähnlicher Letten lagerte sich auch auf der linken Seite des Kaisertales ab, in der „Loamgrub'n", in sehr geringer Entfernung von unserer Höhle und fast in dem nämlichen Niveau.

Als zuletzt das Eis wieder vollständig aus dem Kaisertal verschwunden war und die Höhle trocken wurde, traten hier auch wieder jene Faktoren in Tätigkeit, welche bereits zur Zeit des Höhlenbären wirksam waren, nämlich die Verwitterung und Abbröckelung der Höhlendecke und der Höhlenwände. Im vorderen Teil der Höhle, wo das Eis die Gesteinsoberfläche geglättet und schön gerundete Nischen geschaffen und so die Hauptangriffsstellen für die Verwitterung beseitigt hatte, blieb diese Abbröckelung bis auf den heutigen Tag fast auf Null reduziert. Anders dagegen in der hinteren Partie der Höhle. Vor allem fielen alle lockeren Gesteinspartickelchen ab, die während der Vergletscherung noch durch das gefrorene Sickerwasser an der Decke und an den Wänden festgekittet waren. Dann aber nahm die Verwitterung wieder ihren normalen Verlauf wie zur Zeit des Höhlenbären. Immerhin unterscheidet sich die später entstandene Steinchenschicht von der früheren, dem Äquivalent des nordbayerischen Höhlenlehms dadurch, daß lehmige, gelbliche und rotbraune Streifen in ihr vollständig fehlen, was sich vielleicht wenigstens teilweise dadurch erklären läßt, daß in der ersten Periode der Postglazialzeit das Klima trockener war als früher und heutzutage, weshalb auch die Entstehung von Algenrasen ausgeschlossen war, die bei ihrer Verwesung die braunen Bänder bildeten. Das Fehlen von lehmigsandigen gelben Lagen ist vielleicht darin begründet, daß diese Steinchen gröberes Korn haben und lockerer aufeinander liegen als in den festgepackten Höhlenbärenschichten, weshalb solch feines Gesteinsmaterial leichter ausgewaschen werden konnte durch Sicker- und Tropfwasser, welch letzteres ja periodisch allenthalben und in ziemlicher Menge in der Höhle zu beobachten ist. Wohl nicht allzu lang nach dem Abschmelzen des Eises fand im hinteren Teil der Höhle ein Felssturz statt. Durch die meist etwa $^1/_2$ cbm großen Felsblöcke, deren früherer Platz an der Höhlendecke sich noch gut erkennen läßt, wurde die Höhle in zwei Kammern geteilt. Der Umstand, daß die Blöcke auf dem grauen Letten liegen, ist ein Beweis dafür, daß sie sich erst in der Postglazialzeit von der Decke abgelöst haben können.

Obwohl nach dem Abschmelzen des Eises die Höhle wieder für Tiere zugänglich war, fehlen doch fast alle Spuren animalischen Lebens in ihr bis zur neolithischen Zeit. Während an dem berühmten Schweizerbild bei Schaffhausen schon mit Eintritt der Postglazialzeit sich nicht bloß ein reiches Tierleben entfaltete, sondern auch der Mensch für längere Zeit sich daselbst niederließ und aus Rentierknochen und Geweihen die mannigfachsten Gebrauchsgegenstände zum Teil sogar mit künstlerischem Geschmack anfertigte, scheint das Inntal weder von größeren Säugetieren noch auch vom Menschen bewohnt

gewesen zu sein, wenigstens liegen bis jetzt aus diesem Gebiete keinerlei Funde aus dieser Periode vor. Nur eine Anzahl Vogelknochen, teils dem Uhu angehörig, der wohl in der Höhle selbst hauste, teils von Schneehühnern herrührend, welche von diesem Räuber erbeutet worden waren, könnte allenfalls aus der älteren Postglazialzeit stammen, in welcher — um mich nur auf einigermaßen näher gelegene Objekte zu beschränken, — sowohl am Schweizerbild bei Schaffhausen als auch bei Velburg in der Oberpfalz sowie im Waldviertel von Niederösterreich die sogenannte Tundren- und Steppenfauna lebte, als deren wichtigste Elemente teils die nordischen Arten Halsbandlemming, Schneehase und Eisfuchs, teils südrussische und westasiatische Steppenformen — Wühlmäuse, Pfeifhase, Bobak, Stachelschwein zu nennen wären, mit denen zusammen auch stets zahlreiche Überreste von Schneehuhn vorkommen. Es ist nun freilich nicht undenkbar, daß auch noch in dieser Zeit das Inntal von jenem See, der beim Abschmelzen der Gletscher entstand, wenigstens zum größeren Teil ausgefüllt war, wodurch natürlich auch der Zugang zum Kaisertal für den Menschen und für Säugetiere versperrt gewesen wäre. Mit dieser Möglichkeit müssen wir um so mehr rechnen, als bis jetzt auf der ganzen Strecke von Rosenheim bis Innsbruck noch niemals Menschen- und Tierreste gefunden worden sind, welche weiter zurückdatieren könnten als in die neolithische oder in die Bronzezeit. Allein selbst wenn auch etwa der Innsee schon vor der Rentierzeit vollkommen entwässert gewesen wäre und somit für Mensch und Tier kein Hindernis bestanden hätte, im Inntal vorzudringen und auch das Kaisertal zu betreten, so hätten wir in unserer Höhle zwar allenfalls Überreste von Tieren, aber doch schwerlich von Menschen zu erwarten. Wenn wir berücksichtigen, daß sogar an der berühmten Lokalität Schweizerbild die damalige Säugetierfauna außer durch kleine Formen und Ren nur überaus spärlich vertreten war, so werden wir uns über das Fehlen von Tierresten aus dieser Zeit nicht mehr allzusehr wundern. Und daß auch von Ren nichts zum Vorschein kam, erklärt sich leicht daraus, daß dieses Ren schon mindestens halb gezähmt und an den Menschen gebunden war und daher auch nur da erwartet werden kann, wo man Spuren des Magdalénien-Menschen beobachtet hat. Für diesen lagen jedoch damals die Verhältnisse bei uns höchst ungünstig. Die verhältnismäßig zahlreiche Bevölkerung vom Schweizersbild bei Schaffhausen und allenfalls auch die von Schussenried in Oberschwaben hatte, da ihre Bedürfnisse in nächster Nähe leicht Befriedigung fanden, gewiß keinen Anlaß, das unwirtliche Vorland der bayerisch-tirolischen Alpen zu durchqueren und so und so viele Flüsse, darunter sogar mehrere gewaltige — Iller, Lech, Isar und Inn — zu überschreiten. Auch vom Waldviertel her haben wir kaum eine Einwanderung des Menschen der Rentierzeit zu erwarten, denn für diesen war der Übergang über die Donau bei seinen primitiven Hilfsmitteln gewiß nicht verlockend. Im nördlichen Bayern endlich haben sich zwar vor kurzem Spuren des Magdalénien-Menschen gefunden, in der Nähe von Kelheim, allein es handelt sich hier nur um Lagerplätze vereinzelter Jäger und nicht um eine wirkliche Besiedelung und diese wenigen Leute fanden mit Leichtigkeit ihren Lebensunterhalt nördlich der Donau und waren somit noch weniger genötigt, den Donauübergang zu wagen als etwa der im Waldviertel hausende Stamm. Überdies dürfte gerade die Bevölkerung dieses letzteren Bezirkes nur zum Teil dem Magdalénien angehören. Es war dort sicher keine so dichte Besiedelung, daß eine Auswanderung nötig geworden wäre. Das Fehlen von Tier- und Menschenresten aus der Zeit der Magdalénien ist also doch nicht so

befremdend, als es bei flüchtiger Erwägung den Anschein hat. Auch in der neolithischen Periode, in der Bronzezeit und in der Gegenwart war das Tierleben in unserer Höhle überaus spärlich im Vergleich zu dem, welches der letzten Vergletscherung vorausgegangen war. Es äußerte sich lediglich darin, daß kleine Nager, Igel, Maulwurf sich vereinzelt einfanden und daß dann und wann auch Füchse in der Höhle hausten und erbeutete Hasen einschleppten. Auch die sonst in Höhlen so häufigen Fledermäuse sind hier überaus selten, vielleicht infolge der Feuchtigkeit in den dunkleren Partien der Höhle. Große Raubtiere scheinen nach dem Höhlenbären niemals mehr diesen Schlupfwinkel betreten zu haben, weshalb wir auch die Reste ihrer Beute, der wildlebenden Grasfresser, vermissen. Die wenigen Knochen von Edelhirsch dürften eher Spuren von menschlichen Mahlzeiten sein als Überbleibsel von durch Raubtiere erlegtem Wild. Umso lebhaftere Tätigkeit entfaltete dagegen der Mensch von dieser Zeit an in unserer Höhle.

Die Verwitterung der Höhlenwände und der Höhlendecke und die Abbröckelung der locker gewordenen Gesteinspartikel dauerte auch in der neolithischen und in der Bronzezeit fort und ist auch in der Gegenwart schwerlich zum vollkommenen Stillstand gelangt, ja dieser Vorgang scheint durch den Menschen freilich unbewußterweise sogar gefördert worden zu sein, indem durch das Feuerbrennen und den hiebei entwickelten Rauch das auf den Klüften zirkulierende Sickerwasser mit Kohlensäure geschwängert wurde und daher rascher auflösend wirken mußte als das früher der Fall war. Infolge dieser rascheren Abbröckelung ist auch die Größe der herabgefallenen Steinchen beträchtlicher als zur Zeit des Höhlenbären. Während an der windgeschützten Westseite, wo hauptsächlich die Feuer brannten, die Steinchenschicht nur geringe Mächtigkeit besitzt, bildet sie an der Ostseite, die dem Rauch besonders ausgesetzt war, eine fast 1 m mächtige Lage.

Außer der Steinchenschicht kam in der Bronzezeit, wenn nicht sogar erst später, die Sinterdecke zustande, welche in den beiden Kammern im Hintergrund der Höhle den Boden bedeckt und in der linken sich auch an der Wand in die Höhe zieht. Es scheint hier eine kalkhaltige Quelle eingedrungen zu sein, die aber dann durch die abgesetzte Sintermasse selbst wieder verstopft wurde. In der Gegenwart ist dieser Teil der Höhle fast vollkommen trocken, dagegen hat das Sickerwasser von den herabgestürzten Felsblöcken an bis zum vorderen Drittel der Höhle sowie an der rechten Höhlenwand bis ganz vorne zahlreiche feine Spältchen vorgefunden, von denen aus zu gewissen Zeiten nach längeren Regenperioden und namentlich im Frühjahr fast ununterbrochen Tropfen herabfallen, so daß sich stellenweise sogar kleine seichte Wasserlachen bilden. Durch diesen Tropfenfall wurden auch nicht selten Knochen und Zähne aus der Höhlenbärenschicht ausgewaschen, welche dann teils zufällig teils aber wohl auch durch den Menschen in die Kulturschichten gelangten. Noch leichter war eine Vermischung von pleistozänen Tierresten mit Menschen- und Haustierknochen natürlich an jenen Stellen, wo der Mensch seichte Brandgruben ausscharrte. Ich konnte deren drei im zweiten Drittel der Höhle nachweisen. Alle drei durchsetzten nicht bloß die Steinchenschicht und den grauen Letten, sie reichten vielmehr auch noch bis etwa 10 cm tief in die Höhlenbärenschichten hinab. Auch am Vorderrand der Höhle waren ein paar Brandgruben noch in diese Schichten eingesenkt. Während oder nach der neolithischen Periode brachen nahe dem Vorderand der Höhle, aber schon ganz am Hinterrand der neolithischen Schicht zwei

Felsblöcke von der Decke herab, wobei der eine mehrere mit Getreide gefüllte Geschirre und drei Feuersteinsägen unter sich begrub.

Die Steinchenschicht sowie der Kalksinter waren auch noch während oder sogar noch nach der Bronzezeit in Bildung begriffen, denn sie schließen Menschen- und Tierknochen aus dieser Periode ein. Dagegen scheint die Algenvegetation weniger üppig gewesen zu sein als in der Gegenwart und zur Zeit des Höhlenbären, denn in der Steinchenschicht fehlt jede Spur von jenem feinflockigen, rötlichen Material, welches den Bärenschichten eigen ist und wohl aus herabgefallenem Algenrasen entstanden ist, soferne wir es nicht doch mit eingewehtem, lößähnlichem Detritus zu tun haben.

Während der Eisenzeit sowie im Mittelalter scheint die Höhle durchaus unbekannt gewesen zu sein, wenigstens fehlen alle Spuren des Menschen aus diesen Perioden.

Das absolute Alter der Schichten und die für die Vertiefung des Baches erforderliche Zeit.

Aus der Mächtigkeit der verschiedenen Schichten am Schweizerbild bei Schaffhausen hat Nuesch[1]) die Dauer der einzelnen Perioden zu berechnen versucht, welche für die Entstehung dieser Ablagerungen notwendig war. Da nun auch in unserer Höhle wenigstens ein Teil der hier unterscheidbaren Schichten auf die gleiche Weise wie dort am Schweizerbild entstanden ist, nämlich durch die Anhäufung des von der Decke abgewitterten Gesteinsmaterials, natürlich unter Beimengung von Tier- resp. Menschenresten, zum Teil auch unter Beimischung der vom Menschen benutzten Gegenstände, so liegt es nahe, auch für unsere Lokalität eine solche Berechnung vorzunehmen.

Freilich besteht zwischen dem Schweizerbild und der Tischoferhöhle insoferne ein gewisser Unterschied, als dort alle Schichten postglaziales Alter besitzen, während hier, von dem Kalksinter und den Kulturschichten abgesehen, nur einer einzigen Schicht, der lockeren Steinchenschicht, ein so geringes Alter zukommt, denn die Höhlenbärenschichten haben sich schon vor, der graue Letten aber erst am Ende der letzten Vergletscherung gebildet. Da dieser Letten überdies aus fremden Material entstanden ist, scheidet er ohnehin für unsere Betrachtung aus, dagegen stellen die Steinchenschicht und die Höhlenbärenschichten zweifellos Verwitterungsprodukte der Höhlendecke dar wie die Schichten am Schweizerbild, sie sind somit auch wie diese geeignet für chronologische Betrachtungen.

Am Schweizerbild wurden für die Entstehungsdauer der einzelnen Schichten folgende Zeiträume ermittelt:

die 40-50 cm mächtige	Humusschicht	erforderte zu ihrer Entstehung	4000 Jahre	—	historische Zeit,
„ 40 „ „	graue neolith. Schicht	„ „ „	„ 4000 „	—	jüngere Steinzeit,
„ 80-120 „ „	Breccienschicht	„ „ „	„ 8000-12000 „	—	Zwischenzeit,
„ 30 „ „	gelbe Kulturschicht	„ „ „	„ 3000 „	—	ältere Steinzeit,
„ 50 „ „	untere Nagetierschicht	„ „ „	„ 5000 „	—	Steppenfaunaperiode

240—290 cm. Im Maximum repräsentieren diese Schichten 24000—29000 Jahre, von denen im Maximum seit dem erstmaligen Erscheinen des Rentiermenschen 20000 verflossen sind.

---

[1]) Das Schweizerbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit. Die Schichten und ihre Einschlüsse. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. Zürich 1902, p. 85—88.

Auffallenderweise stimmen diese Altersangaben annähernd mit den Ergebnissen der Untersuchungen überein, welche Heim über das absolute Alter der Eiszeit angestellt hat. Aus den Ablagerungen der Muotta und Reuß im Vierwaldstättersee, welche seit dem Rückzug der letzten Vergletscherung zustande kamen, berechnete er einen Zeitraum von circa 16000 Jahren und ebenso haben Brückner und Steck für das Alter der Geschiebeablagerungen zwischen dem Brienzer- und Thunersee, des „Bödeli", 20000 Jahre und für das Alter der Aareausschwemmung oberhalb des Brienzersees 14000—15000 Jahre ermittelt. Da aber die Gegend von Schaffhausen schon viel früher eisfrei geworden war als die Gegend am Vierwaldstätter- und Brienzersee, so sind die Zahlen 24000—29000 Jahre, die hier seit dem Abschmelzen des Gletschers verflossen sein dürften, wohl kaum zu hoch gegriffen.

Im Inntal, d. h. in dem Abschnitt des Inntals bei Kufstein, der ja für uns allein in Betracht kommt, wird die eigentliche Postglazialzeit, welche am Schweizerbild bereits vor 24000—29000 Jahren begonnen hatte, freilich erst etwas später eingetreten sein, insoferne dieses Gebiet dem noch heutzutage vergletscherten Gebiet doch viel näher liegt als die Umgebung von Schaffhausen und weil folglich auch das Eis sich hier länger erhalten hat als dort fast am Rande der ehemaligen Vergletscherung, wo das Abschmelzen natürlich schon viel früher vor sich gegangen war. Wir werden daher kaum fehlgehen, wenn wir für unsere Gegend den Beginn der eigentlichen Postglazialzeit erst in eine etwas spätere Zeit verlegen und ihre Dauer bis zum heutigen Tag wie an den Schweizer Seen auf 14000 bis 20000 Jahre schätzen anstatt der 30000 Jahre, welche im allgemeinen für diese Periode angenommen werden.

Die Postglazialzeit wird in unserer Höhle durch die lockere Steinchenschicht repräsentiert, welche allerdings nur da für chronologische Schätzungen geeignet erscheint, wo sie keine Spuren des Menschen, also Scherben von Tongeschirren und Knochen von Menschen und Haustieren enthält, weil diese Gegenstände die Mächtigkeit der Schichten stark beeinflussen und sie viel dicker erscheinen lassen können, als sie wirklich sind. Es kann daher für unsere Betrachtung nur jene Partie der Steinchenschicht in Frage kommen, welche ausschließlich das normale Verwitterungsprodukt der Höhlendecke darstellt, also die Partie zwischen den herabgestürzten Blöcken und dem Hinterrand der neolithischen Schichten auf der linken Seite der Höhle. Die Mächtigkeit der Steinchenschicht beträgt hier 20—30 cm, indessen möchte ich eine Korrektur vornehmen und etwa noch 10 cm zugeben, weil die oberste Lage des grauen Letten, welcher im ganzen 20—30 cm mächtig ist, auch sehr viele Steinchen enthält und daher wohl auch zur Steinchenschicht gerechnet werden darf, insoferne sie wenigstens zum Teil schon im Entstehen begriffen war, als der Letten sich noch in weichem Zustand befand und daher das Einsinken der von der Decke abgebröckelten Steinchen gestattete. Ich nehme also für die Steinchenschicht eine Gesamtmächtigkeit von 30—40 cm an. Sie würde also dann auch alle Ablagerungen repräsentieren, welche sich seit dem Verschwinden des Gletschers gebildet haben. Das völlige Verschwinden des Eises haben wir oben zwischen die Jahre 14000—20000 vor 1850[1]) verlegt. Innnerhalb dieses langen Zeitraums hat sich nur eine Ablagerung von 30—40 cm

[1]) Dieses Jahr wird deshalb zu Grunde gelegt, weil es auch in den Untersuchungen von Penck und Pilgrim als Ausdruck der Gegenwart benutzt wurde.

gebildet, also von 1 cm im Minimum innerhalb 470—670 Jahren oder 1 cm im Maximum innerhalb 350—500 Jahren, jedenfalls ein erstaunlich geringer Betrag, der aber gleichwohl akzeptiert werden muß, da augenscheinlich keine Wegführung von Material erfolgt sein kann.

Abgesehen von der Steinchenschicht eignet sich für die Berechnung von Zeiträumen auch der Höhlenlehm, der unter dem grauen Letten liegt, weil er ebenfalls nur ein Verwitterungsprodukt der Höhlendecke darstellt. Seine Mächtigkeit ist freilich ziemlich ungleich, da sich seine Basis den nicht unbeträchtlichen Unebenheiten des Bodens anschmiegt, seine Oberfläche aber eine einheitliche, nur mäßig geneigte Ebene bildet. Die Mächtigkeit wechselt zwischen 1—2½ m, im Durchschnitt darf sie also gut zu 1½ m — 150 cm — angenommen werden, jedoch möchte ich an diesem Betrag immerhin eine gewisse Korrektur vornehmen, schon deswegen, weil die zahllosen Knochen des Höhlenbären doch auch ein wenig zur Mächtigkeit dieser Ablagerung beitragen und überdies auch aus dem Grunde, weil das erdig sandige Material vielleicht doch nicht bloß durch Verwitterung von herabgefallenen Algenrasen und durch Auslaugung der Dolomitbröckchen entstanden ist, sondern doch auch durch Einwehung von Lößstaub eine Vermehrung erfahren haben könnte. Ich will also, um die Höhlenbärenschichten gegenüber der Steinchenschicht nicht allzu mächtig erscheinen zu lassen, statt der Mächtigkeit von 1½ m — 150 cm — nur eine solche von 1,2 m — 120 cm — den weiteren Betrachtungen zu Grunde legen. Eine noch weitergehende Konzession zu Gunsten der Steinchenschicht aber könnte ich jedoch vor niemand verantworten, welcher die Höhle während der Ausgrabung gesehen hat.

Wir haben also für die Postglazialzeit 30—40 cm und 14000—20000 Jahre, für die Zeit des Höhlenbären 120 cm, also vier- oder doch dreifache Dauer, folglich 42000 bis 60000 Jahre im Minimum und 56000—80000 Jahre im Maximum.

Die Zeit, in welcher sich unser Höhlenlehm gebildet und wenigstens in unserem Gebiet der Höhlenbär gelebt hat, fällt unzweifelhaft in die letzte Interglazialzeit, in jene Periode, welche zwischen der vorletzten — Rißeiszeit — und der letzten Vergletscherung — Würmeiszeit — verflossen ist, wie Penck diese Eiszeiten genannt hat.

Diese Riß-Würminterglazialzeit selbst wird von Penck wieder in zwei Abschnitte gegliedert, in eine Phase, welche ein ziemlich warmes Klima hatte und durch eine warme Fauna charakterisiert war, *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Merckii*, und in eine Phase, in welcher schon eine Abkühlung der Temperatur erfolgt war und in welcher eine kalte Fauna lebte — *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, recte *antiquitatis*. Die erstere Phase ist in unserer Höhle wenigstens faunistisch nicht vertreten, wohl aber in der Nähe von Innsbruck, durch die pflanzenführende Höttinger Breccie. Dagegen haben wir ein unzweifelhaftes Äquivalent der zweiten Phase in unserem Höhlenlehm mit *Ursus spelaeus*, wie ja auch in Franken, in der Oberpfalz, in Mähren und in Belgien etc. sämtliche, in Württemberg[1]) und in Frankreich bei weitem die meisten Höhlen erst während

[1]) Nur im „Heppenloch" fand sich *Rhinoceros Merckii*, allein es ist nicht unmöglich, daß seine Reste bereits in fossilem Zustande durch eine Spalte von oben herab in die Höhle gelangten, anstatt daß die Tiere lebend die Höhle betreten haben oder richtiger in Stücken von Raubtieren eingeschleppt wurden. Wohl aber dürfte das letztere der Fall gewesen sein bei gewissen Höhlen in Südfrankreich, welche dieses Rhinozeros oder doch seinen Zeitgenossen *Hyaena striata* enthalten.

oder zu Beginn dieser Phase geöffnet wurden, so daß sie von Tieren betreten werden konnten. Bis hahin waren die Täler noch nicht so tief eingeschnitten, daß die Höhlen zugänglich gewesen wären. Immerhin könnte in den allerletzten Abschnitt der ersten Phase der Riß-Würminterglazialzeit doch ein Vorgang in unserer Höhle fallen, nämlich die Ablagerung der „Bachkugeln", der Bachgerölle in der tiefsten Lage des Höhlenlehms, weil sie sich noch unter den Schichten mit Höhlenbär befindet. Für unsere weiteren Betrachtungen dürfen wir gleichwohl diese Ablagerung selbst unberücksichtigt lassen und für die Chronologie erst die Dauer der Entstehung des Höhlenlehms und der lockeren Steinchenschicht verwerten.

Die ausführlichsten Berechnungen für die Dauer der Eiszeiten und der dazwischen liegenden Interglazialzeiten verdanken wir Pilgrim,[1]) welcher im Einvernehmen mit Penck zu den im folgenden kurz angegebenen Resultaten gekommen ist, die aber um so wertvoller sind, weil sie sich auch gut mit jenen decken, welche Penck auf anderem Wege gewonnen hat. Es ist hier freilich nicht der Ort, diesen umständlichen Auseinandersetzungen zu folgen, es sei hier nur bemerkt, daß die Berechnungen auf den Beziehungen zwischen glazialen, meteorologischen und astronomischen Verhältnissen beruhen, welch letztere auf die Verschiebung der Schneegrenze teils durch Niederschlags- teils durch Temperaturänderung von Einfluß sind, und daß außerdem auch die Einwirkung des Inlandeises, — ein solches existierte während der Eiszeiten auch im Alpengebiet — als wichtiger Faktor berücksichtigt wurde.

Pilgrim, l. c., p. 50, 51, fand nun folgende Zahlen für die vier Eiszeiten und die drei Interglazialzeiten:[2])

die Günzeiszeit	(G)	dauerte von	1320000—1020000,	also	300000 Jahre,
„ Mindeleiszeit	(M)	„ „	940000— 770000,	„	170000 „
„ Rißeiszeit	(R)	„ „	580000— 350000,	„	230000 „
„ Würmeiszeit	(W)	„ „	220000— 30000,	„	190000 „
„ Günzmindelinterglazialzeit	(GM)	dauerte	80000 Jahre,		
„ Mindelrißinterglazialzeit	(MR)	„	190000 „		
„ Rißwürminterglazialzeit	(RW)	„	130000 „		

[1]) Pilgrim Ludwig, Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitproblems. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1904, p. 26—117.

[2]) Diesen Zahlen liegt die Annahme zu Grunde, daß die Postwürmeiszeit (PW) 30000—40000 Jahre gedauert hat und daß

G = 10 PW = 1,6 W = 1,3 R = 1,8 M, GM = 2,7 PW,
M = 5,7 PW = 0,9 W = 0,74 R, MR = 6,3 PW = 1,5 RW,
R = 7,7 PW = 1,2 W, RW = 4,3 PW
W = 6,3 PW,

wäre, weil Penck aus Erosions-Ablagerungs- und Verwitterungserscheinungen als vorläufige Schätzungen folgende Gleichungen aufgestellt hat:

PW = 30000—40000 Jahre,
PR = PW + W + circa 4 PW = 5 PW + W = 150000 bis 200000 + W,
PM = PW + W + circa 4 PW + R + circa 6 PW = 11 PW + W + R = 330000 bis 440000 + W + R, also
RW = 4 PW und
MR = 6 PW.

Neuerdings schätzt jedoch Penck, Das Alter des Menschengeschlechts, Zeitschrift für Ethnologie, Berlin 1908, p. 402, die Dauer des Pleistozäns nur auf eine halbe bis eine Million Jahre.

Der Verfasser bemerkt allerdings, daß er es ohne die Penckschen Mitteilungen nicht gewagt hätte, die Glazialperiode so weit auszudehnen, er wäre bei seinem Versuche stehen geblieben, die Penckschen Eiszeiten auf die letzten 300000 Jahre zu verteilen. Auch andere Autoren[1]) halten 500000 Jahre und selbst noch viel weniger für genügend, doch

---

[1]) Es dürfte manchem Leser nicht unwillkommen sein, wenn ich hier eine Zusammenstellung der verschiedenen Schätzungen der Dauer der „Eiszeit" oder richtiger des Pleistozän beifüge. Prestwich J. — Considerations on the duration and conditions of the glacial Periode with reference to the antiquity of Man. Quarterly Journal of the geological Society of London 1887, p. 393—410 — ist der Ansicht, daß der Mensch im Sommetal bei Amiens und an der Themse etc. schon während der Präglazialzeit gelebt hätte.

Die Dauer der Vergletscherung, — er nimmt wohl nur eine Eiszeit an — war 15000—20000 Jahre, das Abschmelzen des Eises dauerte 8000—10000 Jahre, das Alter des Menschen beträgt also mindestens 20000—30000 Jahre.

Der postglaziale, paläolithische Mensch ist mindestens 10000—20000 Jahre älter als der neolithische, der in Nordeuropa nur bis 3000—4000 Jahre v. Chr. zurückgeht. Upham Warren, Estimates of the duration of the Glacial Epoch, The American geologist 1893, Ref. in American Naturalist 1894, p. 263—265, nimmt die Dauer der Eiszeit zu 15000—20000 Jahren, die Abschmelzungsperiode des Eises zu 8000—10000 Jahren an. Die der Eiszeit vorausgehende Lafayettè- oder Erosionsperiode soll 60000—120000 Jahre, die Eiszeit selbst 20000—30000 Jahre gedauert haben und 6000—10000 Jahre zurückliegen. Das gesamte Pleistozän von Nordamerika hatte eine Dauer von 100000—150000 Jahren. M. Boule, La durée de l'époque glaciaire. L'Anthropologie, Paris 1898, p. 357. Die Schätzungen über die Dauer der Eiszeit schwanken zwischen 20000—300000 Jahren, nach Penck — frühere Schätzungen — wären sogar 500000 Jahre anzunehmen. Aus der Geschwindigkeit, mit welcher das Inlandeis erratische Blöcke transportiert, hat Bannister berechnet, daß für den Transport solcher Blöcke nach Wisconsin 25000 Jahre erforderlich waren. Da nun mehrere Interglazialzeiten existiert haben, glaubt Boule diese Zahl mindestens mit vier multiplizieren zu müssen.

Mit den Annahmen einer relativ kurzen Dauer der Glazial- und Interglazialzeiten steht nun außer den schon oben angeführten Berechnungen Pilgrims auch die freilich mehrfach angefochtene Berechnung Hildebrandts, Eiszeiten der Erde, ihre Dauer und ihre Ursachen, Berlin 1901, Geinitz F. E., Die Eiszeit, 1906, p. 11, in argem Widerspruch. Er kommt zwar nicht zu so hohen Beträgen wie Pilgrim, aber als Gesamtdauer der vier Eiszeiten und der drei Interglazialzeiten hält auch er über eine halbe Million, nämlich 530000 Jahre für erforderlich und zwar verteilt er diese Summe in folgender Weise:

1.	Eiszeit	20000 Jahre mit kurzer Abschmelzperiode,
1.	Interglazialzeit	85000 Jahre,
2.	Eiszeit	40000 Jahre mit 50000—60000jähriger Abschmelzperiode,
2.	Interglazialzeit	120000 Jahre,
3.	Eiszeit	15000 Jahre mit kurzer Abschmelzperiode,
3.	Interglazialzeit	195000 Jahre,
4.	Eiszeit	25000 Jahre mit 20000—25000jähriger Abschmelzperiode,
	Postrißzeit	30000 Jahre.

Von diesen Zahlen befremdet am meisten die geringe Dauer der dritten Eiszeit, denn soferne sie mit der Penckschen Rißeiszeit identisch ist, sollte man doch gerade für sie die größte Zahl von Jahren erwarten, da in dieser Periode die Vergletscherung am ausgedehntesten war. Umgekehrt erscheint die Dauer der letzten Interglazialzeit unverhältnismäßig lange.

Mögen nun auch die einzelnen Zahlenangaben Hildebrandts teils zu hoch, teils aber zu niedrig gegriffen sein und die von Pilgrim berechneten Ziffern erst recht einer beträchtlichen Reduktion bedürfen, auf 500000 Jahre wird man die Dauer dieser acht Perioden wahrscheinlich immerhin veranschlagen müssen, schon aus faunistischen Gründen, denn wir haben es mit drei verschiedenen Säugetierfaunen zu tun, die freilich eine Anzahl Arten miteinander gemein haben.

berücksichtigen die meisten eben nur die Penckschе Würm- und Rißeiszeit. Ohne mich für irgend eine dieser Annahmen einzulegen, möchte ich doch bemerken, daß schon aus faunistischen Gründen für sämtliche vier Eiszeiten und die drei Interglazialzeiten eine sehr hohe Gesamtzahl große Wahrscheinlichkeit für sich hat, wobei dann allerdings die Frage gestellt werden muß, ob diese Perioden sämtlich noch in das Pleistozän fallen oder ob nicht doch die Perioden vor der Mindeleiszeit schon in das Pliozän gestellt werden müssen, wie das auf Grund der neuesten Untersuchungen der Mosbacher Fauna immer wahrscheinlicher wird. Es bleibt dann für das Pleistozän nur mehr ein Zeitraum von circa 800000 Jahren, was sich doch nicht mehr fo furchtbar ausnimmt wie 1300000 Jahre. Auf die faunistischen Verhältnisse komme ich indeß wohl bei einer anderen Gelegenheit zu sprechen. Vorerst wollen wir uns wieder den Daten zuwenden, welche die geologischen Verhältnisse in unserer Höhle bieten.

Wir haben gesehen, daß die Bildung des Höhlenlehms mindestens die vierfache Zeit beansprucht hat wie die Entstehung der postglazialen Steinchenschicht, für welche doch etwa 14000—20000 Jahre erforderlich waren. Unter den tiefsten Lagen mit Höhlenbär befindet sich nun, wie erwähnt, die „Bachkugelschicht", welche, wie wohl niemand bestreiten wird, nur als fluviatile Ablagerung aufgefaßt werden kann und daher den unumstößlichen Beweis liefert, daß der Bach in einer früheren Periode einmal im Niveau der Höhle geflossen ist und hier diese Gerölle abgesetzt hat, und zwar muß dies vor der Bildung der eigentlichen Höhlenbärenschichten geschehen sein, für welche wir die Dauer von 42000—60000 Jahren im Minimum und von 56000—80000 Jahren im Maximum angenommen haben.

Heutzutage liegt nun die Bachsohle um 80 m tiefer, um diesen Betrag hat sich also das Wasser in den anstehenden festen Hauptdolomit des Kaisertales eingefressen, denn die Bachkugelschicht liegt in 598 m Seehöhe, das jetzige Bachbett in einer Seehöhe von 517 m.

Mögen wir nun auch die Dauer der Postglazialzeit und der Periode des Höhlenbären erheblich reduzieren und die Wirkung des würmeiszeitlichen Gletschers auf die Vertiefung des Tales gleich Null setzen, obwohl ja gerade das Eis nach der Ansicht der Glazialgeologen ganz besondere Erosionskraft haben soll, so ergibt sich doch aus den eben angeführten Niveauzahlen ohne weiteres die Tatsache, daß die Erosion in festem Fels nur außerordentlich langsam vor sich gehen kann.

Um das Bachbett um 80 m tiefer zu legen, bedürfte es nämlich mindestens 56000 Jahre, wenn wir die kleinsten Beträge für die Postglazialzeit (PW) — in unserem Gebiete, nicht am Rande der Vergletscherung — und für die Dauer der zweiten Phase der Riß-Würminterglazialzeit $\frac{(RW)}{2}$ unserer Betrachtung zu Grunde legen und dabei für diese letztere Periode etwa die halbe Zeit der auf 130000 Jahre veranschlagten Riß-Würminterglazialzeit in Rechnung bringen — also 65000, doch ziehe ich es vor, Minimum und Maximum zu benützen.

Die Dauer der Postglazialzeit (PW) wäre in unserem Gebiete im Minimum 14000, im Maximum 20000 Jahre,
die Dauer der zweiten Phase der Rißwürminterglazialzeit $\frac{(RW)}{2}$ „ „ 42000, „ „ 80000 „
Für die Vertiefung des Bachbettes ergeben sich also „ „ 56000, „ „ 100000 Jahre.

Der Niveauabstand des früheren vom jetzigen Bachbett ist 80 m = 80000 mm. Um das Bachbett um einen Meter tiefer zu legen sind also im Minimum 700, im Maximum 1250 Jahre erforderlich; die jährliche Vertiefung innerhalb eines Jahres beträgt daher im ersteren Falle 1,43 mm, und im letzteren 0,8 mm.

Natürlich wird diese Vertiefung nicht an allen Stellen gleichzeitig und gleichmäßig erfolgen, sondern da und dort längere Zeit vollständig ruhen, dann aber wieder, wenn durch Zerklüftung des Felsens günstige Angriffspunkte geschaffen wurden, oder wenn Schleifmaterial über den Felsboden mit kräftiger Bewegung weggetrieben wird in umso kürzerer Zeit und mit viel größerer Intensität zur Geltung kommen.

Daß für die Vertiefung eines Flußbettes sehr lange Zeiträume notwendig sind, zeigen auch die zwei folgenden Beispiele:

Die berühmte Station des Magdalénien, Laugérie basse[1]) im Tale der Vezère in der Dordogne liegt um 27 m tiefer als die Station des Moustérien, Laugérie haute. Während aber die Erosion im Kaisertal in der Zeit der letzten Vergletscherung vollkommen ruhte, fällt dort in der nicht vergletscherten Dordogne die Erosion gerade zum größeren Teil in diese Periode, die Würmeiszeit (W), welche nach Penck — siehe oben — 4,3 mal so lang dauerte als die Postglazialzeit (PW), also 24000 bis 29000 × 4,3 oder abgerundet 30000 × 4 = 120000 Jahre, denn das Magdalénien fällt ziemlich genau in den Anfang der Postglazialzeit, das Moustérien hingegen in die letzte Interglazialzeit. Hier wäre also die Vertiefung gar nur 27000 mm : 120000, also etwa 0,25 mm in einem Jahre, was zwar im Vergleich zum Kaisertal ein sehr geringer Betrag, aber dennoch nicht ganz unmöglich ist. Es ließe sich diese Verschiedenheit durch verschiedene Ursachen erklären. Vor allem ist das Tal der Vezère ganz gewiß breiter als die Schlucht des Kaisertales, ferner hat die Vezère wahrscheinlich auch ein wesentlich geringeres Gefäll und eine viel geringere Geschiebeführung und folglich auch eine viel geringere Erosionskraft und schließlich mag auch die Verschiedenartigkeit des Gesteins, in der Dordogne dichte gebankte, nur von wenigen, freilich größeren Spalten durchsetzte Kreidekalke, im Kaisertal der zwar sehr feste, aber von zahllosen kleinen Spalten durchsetzte Hauptdolomit, die Schnelligkeit der Erosion erheblich beeinflussen.

Ein anderes Beispiel für die Langsamkeit der Erosion im festen Fels bietet das Dünabett bei Klauenstein in Livland.[2]) Die devonischen Dolomite bilden dort zwei

---

[1]) De Lapparent A., Traité de géologie. Paris 1900, p. 1641. Allerdings bemerkt dieser Autor, daß die Bildung der Täler schon im Pliozän beendet gewesen sei, was aber doch nur teilweise zutreffen dürfte, auf keinen Fall aber bei wirklichen Gebirgen, denn hier fällt die Auswaschung der Schluchten, in den Alpen „Klammen" und „Tobel" genannt, ganz sicher erst in die letzten Zeiten des Pleistozäns, und in Franken, Württemberg, wohl auch in Belgien, Frankreich, soweit dies außerhalb der Alpen und Pyrenäen liegt, etc., erfolgte während der Würmeiszeit Vertiefung der Täler, soweit sie in festem Gestein liegen, durch Erosion der Felsmassen. Selbst wenn die Täler schon im Pliozän existiert haben und in der Rißeiszeit etwa bloß das angesammelte lockere Verwitterungsmaterial fortgeschafft worden wäre, kann doch die Erosion in den nicht vergletscherten Gebieten während der langen Würmeiszeit unmöglich geruht haben. Da aber kein lockeres Material mehr zum Wegschaffen vorhanden war, mußte die Erosion das feste Gestein selbst angreifen.

[2]) Bruno Doß, Über ein postglaziales Massengrab von Fledermäusen in Spalten des devonischen Dolomits von Klauenstein in Livland. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins in Riga, Bd. 1, 1907, p. 107—118.

Terrassen, von welchen die obere während der Rückzugsperiode der diluvialen Binneneismassen entstanden ist und daher noch glaziales Alter besitzt, während die Entstehung der unteren schon in die Postglazialzeit, in die Periode der Littorinasenkung fällt. Die Einsenkung der Düna in die obere Terrasse erfolgte vermutlich zur Zeit der Ancylushebung, das Einschneiden dieses Flusses in die untere Terrasse fällt mit der letzten postglazialen Hebung zusammen. Für die Bildung der oberen Terrasse läßt sich nun freilich keine genauere Zeitbestimmung in Jahrtausenden ermöglichen, dagegen dürfte die Entstehung der unteren Terrasse, weil postglazial, kaum wesentlich weiter zurückliegen als 20000 bis 30000 Jahre.[1])

Als das Bett der Düna noch im Niveau der heutigen unteren Terrasse lag, reichte ihr Spiegel mindestens 10 m oder 10000 mm höher hinauf als heutzutage. Die Vertiefung um einen Meter erforderte also einen Zeitraum von 2000—3000 Jahren, so daß sich folglich als jährlicher Betrag der Vertiefung nur 0,5 oder gar nur 0,33 mm ergäbe. Auch hier wäre also die Einsenkung des Flußbettes eine noch langsamere als im Kaisertal, was sich ja auch durch die viel größere Breite des Flußbettes erklären ließe, möglicherweise aber auch darin seinen Grund hat, daß ich für das Kaisertal den Erosionsbetrag zu groß angenommen habe. Mag dies nun der Fall sein oder auch nicht, die eine Tatsache läßt sich nimmermehr bestreiten, daß der jährliche Betrag der Erosion in festem Fels ein auffallend geringer ist. Wir werden nicht allzuweit fehlgreifen, wenn wir ihn höchstens auf 1 mm festsetzen.

Wenden wir uns nun wieder den Verhältnissen im Kaisertale zu.

Wir haben gefunden, daß die Vertiefung des Bachbettes um 80 m im Minimum 56000 und im Maximum 100000 Jahre erfordert haben dürfte. Da hievon auf die Postglazialzeit 14000—20000 Jahre treffen, so ergeben sich für diese Zeit allein Erosionsbeträge von 20 resp. 16 m, unter der Voraussetzung natürlich, daß die Intensität der Erosion zu allen Zeiten die gleiche geblieben wäre und die würmeiszeitliche Vergletscherung des Tales überhaupt keinen Einfluß ausgeübt hätte. Für die Höhlenbärenzeit, die zweite Phase der Riß-Würminterglazialzeit, bleibt dann als Betrag der Erosion des Tales 60 resp. 64 m. Der Bach wäre also zu Beginn der Postglazialzeit noch um etwa 8 m höher geflossen als die Seehöhe des jetzigen Aquadukt beträgt — 532 m. — Dieses Niveau des alten Bachbettes ist im Terrain talaufwärts von der Höhle sehr gut markiert, denn von dieser Höhenlinie aufwärts treffen wir einen steilen Grashang, während das Gehänge nach abwärts gegen das heutige Bachbett eine fast senkrechte Steilwand von Hauptdolomit bildet, die selbst wieder stark ausgeprägte Erosionsformen aufweist, unter denen besonders ein förmlicher Torbogen Erwähnung verdient.

Es wäre nun auch wünschenswert zu erfahren, wie tief das Kaisertal ober der Höhle unmittelbar nach der Rißeiszeit eingeschnitten war. Als Zeitraum für die Riß-Würmintergazialzeit haben wir 130000 Jahre angenommen, — wenigstens ergibt sich diese Zahl aus den Berechnungen Pilgrims unter Zugrundlegung der Penckschen Schätzungen — von welchem Betrag mindestens die Hälfte auf die zweite Phase dieser Zwischeneiszeit, auf die Periode des Höhlenbären treffen würde, bei deren Beginn das Niveau des Baches

---

[1]) Soferne eben hier das Postglazial zeitlich mit jenem des Alpengebietes und des Alpenvorlandes zusammenfällt.

598 m hoch gelegen war. Wäre also die Erosion auch vor dieser Zeit mit derselben Langsamkeit vor sich gegangen, so ergäbe sich als Niveau des Baches am Anfang der Riß-Würmeiszeit die Seehöhe von etwa 658 m. So hoch kann jedoch damals das Bachbett in Wirklichkeit nicht gelegen haben, weil sich das Tal am rechten Ufer, auf der Talseite, welche die Höhle enthält, bei 640 m, am linken Ufer hingegen sogar schon bei etwa 610 m beträchtlich erweitert und keine Schlucht mehr bildet, wie von der Höhle abwärts gegen das heutige Bachbett. Die rein vertikale, ausschließlich auf Vertiefung des Tales hinzielende Wirkung der Erosion wird folglich durch die gleichzeitige seitliche Ausbreitung nicht unerheblich abgeschwächt worden sein, so daß also die Vertiefung keinen solchen Betrag erreichen konnte wie später. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß wir daher die Seehöhe von etwa 640 m als Niveau der Talsohle am Ende der Rißeiszeit betrachten dürfen und zugleich auch als Niveau der Talsohle am Ende der Mindelrißinterglazialzeit, denn der rißeiszeitliche Gletscher dürfte auch nicht wirksamer gewesen sein als jener der Würmeiszeit, dessen Wirkung wir oben als Null angenommen und daher unberücksichtigt gelassen haben.

Es erübrigt uns also, auch das Niveau des Kaiserbaches zu ermitteln bei Beginn der Mindelriß- und sein Niveau bei Beginn der Günzmindelinterglazialzeit. Da wir die Mindel- und Günzeiszeit, wie wir das auch bezüglich der Würm- und der Rißeiszeit getan haben, als unwirksam betrachten wollen, so ist der Betrag des Niveau am Anfang der Rißwürminterglazialzeit auch zugleich der des Niveau am Ende der Mindelrißinterglazialzeit und jenes am Anfang der Mindelrißinterglazialzeit auch zugleich jenes am Ende der Günzmindelinterglazialzeit.

Unter Berücksichtigung der bereits angeführten Niveaubeträge und der von Pilgrim berechneten Werte für die Dauer der drei Interglazialzeiten erhalten wir folgende Zahlen:

Heutiges Niveau der Sohle des Kaisertals unterhalb der Höhle	= 517 m,
Niveau vor Postglazialzeit, weil 16—20 m höher als heutzutage	= 535 „
„ „ Rißwürminterglazialzeit ohne Berücksichtigung der Talverbreiterung nach oben	= 658 „
„ „ „ unter „ „ „ „ „	= 640 „
Vertiefung während der 130000 Jahre der Rißwürminterglazialzeit theoretisch ohne Berücksichtigung der Verbreiterung des Tales nach oben 658—535 . . .	= 123 „
Vertiefung während der 190000 Jahre der Mindelrißinterglazialzeit (ohne Korrektur) .	= 188 „
Niveau zu Beginn der Mindelrißinterglazialzeit ohne Korrektur 658 + 188 . . .	= 846 „
Vertiefung während der 80000 Jahre der Günzmindelinterglazialzeit (ohne Korrektur) .	= 75 „
Niveau zu Beginn der Günzmindelinterglazialzeit 846 + 75	= 920 „
Niveau vor Günzeiszeit, also Niveau des präglazialen Talbodens	= 920 „

Nach den Untersuchungen von Penck, Die Alpen im Eiszeitalter, p. 259, Fig. 49, hatte jedoch der präglaziale Talboden bei Kufstein eine bedeutend geringere Seehöhe, nämlich nur 800 m, er lag also fast im Niveau der Teufelskanzel, welche nach der neuesten Karte des Kaisergebirges 807 m Meereshöhe besitzt. Der aus obigen Daten berechnete Betrag von 920 m ist demnach um mindestens 120 m zu groß. Wahrscheinlich liegt der Fehler bei der Berechnung des Niveaus zu 920 m darin, daß die Verbreiterung des Tales, die sich oberhalb der 640 m-Kote bemerkbar macht, hier nicht berücksichtigt wurde. Bei 700 m Seehöhe wird dann die Verbreiterung des Tales schon so beträchtlich, daß die beiden Talflanken bereits einen drei bis viermal größeren Abstand voneinander haben, als in der

Schlucht unterhalb unserer Höhle. Wir müssen daher annehmen, daß die Erosion durch den Bach früher, oberhalb der 640 m, sehr viel langsamer erfolgte.

Wie schon erwähnt, repräsentiert das Niveau von 640 m möglicherweise das Niveau der Talsohle bei Beginn der Rißwürm- und am Ende der Mindelrißinterglazialzeit. Wenn wir also ermitteln wollen, wie groß der alljährliche Betrag der Erosion zwischen dem Anfang der Günzmindel- und dem Ende der Mindelrißinterglazialzeit war, haben wir folgende Daten zu berücksichtigen:

Niveau des präglazialen Talbodens nach Penck . . .	= 800 m
Niveau des Talbodens am Ende der Mindelrißinterglazialzeit	= 640 „
Betrag der Vertiefung des Tales während der Günzmindel- + Mindelrißinterglazialzeit	= 160 „
Dauer der Günzmindelinterglazialzeit 80000 + Dauer der Mindelrißinterglazialzeit 190000 Jahre	= 270000 Jahre.

Es ergibt sich dann als Betrag der jährlichen Vertiefung des Tales nur mehr 0,6 mm.

Allein selbst dieser Betrag dürfte zu hoch sein, denn in dem nach oben immer breiter werdenden Tale blieben doch gewiß die Gletscher der Mindel-, Riß- und Würmeiszeit nicht so ganz ohne Einfluß auf die Erosion und somit auf die Vertiefung des Tales, wie in der engen Schlucht unterhalb der Höhle; es wäre demnach obiger Betrag von 0,6 mm noch ein wenig zu reduzieren. Es gibt jedoch keinen brauchbaren Maßstab für eine solche Berechnung, wir wären hier nur auf willkürliche Schätzungen angewiesen.

Alle bisherigen Betrachtungen gingen von der Voraussetung aus, daß, wie Penck behauptet, vier Eiszeiten und drei Interglazialzeiten existiert haben. Sehr kompetente Forscher wie Geinitz und Boule haben sich jedoch entschieden gegen die Annahme so vieler Perioden ausgesprochen, und für unser Gebiet will Ampferer,[1]) der sich hier zuletzt mit Glazialstudien befaßt hat, nur zwei Vergletscherungen und eine Interglazialzeit gelten lassen. Gleichwohl haben Ampferers Resultate für unsere Frage eine geringere Bedeutung, denn er läßt es unentschieden, ob nicht doch für das Alpenvorland eine Günz- bzw. eine Mindeleiszeit nebst den entsprechenden Interglazialzeiten angenommen werden muß, er behauptet nur, daß sie im Inntal nicht nachweisbar seien. Es besteht also immerhin noch die Möglichkeit, daß sich diese Perioden hier wenigstens durch Erosion und somit durch Vertiefung des Tales bemerkbar gemacht hätten.

Anders liegt hingegen die Sache, wenn Geinitz[2]) und Boule[3]) im Recht sind, und somit überhaupt nur drei Eiszeiten und zwei Interglazialzeiten für uns in Betracht kommen; denn es verbleibt dann von einer etwaigen Glazialwirkung während der beiden ersten Eiszeiten abgesehen für die Vertiefung des Tales zwischen dem präglazialen, nach Penck

---

[1]) „Es ist eine auffallende Tatsache, daß man im Innern der Alpen mit Sicherheit nur zwei Eiszeiten hat nachweisen können". Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandl. des K. K. geolog. Reichsamts 1907, p. 96.

[2]) In „Die Eiszeit", 1906, p. 137 schreibt er: „Die Profile zeigen, daß die Trennung der einzelnen Schotter und ihre Zustellung zu den verschiedenen Eiszeiten schwer und zum Teil gekünstelt ist."

[3]) Observations sur un Silex taillé du Jura et sur la Chronologie de M. Penck. L'Anthropologie, Paris 1908, p. 8.

800 m hoch gelegenen Talboden und dem Niveau bei Beginn der Rißwürminterglazialzeit, das wir auf etwa 640 m geschätzt haben, nur die Erosion während der Mindelrißinterglazialzeit, welche nach Pilgrim 190000 Jahre gedauert hat. In dieser letzteren Periode müßte sich also die Talsohle um 160 m vertieft haben. Es ergibt sich in diesem Falle ein jährlicher Betrag von 0,85 mm.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, dieses Thema hier noch weiter zu behandeln. Meine Ausführungen sollten in erster Linie zeigen, wie gering die erodierende Wirkung des fließenden Wassers in festem Fels ist, welch gewaltiger Zeiträume es bedarf, um das Tal um einen nur einigermaßen nennenswerten Betrag zu vertiefen. Selbst bei der Annahme von vier Eiszeiten und drei Interglazialzeiten ist die Zeit zu kurz, als daß unser Tal ausschließlich durch Erosion entstanden sein könnte, wie denn auch Penck dem präglazialen Talboden bei Kufstein immer nur eine Seehöhe von 800 m zuschreibt, so daß also auch dem präglazialen Kaisertal höchstens eine Seehöhe von 900 bis 1000 m zukommen dürfte.

Nun beträgt aber der Vertikalabstand zwischen der Gipfelregion und dieser hypothetischen präglazialen Talsohle selbst nahe dem Talende, etwa bei der 1100 m hoch gelegenen Rogeralm schon 200 eventuell sogar 300 m, weiter hinten aber, z. B. bei der Naunspitze, welche eine Meereshöhe von 1632 m hat, wohl schon mindestens 600 m, wir sind daher genötigt, den größten Teil der Talbildung, soferne sie ausschließlich durch Erosion bewirkt sein sollte, bereits in das Tertiär zu verlegen. Wenn auch der Zeitraum, welcher alsdann zur Verfügung steht — es kommt die Zeit unmittelbar nach der letzten Faltung des Gebirges, also etwa zwischen dem Anfang des Obermiozän und dem Ende des Oberpliozän in Betracht — wohl drei bis viermal länger war als das ganze Pleistozän, so dürfen wir uns hievon doch nicht allzuviel Erfolg bezüglich der Talerosion versprechen, denn die Faktoren, welche bei der Erosion wirksam sind, waren entweder viel schwächer als im Pleistozän, — die Bäche führten viel weniger Wasser und viel weniger Geschiebe, also viel weniger Schleifmaterial — oder sie fehlten überhaupt vollständig wie das Gletschereis. Zudem dürfen wir nicht vergessen, daß auch unmittelbar nach den letzten Vorgängen der Gebirgsbildung die Gipfelregion selbst noch viel höher lag als heutzutage, so daß also die Erosion viel mächtigere Massen zu bewältigen hatte, als sich aus dem Vertikalabstande der heutigen Gipfel von jenem präglazialen Talboden ergeben. Wir müssen uns daher um andere Ursachen umsehen, welche die Bildung der Täler bewerkstelligt haben könnten.

Als solche Ursache kann nun lediglich die Tektonik, die ursprüngliche Gestaltung der festen Felsmassivs in Betracht kommen, was in unserem Falle auch sehr leicht nachgewiesen ist. Das Kaisertal bildet nämlich, wie die geologische Karte von Leuchs[1]) ersehen läßt, eine ungefähr von West nach Ost ansteigende Triasmulde — aus Wettersteinkalk, Raibler Schichten und Hauptdolomit bestehend, — die aber selbst wieder verschiedene Bruchlinien aufweist. Sie ermöglichte den Abfluß des Wassers von Ost nach West und stellt somit die urprüngliche Anlage des Kaisertales dar.

---

[1]) Kurt Leuchs, Die geologische Zusammensetzung und Geschichte des Kaisergebirges. Zeitschrift des Ferdinandeums, Innsbruck, III. Folge, 51. Heft, 1907. Geologische Karte auf Grundlage der von der Sektion Kufstein des D.-Ö. Alpenvereins herausgegebenen, von H. Peters bearbeiteten Karte des Kaisergebirges.

Wenn auch die spätere Modellierung ausschließlich der Erosion zu verdanken ist, so kommt sie eben doch für die Entstehung des Tales erst in zweiter Linie in Betracht, denn die Richtung und Intensität ihrer Tätigkeit war ihr durch die Anwesenheit und die Neigung jener Mulde vorgezeichnet, und diese Mulde selbst ist ein Produkt der Tektonik. Mithin ist die Tektonik der erste Faktor für die Entstehung des Kaisertales. Ähnliche Beziehungen zwischen Tektonik und Erosion dürften sich auch bei genauerer Untersuchung in allen jenen Tälern ergeben, welche wie das Kaisertal in festem Fels eingeschnitten sind.

Nur wer auf den Unterschied zwischen festem und lockerem Material, auf die Verschiedenartigkeit der Gesteine, auf ihre Lagerung, Faltung und Störungen keine Rücksicht nimmt, kann die Entstehung der Täler ausschließlich auf die Erosion zurückführen. Es ist das freilich bequemer, da man schon mit Hilfe guter topographischer Karten die „Übertiefungen" etc. konstruieren kann, während es langwieriger Detailuntersuchungen und vielfacher Begehungen eines Gebietes bedarf, um seine Tektonik kennen zu lernen, die allein die Richtung und Intensität der Erosion bestimmt.

Was nun für das Kaisertal gilt, trifft natürlich auch für alle anderen Täler der Nordalpen zu, welche wie dieses in festem Fels, in Hauptdolomit eingeschnitten sind und mit geringen Modifikationen auch für jene, deren Flanken aus anderen Kalken bestehen. Es wäre eine gewiß nicht uninteressante Aufgabe, alle Seitentäler des Inntales in ähnlicher Weise zu untersuchen, wie das hier für diesen allerdings nur winzigen Teil des Kaisertales geschehen ist, allein ein solcher Versuch würde doch allzuweit über den Rahmen dieser Arbeit hinausgreifen. Nur einige wenige Beispiele aus nächster Nähe von Kufstein seien hier erwähnt, die Kienbergklamm, die Gaisbachschlucht und die „Klemm". Die beiden ersteren sind wie die Schlucht des Kaisertales bei der Tischoferhöhle im Hauptdolomit eingeschnitten. Während jedoch die Kienbergklamm viel geringere Länge hat als die Schlucht des Kaisertales und auch nur an ihrem Ausgang etwa ebenso tief ist wie dieses, ist die Schlucht des Gaisbaches entschieden länger und zugleich auch viel tiefer. Von der Kienbergklamm dürfte daher höchstens der vorderste Teil schon als Schlucht ausgebildet gewesen sein, als der Bach des Kaisertales noch im Niveau der Tischoferhöhle floß. In der tief eingesenkten Gaisbachschlucht hingegen hatte vielleicht schon gleich nach der Rißeiszeit, sicher aber schon zur Zeit des *Rhinoceros Mercki*, also in der ersten Phase der Rißwürminterglazialzeit, die Klammenbildung begonnen. Die Klemm endlich, die Fortsetzung des Gaisbaches, die in die Kufsteiner Ebene ausmündet, bietet so eigentümliche Verhältnisse, daß es wohl unmöglich sein dürfte, die Zeit ihrer Entstehung auch nur annähernd zu bestimmen. Es sind hier Faktoren gegeben, deren Wirkungen sich zum Teil gewiß kompensieren, zum Teil aber auch summieren. Vor allem ist diese Schlucht nicht in einem einheitlichen Gestein eingesenkt, sie verläuft vielmehr auf einer Verwerfungslinie, an welcher horizontal gelagerter Hauptdolomit von westlich einfallendem Plattenkalk abstößt. Die Erosion dürfte wohl mehr den Hauptdolomit als den Plattenkalk betroffen haben. Ferner ist die eigentliche Schlucht zwar nicht so tief, aber dafür breiter als im Kaisertal, und außerdem war die Klemm nicht wie die drei übrigen Schluchten in der Würmeiszeit mit einer bewegungslosen Eismasse ausgefüllt, sondern das Eis konnte sich hier von Süden nach Norden fortschieben, weil die Klemm die Richtung des würmeiszeitlichen Inngletschers hat und einem Ast dieses Gletschers das ununterbrochene Vor-

rücken über die flache Einsenkung von Schwoich her gestattete, der dann bei seinem Austritt in die Kufsteiner Ebene wieder mit dem Hauptgletscher verschmolz. Hier müßte also auch die Wirkung des in Fortbewegung begriffenen Eises in Betracht gezogen werden.

Diese Beispiele dürften zur Genüge zeigen, daß die Ermittelung der Zeit, in welcher die Klammen unserer Alpen entstanden sind, ein ebenso lohnendes als schwieriges Problem darstellt, an dessen Lösung man aber gleichwohl früher oder später gehen sollte.

Die Tierreste der Tischoferhöhle.

A. Die wildlebenden Arten.

Ursus spelaeus Rosenm. Höhlenbär.

Unter allen in unserer Höhle vorkommenden Tierresten sind die des Höhlenbären bei weitem die zahlreichsten. Die Menge der hier begrabenen Individuen kann man am besten daraus beurteilen, daß von Penisknochen allein nicht weniger als 70 vorhanden sind, so daß man auf die Anwesenheit von ebenso vielen Männchen schließen dürfte. Freilich bleiben die Zahlen der Schädel, Kiefer und namentlich der Röhrenknochen erheblich hinter dieser Zahl zurück, denn bei der größeren Zerbrechlichkeit der Schädel konnte deren Zahl ohnehin nicht näher ermittelt werden, und von den Kiefern und Röhrenknochen wurden schon bei der Ausgrabung die unvollständigsten und daher wertlosen Exemplare beiseite gelassen. Ihre Zählung hätte ja doch nur ein ganz unbrauchbares Resultat ergeben. Verhältnismäßig gering war die Menge der ganzen Röhrenknochen, namentlich der Oberarmknochen, aber gleichwohl ist sie überraschend groß im Vergleich zu dem Material, welches die Höhlen in Franken und in der Oberpfalz geliefert haben.

Auch von gut erhaltenen Wirbeln wurde eine ansehnliche Masse zutage gefördert, z. B. nicht weniger als 48 Atlas, 45 Axis, 40 Exemplare des ersten Rückenwirbels und 20 des letzten Lendenwirbels von erwachsenen Individuen. Noch größer ist die Zahl der verschiedenen kleinen und daher dem Sammler viel leichter entgehenden Extremitätenknochen, nämlich der Hand- und Fußwurzelknochen, der Mittelhand- und Mittelfußknochen und der Zehenglieder. Von einer Zählung dieser letzteren habe ich Abstand genommen, dagegen kann ich es mir nicht versagen, die Zahlen der Hand- und Fußwurzel- und der Mittelhand- und Mittelfußknochen sowie der Kniescheiben anzugeben. Ich zählte:

Pisiforme	rechts	61,	links	59	Calcaneum	rechts	85, links 94
Pyramidale	„	39,	„	38	Astragalus	„	91, „ 89
Scapholunatum	„	67,	„	69	Naviculare	„	66, „ 60
Trapezium	„	12,	„	12	Cuboid	„	43, „ 46
Trapezoid	„	15,	„	10	Cuneiforme I	„	11, „ 16
Magnum	„	24,	„	35	„ II	„	8, „ 7
Unciforme	„	30,	„	22	„ III	„	19, „ 12
Metacarpale I	„	94,	„	97	Metatarsale I	„	87, „ 97
„ II	„	106,	„	98	„ II	„	112, „ 109
„ III	„	109,	„	108	„ III	„	126, „ 140
„ IV	„	103,	„	92	„ IV	„	141, „ 132
„ V	„	97,	„	104	„ V	„	132, „ 127
Patella	„	63,	„	50			

Die Zahl der näher berücksichtigten jugendlichen Knochen ist:

Calcaneum	rechts 14,	links 14	Patella rechts 12, links 10
Astragalus	„ 8,	„ 10	

Von den größeren Metapodien, Metacarpale V, IV, III und Metatarsale II—V wurden durchschnittlich je 12—20 rechte und ebensoviel linke gezählt. Diese Zahlen geben jedoch keine richtige Vorstellung von der Mindestzahl der hier vertretenen jugendlichen Individuen, viel besser eignen sich hiefür die langen Röhrenknochen,[1]) wobei für jugendlich alle jene gelten, bei welchen noch Epiphysen von der Diaphyse getrennt sind. Ich zählte:

Humerus	juv. rechts	70,	links	67;	adult rechts	18,	links	9;
Radius	„ „	62,	„	55;	„ „	39,	„	60;
Ulna	„ „	53,	„	56;	„ „	25,	„	33;
Femur	„ „	53,	„	48;	„ „	27,	„	36;
Tibia	„ „	40,	„	58;	„ „	30,	„	40.

Was die Zahl der an sich ziemlich widerstandsfähigen Unterkiefer betrifft, so sind deren je 96 rechte und linke von erwachsenen Individuen vorhanden, von denen jedoch nur acht Paare sicher zusammengehören, während die übrigen je ein Individuum des Höhlenbären repräsentieren dürften. Da außerdem die schlechteren Unterkieferfragmente überhaupt nicht berücksichtigt wurden, so ergibt sich die Anwesenheit von mindestens 150—180, wenn nicht über 200 erwachsenen Individuen. Diesen stehen 89 linke und 94 rechte Unterkiefer von jugendlichen Individuen gegenüber, von denen aber auch nur sehr wenige paarweise zusammenpassen, so daß also die Zahl der jungen Bären ebenfalls auf mindestens 150 geschätzt werden darf.

Diese jugendlichen Kiefer zeigen alle Stadien der Gebißentwicklung und verdienen daher besonderes Interesse. Wir werden uns mit ihnen im folgenden noch eingehender zu befassen haben.

Von vollständigen Schädeln wurden 15 Stück gefunden, 10 weitere Schädel waren weniger gut erhalten. Von diesen 25 Individuen erwiesen sich mindestens fünf als Weibchen, kenntlich schon an dem schwächeren Gebiß und namentlich an den kleineren Eckzähnen. Zwei von den ganzen Schädeln zeigen außerdem auch geringe Wölbung der Stirn, was ebenfalls für ein Merkmal der Weibchen angesehen werden darf. Von jugendlichen Individuen liegen vier gute Hirnschädel vor nebst mindestens je 40 linken und rechten isolierten Scheitelbeinen.

Das reiche, mir zu Gebote stehende Material veranlaßte mich natürlich, mein Augenmerk auf etwa vorkommende Anomalien sowie auf die Größendifferenzen der gleichstelligen Knochen zu richten.

Anomalien. Sie bestehen zum Teil in atavistischen Merkmalen und äußern sich besonders in Anwesenheit von überzähligen Zähnen, eines P_3 im Oberkiefer, der an einem weiblichen Schädel linksseitig, an einem Gaumenstück aber sogar beiderseitig vorhanden ist — und in der Anwesenheit eines Entepicondylarforamen — allerdings nur einmal an einem rechten jugendlichen Humerus. Die große Seltenheit dieses Foramens, das freilich bei den Ahnen der Bären existiert haben muß, kann uns nicht allzusehr in Erstaunen

---

[1]) Die Fibula wurde nicht berücksichtigt, weil schon die Zahl der ausgewachsenen Stücke in keinem Verhältnis zu den Tibien steht und jugendliche überhaupt fast gänzlich fehlen.

setzen, da seit dem Oberpliozän, wo es bei *Ursus arvernensis* wohl immer noch existierte, bis zur Zeit des Höhlenbären doch schon ein beträchtlicher Zeitraum verstrichen war. Umso wichtiger ist daher die Tatsache, daß dieses Foramen noch an dem linken Humerus eines in der Münchener osteologischen Sammlung aufbewahrten Skelettes eines braunen Bären und noch dazu in seiner vollen normalen Größe entwickelt ist.

Etwas häufiger als dieses Entepicondylarforamen scheint ein Foramen am Oberrand des Astragalus zu sein, im hinteren Teil der Tibialfacette. Es bildet die Fortsetzung der zwischen der Ektal- und der Entalfacette gelegenen Rinne für das Ligamentum interosseum. In vier von den sechs Fällen, in welchen dieses Foramen zu beobachten war, hat sogar Durchbohrung der Rinne stattgefunden, so daß die Flexorsehne wohl in diesem Ausschnitt selbst eingesenkt war. Mit dem bei den ältesten Säugetieren stets vorhandenen Astragalusforamen[1]) darf diese augenscheinliche Neubildung natürlich nicht identifiziert werden, denn bei diesen liegt es stets noch innerhalb der Tibialfacette des Astragalus und dient außer als Durchgang für den Beuger der großen Zehe auch als Durchgang für einen Ast der Fibular-Arterie, was aber beim Höhlenbären schon wegen des weiten Abstandes der Fibula ohnehin ausgeschlossen ist. Gleichwohl ist das Auftreten dieses Foramens nicht ganz uninteressant, denn es kommt auch bei pleistozän südamerikanischen Raubtiergattungen vor — bei *Arctotherium*, einem Verwandten der Bären und bei *Smilodon*, einem Feliden. Bei diesen sowie beim Höhlenbären sind nämlich die gleichen Vorbedingungen — Plantigradie und Fünfzehigkeit — gegeben wie bei den ältesten Säugetieren.

Im Carpus konnte ich an vier Exemplaren des Scapholunatum auf der distalen Seite einen Spalt beobachten, der noch die ursprüngliche Trennung des Scaphoid vom Lunatum andeutet, obwohl diese Knochen bei allen echten Raubtieren schon seit dem Obereozän miteinander verschmolzen sind. Als Gegenstück wäre die allerdings nur einmal vorkommende Verwachsung des Unciforme mit dem Magnum anzuführen. Während aber die erstere Erscheinung noch als Atavismus angesprochen werden kann, hat die letztere keine morphogenetische Bedeutung.

Größeres Interesse verdient die Anwesenheit des oberen P_3. Vor allem erscheint es sehr bemerkenswert, daß er nur bei Weibchen auftritt. Auch Gaudry[2]) hat ihn nur bei kleinen Individuen des Höhlenbären, die er *Ursus spelaeus* race *minor* nennt, beobachtet. An dem mir vorliegenden Schädel steht dieser Zahn fast 10 mm von P_4 entfernt, an dem Gaumenstück, an welchem er beiderseits vorhanden ist, steht er dagegen dicht neben P_4. Dieser P_3 hat insoferne hervorragende Bedeutung, als er bei dem direkten Vorfahren des Höhlenbären — dem *Ursus Deningeri* von Reichenau[3]) aus dem Altpleistozän von Mosbach bei Wiesbaden, noch stets vorhanden ist, während der bei *Deningeri* ausnahmsweise noch vorkommende, dem C genäherte P_1 augenscheinlich schon im Verschwinden begriffen, aber doch kaum so selten ist wie P_3 von *Ursus spelaeus*.

Als Gegenstück zu dem überzähligen P_3 muß ich hier das Fehlen des unteren P_4 an einem rechten Unterkiefer eines nicht allzu alten weiblichen Individuums erwähnen. Be-

---

[1]) Fl. Ameghino, La perforacion astragaliana en los mamíferos no es un cáracter originariamente primitivo. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 1904, p. 448, 444.

[2]) Materiaux pour l'histoire de temps quaternaires. 4 fascicule. Paris 1892, p. 109.

[3]) Abhandlungen der großherz. hessischen geologischen Landesanstalt Darmstadt, Bd. IV, Heft 2, 1906, p. 208.

sondere Bedeutung kommt jedoch dieser Anomalie nicht zu. Recht groß ist die Verschiedenheit in den Dimensionen und im Bau des oberen und namentlich des unteren Prämolaren, des P_4. Normal besitzt der letztere außer dem Hauptzacken einen Innenzacken und einen Talon, aber die Stärke dieser Bestandteile ist bedeutenden Schwankungen unterworfen und die ursprünglich wie bei den Vorfahren des Höhlenbären getrennten Wurzeln können sehr oft vollständig miteinander verwachsen, ohne daß jedoch hiermit auch immer eine auffällige Kleinheit des Innenzacken und des Talon verbunden wäre. Am oberen P_4 äußert sich die Reduktion nur in der Verkleinerung des zweiten Außenhöckers und des Innenhöckers sowie in dem Aneinanderrücken der beiden Wurzeln, was jedoch niemals zur Verwachsung beider Wurzeln führt. Im Vergleich zu *Ursus arvernensis* besitzt der Höhlenbär sehr komplizierte P_4, der Verlust der drei vorderen P wurde also durch die Verstärkung der bleibenden P kompensiert. Der zeitlich in der Mitte stehende *Ursus Deningeri* stellt auch morphologisch, durch Reduktion der vorderen P und Komplikation der P_4, das Verbindungsglied zwischen diesen beiden Arten dar. An einem kleinen rechten, von einem nicht sehr alten Weibchen stammenden Unterkiefer sind M_2 und M_3 ausgefallen und die Alveolen mit Ausnahme der vorderen des M_2 vollständig zugewachsen.

Häufiger als im Gebiß und an den Extremitätenknochen finden sich Anomalien an den Wirbeln. Am Atlas kann die Knochenbrücke am Außenrande des Flügels, welche das Gefäßloch nach außen abschließt, auf einer Seite viel stärker entwickelt sein als auf der anderen und manchmal auf einer Seite, oder was freilich noch seltener ist, auf beiden Seiten gänzlich fehlen. An einem dritten Halswirbel steht der Dornfortsatz ganz schräg, nach der rechten Seite geneigt. Der siebente Halswirbel besitzt zuweilen wie der sechste einen Vertebralarterienkanal, jedoch ist diese Bildung immer nur auf eine, bald auf die rechte, bald auf die linke Seite beschränkt, während am sechsten Halswirbel beide Querfortsätze durchlocht sind. Am zweiten Rückenwirbel, dessen Präzygapophysen entsprechend den Postzygapophysen des ersten Wirbels sanft geneigt nach unten stehen sollten, sehen wir öfters die eine, und zwar meistens die rechte steil aufgerichtet, die andere dagegen liegt fast vollkommen horizontal. Ein siebenter Rückenwirbel zeigt einen ganz auffallenden Grad von Asymmetrie, die rechte Seite ist vertikal ganz zusammengeschoben und verkürzt, die linke hingegen hat ganz normales Aussehen. Die die oberen Gelenkflächen für die Rippen tragenden Fortsätze des dritten Rückenwirbels können öfters so kräftig entwickelt sein, daß es schwer zu sagen ist, ob wir es schon mit dem dritten oder noch mit dem zweiten Wirbel zu tun haben. Überhaupt ist gerade die Form dieser Partien der Wirbel großen Schwankungen unterworfen, so daß die Nummer der Wirbel nicht selten nur schwer zu ermitteln ist. Am zehnten bis zwölften Rückenwirbel zeigt auch die Beschaffenheit der Zygapophysen große individuelle Variabilität und an einem 14. Rückenwirbel ist die Gelenkfläche für die linke Rippe auffallend klein, und die für die rechte fast ganz verschwunden. Umgekehrt trägt ein erster Lendenwirbel an der rechten Seite eine winzige Gelenkfläche für eine Rippe, während links ein wohl entwickelter Querfortsatz vorhanden ist.

Nicht unerwähnt möchte ich endlich einen stark asymmetrisch gebauten Schädel lassen, dessen rechte Hälfte stark zusammengedrückt erscheint, wohl infolge einer Verletzung, die dem Tier in der Jugend durch Steinfall zugefügt worden war.

Alle diese Anomalien haben jedoch geringe Bedeutung im Vergleich zu den Schwankungen der Dimensionen der verschiedenen Knochen und der Zähne bei den einzelnen

Individuen, Schwankungen, die bei der Abgrenzung einer Spezies so ungemein wichtig sind und doch bei Aufstellung neuer, namentlich fossiler Arten so wenig berücksichtigt werden. Das Unglaublichste in der Vernachlässigung dieser Verhältnisse leistet besonders ein jüngerer englischer Paläontologe. Ich kann es mir daher, obwohl ich schon unzählige Male auf die Variationsgrenzen einer und derselben Art aufmerksam gemacht habe, nicht versagen, bei dieser Gelegenheit Beispiele anzuführen für die individuellen Variationen der nämlichen Knochen. Diese Gelegenheit ist ja noch dazu so günstig wie kaum eine zweite, da wohl doch schwerlich jemand bezweifeln dürfte, daß alle Individuen von *Ursus spelaeus* eine einzige Spezies repräsentieren.

Was die Abweichungen bei den Unterkiefern betrifft, so möchte ich nur die beiden extremsten Exemplare erwähnen, die aber beide von ganz alten Individuen stammen, und zwar handelt es sich, wie die Form des Kiefers und die Stärke des Canin beweist, augenscheinlich um Männchen. Bei dem kleineren mißt der Abstand der Alveole des C vom Hinterrande des Condylus 230 mm, bei dem zweiten freilich ungewöhnlich großen hingegen 300 mm, also um 70 mm mehr. Reduziert man das Maximum auf 100, so ergibt sich die Differenz von 23, also mehr als ein Viertel kann der Unterschied in ein und derselben Dimension bei ein und derselben Spezies betragen. Von den Größenunterschieden der langen Röhrenknochen glaube ich eigentlich absehen zu dürfen, da mir hievon wenigstens von den Humerusknochen doch nicht allzuviel Material vorliegt. Ich kann mich auf Beobachtungen an Radius und Femur beschränken, die Extreme sind hier folgende:

Radius:	Länge	=	330	mm	im Maximum,	270	mm	im Minimum
	Breite	=	82	„	„ „	66	„	„ „
Femur:	Länge	=	460	„	„ „	381	„	„ „
	Breite	=	107	„	„ „	91	„	„ „

Für die Hand- und Fußwurzel- und die Mittelhand- und Mittelfußknochen fand ich folgende Differenzen:

Scapholunatum:	Breite	65	mm	Maximum,	44	mm	Minimum,	vollkommen ausgewachsen					
Pisiforme:	Länge	56	„	„	42	„	„	„	„				
Cuneiforme:	Breite	41	„	„	30	„	„	„	„				
Unciforme:	„	40	„	„	31	„	„	„	„				
Magnum:	Höhe	39	„	„	29	„	„	„	„				
Calcaneum:	Länge	110	mm,	Breite	75	mm	Maximum;	Länge	81	mm,	Breite	55	mm Minimum, erwachsen
Astragalus:		68	„	„	67,5	„	„ ;	„	47,5	„	„	52	„ „ „
Naviculare:		17	„	„	45	„	„ ;	„	13	„	„	35	„ „ „
Cuboid:		33	„	„	39	„	„ ;	„	23	„	„	32	„ „ „
Metacarpale I:	Länge	72	mm,	Breite distal	21,5	mm	Maximum;	Länge	57	mm,	Breite distal	17	mm Minimum
„ II:	„	83	„	„ „	26	„	„ ;	„	63,5	„	„ „	18,5	„ „
„ III:	„	92	„	„ „	26	„	„ ;	„	65	„	„ „	19	„ „
„ IV:	„	94	„	„ „	28	„	„ ;	„	71	„	„ „	22	„ „
„ V:	„	94	„	„ „	31	„	„ ;	„	71	„	„ „	23,5	„ „
Metatarsale I:	„	62	„	„ „	18,5	„	„ ;	„	34	„	„ „	15	„ „
„ II:	„	80	„	„ „	23	„	„ ;	„	46	„	„ „	16,5	„ „
„ III:	„	85	„	„ „	21	„	„ ;	„	69	„	„ „	18	„ „
„ IV:	„	93	„	„ „	25	„	„ ;	„	78	„	„ „	20	„ „
„ V:	„	97	„	„ „	30	„	„ ;	„	81	„	„ „	22	„ „

Ich bemerke ausdrücklich, daß ich nur wohl ausgebildete Stücke von erwachsenen Individuen berücksichtigt habe. Besonders dicke oder schlanke sowie verbogene Stücke und solche mit nicht ganz normalen Gelenkflächen blieben außer Betracht.

Am auffälligsten sind die Unterschiede bei Scapholunatum, bei Metacarpale III und V, bei Calcaneum, Astragalus, Cuboid und bei Metatarsale I und II. Die Differenz kann ein Viertel bis sogar ein Drittel betragen.

Wir dürfen uns also nicht scheuen, einen Knochen oder einen Kiefer, der um ein Viertel oder selbst etwa um ein Drittel kleiner ist als ein sonst vollkommen gleichartiger, trotzdem noch zu der nämlichen Spezies zu stellen.

Pathologische Bildungen fehlen unter dem vorliegenden Material keineswegs, wenn sie auch relativ immerhin selten sind. Sie äußern sich hauptsächlich als Exostosen, und betreffen vorwiegend das Calcaneum, die Metacarpalia und Metatarsalia und die Phalangen. Statt besonderer Schilderung solcher Mißbildungen gebe ich hier Zeichnungen von besonders auffälligen Exemplaren, von einem linken Metatarsale IV und einem rechten Metatarsale II, von einer ersten Phalange des fünften Fingers und einer ersten Zehe, von einer zweiten Phalange und von einem Rückenwirbel. Erwähnen möchte ich auch, daß an einem 12. Rückenwirbel die Zygapophyse mit der des 13. durch Knochenwucherung fest verbunden ist. Auch an der Unterseite des Wirbelkörpers hat sich ein dicker Callus gebildet.[1]) Ein Schädel ist wohl infolge einer in der Jugend erlittenen Verletzung ganz asymmetrisch geworden, wie ich schon oben erwähnt habe.

Die Entwicklung des Gebisses.

Der jüngste der vorhandenen Oberkiefer zeigt die Alveole des sehr kleinen Milcheckzahns — CD —, der nicht größer gewesen sein kann als der definitive Eckzahn eines Fuchses. Hinter dieser Alveole folgen die Alveole des einwurzeligen D, und in sehr geringem Abstand die beiden Alveolen des D_3, während an Stelle des D_4 zwei äußere und zwei innere — die eine sehr groß, die andere sehr klein — zu beobachten sind. Von Zahnkeimen sehen wir nur die oberste Spitze des C und die erste Anlage von P_4. Das nächste Stadium zeigt ebenfalls die Alveole des CD, eine Spur der Alveole des D_1 und die durchbrechende Spitze des P_4. Vom C ist zwar die obere Hälfte der Krone fertig, aber natürlich noch ganz im Kiefer eingeschlossen. Dagegen dürfte M_1 in diesem Stadium schon durchgebrochen sein, denn ein nicht viel älterer Kiefer trägt bereits den funktionierenden M_1. Von den J treten bald darauf, wie ein der Größe nach fast noch zu diesem Oberkiefer passender Zwischenkiefer erkennen läßt, J_1 und J_2 in Funktion, von dem noch im Keimzustand befindlichen J_3 ist aber bloß die Spitze sichtbar. Im nächsten Stadium funktionieren alle J sowie P_4 und M_1. M_2 ist zwar schon durchgebrochen, aber noch schräg zur Zahnreihe gestellt, anstatt in der nämlichen Ebene zu liegen wie M_1. Von C ist die Basis der Krone immer noch im Kiefer verborgen. Erst wenn er bis an die Wurzel aus dem Kiefer herausragt und M_2 in der nämlichen Ebene liegt wie M_1, ist das definitive Gebiß fertig.

An dem jüngsten Unterkiefer sind eben erst die Spitzen des D_4 durchgebrochen, der Keim des M_1 ist erst im Entstehen begriffen und die Alveole des CD hat erst ganz

---

[1]) Mayer gibt in Nova Acta Leopoldina, Bd. XXIV, P. II, p. 673, Tab. 30 ausführliche Schilderungen von krankhaften Knochen des Höhlenbären.

geringen Abstand von D_4. Seitlich von ihr sehen wir in der Tiefe die Alveole des Eckzahns — C —, und noch weiter vorne drei Alveolen, die aber sehr tief liegen und jedenfalls den J entsprechen. Der eigentliche Alveolarrand ist an dieser Stelle weggebrochen. Im nächsten Stadium tritt D_4 in Funktion, M_1 ist nur durch einen Spalt im Kiefer sichtbar und M_2, P_4 sowie C sind erst in der Anlage begriffen. Zwischen der Alveole des CD und des D_4 bemerken wir zwei kleine Alveolen, die offenbar dem D_1 und D_3 angehören. Sie fehlen fast stets an den jungen Bärenkiefern aus den fränkischen Höhlen. Zwischen der Alveole des CD und der Symphyse kann man fünf Alveolen erkennen, von denen die dem CD zunächst befindliche kreisrund ist und dem JD_3 entspricht, während jede der beiden nächsten 8förmig gestaltet ist und dem JD_2 resp. JD_1 angehört. Dicht an der Symphyse bemerkt man einen Alveolen ähnlichen Spalt, in dessen Tiefe der Keim des J_1 sichtbar wird. Im nächsten Stadium erscheint M_1 und wohl auch J_1, auch beginnt bereits die Keimbildung des M_3 und zwar im Innern des aufsteigenden Kieferastes. Dieser Zahn steht wie der obere M_2 lange Zeit schräg zur Zahnreihe, und noch dazu ist die spätere Kaufläche dieses M_3 ganz nach der Zungenseite des Kiefers gedreht. Die weitere Gebißentwicklung äußert sich im Erscheinen von J_2, P_4 und M_2, doch erhält sich noch eine Zeitlang der CD. Bald erscheint auch M_3, indem er die Innenseite des Kiefers durchbricht und nicht viel später tritt P_4 in Funktion. Auch tritt die Spitze des J_3 zutage. Etwas später erscheint die Spitze des C, während CD verloren geht. Sobald C eine gewisse Höhe erreicht hat und J_3 in Funktion getreten ist, beteiligt sich auch M_2 an der Kautätigkeit und M_3 senkt sich in das Niveau der Zahnreihe unter gleichzeitiger Drehung seiner Krone um 90°. Erst wenn auch M_3 schon einige Zeit in Funktion getreten ist, erreicht auch die Krone des C ihre normale Höhe. Die Alveolen von D_1 und D_3 erhalten sich meist bis zum Erscheinen des P_4 und M_2. Die von D_1 verschwindet bald früher bald später als die von D_3. Was die Gestalt der JD und des D_1 und D_3 betrifft, so bin ich allerdings nur auf Vermutungen angewiesen. Wahrscheinlich waren die Basalbildungen an den JD relativ schwächer als an den J. CD hatte eine dicke gebogene Krone. Die unteren D_1 und D_3 sowie der obere D_1 waren einwurzelig und ihre Kronen waren knopfartig. Sie hatten ovalen oder elliptischen Querschnitt. Der obere D_3 war zweiwurzelig und seine Krone bestand jedenfalls aus einer großen Hauptspitze und einem Talon, der wahrscheinlich mit einer besonderen Innenspitze versehen war. Der untere D_4 hat wenig Ähnlichkeit mit M_1, denn sowohl sein Vorderzacken — Paraconid — als auch der Hauptzacken — Protoconid — und Innenzacken — Metaconid — sind relativ höher und spitzer, der Talon ist hingegen verhältnismäßig viel kürzer als an M_1. Einen besonders fremdartigen Eindruck macht der steile Abfall der Vorderkante des Hauptzackens und die Anwesenheit einer tiefen Einkerbung auf der Außenseite zwischen Vorder- und Hauptzacken, so daß man bei isolierten Zähnen fast Innen- und Außenseite verwechseln könnte. An dem dreihöckerigen Talon ist auch im Gegensatz zu M_1 der vordere Innenhöcker erheblich kräftiger als der hintere. Wesentlich geringer sind jedoch die Unterschiede zwischen dem oberen D_4 und dem oberen M_1. Sie äußern sich eigentlich nur in dem Fehlen eines Basalbandes und in der relativen Kleinheit der Innenhöcker, von denen meist auch nur zwei statt der drei des M_1 vorhanden sind.

Die Formel des Milchgebisses lautet nach unseren Beobachtungen $\frac{JD_{1-3}, CD, D_{1\cdot 3\cdot 4}}{JD_{1-3}, CD, D_{1\cdot 3\cdot 4}}$.

Sie verdient desbalb besonderes Interesse, weil hier im Milchgebiß noch Zähne vertreten sind, welche bei dem Ahnen des Höhlenbären, bei *Ursus Deningeri* Reichenau, l. c., p. 2, zum größeren Teil auch noch im definitiven Gebiß repräsentiert sind, nämlich der bei diesem Bären stets vorkommende obere P_3 und der wenigstens individuell vorhandene obere P_1 und untere P_3. Dagegen hat der untere D_1 vom Höhlenbären kein Analogon mehr im definitiven Gebiß von *Deningeri*, aber im Milchgebiß dieser Art werden wir ihn kaum vergebens erwarten.

Wenn wir die Höhlenbärenreste aus der Tischoferhöhle mit jenen aus außeralpinen Höhlen vergleichen, wobei ich allerdings wegen Mangel an Material die Vorkommnisse in Württemberg, Norddeutschland, Belgien, England und Frankreich unberücksichtigt lassen muß, so zeigt sich, daß zwar die Bären aus den mährischen Höhlen und aus der Breitenwiener Höhle bei Velburg in der Oberpfalz auch ähnliche gewaltige Dimensionen erreichen, aber niemals die aus den fränkischen Höhlen. Die fränkischen Höhlenbären verlieren anscheinend auch schon in der frühesten Jugend den unteren D_1 und D_3. Während in Franken und in der Oberpfalz und wohl auch in Mähren stark abgekaute Bärenzähne zu den größten Seltenheiten gehören, zeigen in der Tischoferhöhle alle Schädel und Kiefer der großen Individuen Abkauung bis auf die Wurzeln, ja gar nicht so selten fehlen auch diese, und sind selbst die Alveolen eines Gebisses zum größeren Teil zugewachsen. Frische Zähne findet man nur in den Kiefern der jungen Exemplare und in den Schädeln und Kiefern der Weibchen. Ich kann dies nur durch die Annahme erklären, daß die Bären hier nicht ständig gehaust haben, ein solche ständige Bewohnung wäre auch schon wegen des schlechten Zugangs der Höhle recht unwahrscheinlich. Die Tiere haben sich vielmehr nur zeitweilig in diesen Schlupfwinkel zurückgezogen und zwar die ganz alten Männchen, um hier zu verenden, die Weibchen aber, um hier zu wölfen. Mit dieser Annahme steht auch die Häufigkeit der jungen, in allen Wachstumsstadien vertretenen Bären, von den neugeborenen bis zu den etwa zwei Jahre alten Individuen, vollkommen in Einklang. Daß solche hier so häufig sind, ist darin begründet, daß die Jungen während der zwei ersten Jahre bei der Mutter bleiben, und von dieser zur Wartung der jüngeren Geschwister verwendet werden. Wenigstens ist dies beim braunen Bären der Fall, weshalb die russischen Bauern solche junge Bären „Pestun" — Kinderwärterinnen — nennen. Aber auch Bärinnen mit Jungen haben wohl nur außer zum wölfen bei Krankheit die Höhle aufgesucht, denn der schlechte Zugang erschwerte das Einschleppen der Beute. Deshalb sind auch die Überreste der geschlagenen Tiere so selten.

Von Rentier fanden sich in der Höhle nur Laufbeinknochen und Zehenglieder. Die Tiere wurden offenbar außerhalb der Höhle von den Bären zerrissen und bloß die Keulen zur Nahrung für die jungen Bären eingeschleppt. Auch von dem am häufigsten vorhandenen Wiederkäuer, dem Steinbock, finden sich nur Reste von schwachen und jugendlichen Individuen, offenbar von Gaisen und Kitzen.

Bezüglich der Verteilung der Höhlenbärenreste muß ich bemerken, daß sie zwar da am häufigsten sind, wo der gelbe Höhlenlehm die größte Mächtigkeit besitzt, daß sie aber gerade an der Stelle, wo diese Ablagerung das Maximum ihrer Mächtigkeit erreicht, also ungefähr in Mitte der Höhle, nahe der rechten östlichen Wand, erst etwa in $^1/_2$ m Höhe über dem Boden beginnen. Es hatte also die Bildung des Höhlenlehms schon einige Zeit gedauert, bevor die Höhle von den Bären betreten wurde, sei es, daß sie damals

noch nicht genügend zugänglich war oder daß die Höhlenbären zu jener Zeit überhaupt noch nicht existierten, wenigsten nicht im Alpenvorlande. Reste des Höhlenbären finden sich außer in der genannten, wirklich pleistozänen Ablagerung auch in den viel jüngeren Kulturschichten, hier aber natürlich nur auf sekundärer Lagerstätte. Sie gelangten in diese jüngeren Schichten teils beim Ausheben von Brandgruben teils waren es aber auch Knochen, die unmittelbar an der Oberfläche des Höhlenlehms gelegen hatten und sich daher leicht mit den Geschirrscherben, Haustierknochen und Kohlenbrocken vermischen konnten, welche die Kulturschichten zusammensetzen. Doch sind es fast immer nur kleinere Knochen, welche sich unversehrt in diesen Schichten erhalten haben, von größeren Knochen trifft man meist nur Bruchstücke. Daß die Höhlenbärenreste auch dem prähistorischen Menschen recht gut bekannt waren, sehen wir daraus, daß Schneidzähne dieses Bären ebenso wie Eckzähne von Wolf und Hund durchlocht und als Schmuck getragen wurden. Aber von einer Gleichzeitigkeit des Menschen und des Höhlenbären kann hier nicht die Rede sein, an anderen Orten haben sie freilich gleichzeitig gelebt.

Im ganzen ist die Verteilung der Bärenreste eine ziemlich regellose. Immerhin konnte man bei der Ausgrabung wenigstens im mittleren Teil der Höhle fast immer sicher sein, eine Anzahl zusammengehöriger Knochen zu finden, sobald man auf einen Schädel oder auf ein Becken gestoßen war. Im ersteren Fall fand man dann auch eine Reihe von vorderen Wirbeln und Röhrenknochen der Vorderextremität, im letzteren Falle aber solche der Hinterextremität. Die meisten Knochen und Kiefer waren jedoch regellos verstreut, vermutlich auseinandergezerrt von den in der Höhle zeitweilig hausenden jungen Bären.

Wie ich schon oben bemerkt habe, stammt der Höhlenbär von dem altpleistozänen *Ursus Deningeri*[1]) ab, welcher seinerseits wieder auf *Ursus arvernensis* im Oberpliozän von Val d'Arno und der Auvergne sowie im Mittelpliozän von Roussillon zurückgeht. Auch im Pliozän von Siebenbürgen hat sich eine fossile Bärenart — *Ursus Böckhi* — gefunden und ebenso in den süddeutschen Bohnerzen. Aus dem Pliozän der indischen Siwalikhügel und von China kennt man ebenfalls Reste von echten Bären. Der Vorläufer der Gattung *Ursus* ist die Gattung *Ursavus* im Obermiozän von Schlesien und Steiermark. Im älteren Miozän sind Überreste von wirklichen Vorfahren der Bären selten, um so häufiger aber treffen wir solche im Oligozän, jedoch erreichen sie hier erst die Größe von Füchsen, während *Ursavus* doch schon die Dimensionen eines großen Hundes besessen hat. Die frühesten europäischen Vertreter des Bärenstammes erscheinen in Europa im Obereozän. Sie stammen von der Gattung *Uintacyon* ab, im Mitteleozän von Nordamerika, die ihrerseits wieder den Ahnen der Wölfe nahe steht. Weiter zurück läßt sich der Bärenstamm bis jetzt nicht verfolgen.

Für den Höhlenbären wurde von Geoffroy ein besonderes Genus, *Spelaearctos* errichtet auf Grund der reduzierten Prämolarenzahl und der Form der Prämolaren und Molaren sowie wegen der starken Wölbung der Stirn.[2]) Auf dieses letztere Merkmal möchte

---

[1]) Außer in Mosbach und Mauer kommt diese Art auch in England vor, denn wie Freudenberg, Ref. im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1908, Bd. I, p. 438 sehr richtig bemerkt, müssen auch die von den englischen Autoren fälschlich als *Ursus spelaeus* bestimmten Bärenreste aus dem Forest bed zu *Ursus Deningeri* gezählt werden.

[2]) Sidney H. Reynolds, The Bears. A monograph of the British Pleistocene Mammalia, vol. II, part II. Palaeontographical Society, London 1906, p. 26.

ich nun überhaupt kein Gewicht legen, was aber die Zahnzahl und Gestalt der einzelnen Zähne betrifft, so dürfte sie tatsächlich die Aufstellung eines besonderen Genus rechtfertigen, zumal wenn man auf Grund des Gebisses auch den Eisbären als ein besonderes Genus *Thalassarctus* betrachtet. Für viel wichtiger halte ich jedoch die Abweichungen, welche die einzelnen Knochen des Höhlenbären gegenüber jenen der übrigen Bären erkennen lassen.

Humerus, Radius, Ulna sowie Femur sind bei diesen letzteren bei gleicher Größe viel schlanker, Tibia und Fibula außerdem auch wesentlich länger. Auch die Metacarpalia und Metatarsalia sind dünner und länger, besonders gilt dies für Metacarpale I und Metatarsale I. Die Phalangen der ersten Reihe haben zwar ungefähr die nämliche Länge wie beim Höhlenbären, jedoch erscheinen sie viel weniger breitgedrückt, hingegen sind jene der zweiten Reihe viel länger und schlanker. Die Wirbel werden selbst bei gleicher Größe niemals so plump wie beim Höhlenbären, namentlich bleiben die Dornfortsätze, die Zygapophysen und die Fortsätze mit den Rippengelenken viel zierlicher. Die Rippen endlich sind nicht nur dünner, sondern auch kürzer, was natürlich auch einen geringeren Raum des Brustkorbes bedingt. Auch hat es fast den Anschein, als ob beim Höhlenbären der Schwanz etwas länger und daher auch noch äußerlich sichtbar gewesen wäre.

Es wäre nun interessant, auch das Skelett des *Ursus Deningeri* kennen zu lernen, denn wir dürfen wohl annehmen, daß bereits bei diesem geologisch älteren Bären die Annäherung an die plumpe Beschaffenheit des Höhlenbären begonnen hatte. Dieser Untersuchung stehen jedoch leider erhebliche Schwierigkeiten im Wege, insofern die Sande von Mosbach und Mauer bis jetzt fast nur Schädel und Kiefer dieses Bären geliefert haben.

Lupus vulgaris Gray. Wolf.

Die nicht allzu seltenen Überreste von Wolf sind, abgesehen von einem rechten Oberkiefer und einem Fragment des linken Unterkiefers und einem durchlochten Zahn aus den Kulturschichten, auf den Höhlenlehm beschränkt und verteilen sich auf mindestens sechs Individuen. Es fanden sich folgende Skeletteile:

1 rechter Oberkiefer mit M_1 und M_2 und den Alveolen der vier P,

1 linkes Schnauzenstück mit den drei J, dem C und den Alveolen des P_1 und P_2,

1 rechtes Schnauzenstück mit J_2 und J_3 und der Alveole des C,

4 rechte Unterkiefer, der vollständigste hievon zeigt noch den aufsteigenden Kieferast, und die nahezu bis auf die Wurzeln abgekauten P_2—M_1 nebst den Alveolen von C, P_1, M_2 und M_3, der zweite besitzt das gut erhaltene Gelenk und die sehr frischen P_2—P_4 nebst den Alveolen von C, P_1 und der drei M, der dritte zeigt die sehr frischen P_4 und M_2 und die Alveolen von P_2, P_3 und M_1, der vierte endlich die mäßig abgekauten P_2—P_4 und M_1,

1 isolierter linker und 1 rechter C des Unterkiefers, dieser letztere Zahn ist durchlocht,

1 rechte Scapula, 1 rechter Humerus und 1 rechter Radius sowie 4 rechte und 1 linke Ulna, die distale Hälfte eines rechten Femur und ein juveniles linkes Femur, 2 rechte und 1 linkes Calcaneum,

1 Metacarpale I links,		1 Metatarsale II links, 3 rechts,	
2 „ II „ , 1 rechts,		1 „ III „ 2 „	
2 „ III „		6 „ IV rechts,	
2 „ IV „ , 2 rechts,		2 „ V links,	

5 Phalangen der ersten und 1 Phalange der zweiten Reihe,

1 Atlas, 2 Epistropheus, 2 mittlere Halswirbel, ein unvollständiger Rücken- und ein Lendenwirbel.

Die Variabilität in den Größenverhältnissen der einzelnen gleichstelligen Knochen und Zähne ist hier recht gering, zum mindesten nicht beträchtlicher als bei den Wolfresten aus den fränkischen Höhlen, mit denen sie auch in den Dimensionen und in den osteologischen Details sehr gut übereinstimmen. Nur Oberkiefer und Atlas sind ein wenig kleiner als die meisten derartigen Stücke aus Franken.

Wie schon oben erwähnt, wurde ein Fragment eines rechten Oberkiefers und ein linker Unterkiefer mit M_1 nicht in der Höhlenbärenschicht, sondern ganz vorne in der Kulturschicht gefunden. Beide stammen jedoch ihrem Aussehen nach gleichwohl aus dem Höhlenlehm, sie sind nur zufällig in die Kulturschicht gelangt. Zweifelhaft ist hingegen das geologische Alter des durchlochten Eckzahns. Er fand sich in der lockeren Steinchenschicht und hat ein ziemlich frisches Aussehen. Er allein könnte von einem Wolf herrühren, der vom Menschen erlegt wurde, während die übrigen Wolfsreste Individuen angehören, die noch Zeitgenossen des Höhlenbären waren und wohl auch von solchen zerrissen und als Beute in die Höhle geschleppt worden sind.

Die Wolfsreste aus den fränkischen Höhlen hat Woldřich[1]) auf zwei besondere Spezies, *Lupus vulgaris fossilis* und *Lupus spelaeus*, verteilt, von welchen die erstere die Dimensionen des lebenden europäischen Wolfs besitzen, während die letztere ein kräftigeres Gebiß und einen kräftigeren Skelettbau aufweisen soll. Ich kann in diesen Abweichungen freilich nur Variationen ein und derselben Spezies sowie Geschlechtsunterschiede erblicken. Die Existenz von zwei gleichzeitig nebeneinander in der nämlichen Gegend lebenden Wolfsarten ist überaus unwahrscheinlich, weil es auch heutzutage kaum irgendwo zwei Wolfsarten nebeneinander gibt.[2]) Die Untersuchung einer größeren Individuenzahl lebender Wölfe aus dem nämlichen Gebiet würde zweifellos ebenso beträchtliche Verschiedenheiten ergeben wie sie die beiden vermeintlichen Arten *Lupus vulgaris fossilis* und *spelaeus* aufweisen. Die dritte von Woldřich aufgestellte Art, *Lupus Suessi*,[3]) die auf einem Skelett aus dem Löß von Nußdorf basiert, kommt für unser Material ohnehin nicht in Betracht, denn sie unterscheidet sich von den beiden vorher genannten Arten durch ihre auffallende Stärke und könnte eher noch auf Selbständigkeit Anspruch machen. Unsere Wolfsreste lassen sich in ihren Dimensionen, namentlich in der Form und Größe der Zähne, am besten mit *Lupus vulgaris fossilis* vergleichen.

Die ältesten bekannten Überreste, welche noch auf *Lupus vulgaris* oder auf eine der drei problematischen Woldřichschen Wolfsarten bezogen werden können, sind jene aus den Kalktuffen von Taubach bei Weimar und von Krapina in Kroatien. Dagegen werden die von Mosbach und Mauer von von Reichenau[4]) bereits zu einer pliozänen Art *Canis*

[1]) Über Caniden aus dem Diluvium. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, XXXIX. Bd., II. Abt., 1878, p. 116—118.

[2]) Auch Gaudry, Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, 4 fasc., Paris 1892, p. 126, läßt für das Pleistozän nur eine einzige Spezies von Wolf gelten.

[3]) l. c., p. 119.

[4]) Beiträge zur Kenntnis der Karnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. Abhandl. der großherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt Darmstadt, Bd. IV, Heft 2, 1906, p. 195, Taf. IX, Fig. 8, Taf. X, Fig. 2—4.

neschersensis gestellt. Als Stammvater des echten Wolfs hat diese Art jedoch wahrscheinlich geringere Bedeutung als der etwas ältere *Canis etruscus* aus Val d'Arno. Als Vorfahren dieses Caniden kommen nur asiatische Arten in Betracht, entweder *Canis Cautleyi* aus dem Unterpliozän der indischen Siwalikhügel oder eine nicht näher bezeichnete Art aus China. Beide gehen auf Caniden aus dem Miozän von Nordamerika zurück. Im Obereozän spielen die Caniden vorübergehend in Europa eine nicht unwichtige Rolle. Ihre eigentliche Heimat während der älteren Tertiärzeit war jedoch Nordamerika.

Vulpes vulgaris Gray. Fuchs.

Die Überreste von Fuchs sind etwas häufiger als die von Wolf. Sie stammen mit Ausnahme eines einzigen Unterkiefers aus dem Höhlenlehm und verteilen sich nach der Zahl der am reichlichsten vertretenen Knochen, des rechten Humerus auf mindestens 11 Individuen. Die vorliegenden Skeletteile sind:

1	Schädel mit beiden Oberkiefern,								
7	rechte	und	8	linke	Oberkiefer,	Metacarpale	III	1 rechts,	3 links,
1	„	„	1	„	Scapula,	„	V	1 „	2 „
11	„	„	5	„	Humerus,	Metatarsale	II	1 „	—
5	„	„	2	„	Ulna,	„	III	3 „	—
9	„	„	6	„	Radius,	„	IV	3 „	—
2	Pelvishälften,					„	V	1 „	1 links,
8	rechte	und	5	linke	Femur,				
10	„	„	9	„	Tibia,				
2	„	„	1	„	Calcaneum,				

4 Atlas, 2 Epistropheus, 3 mittlere und hintere Halswirbel, 1 Rücken- und 1 Lendenwirbel und mehrere Schwanzwirbel. Der im Sinter gefundene Unterkiefer stammt möglicherweise aus neuerer Zeit als die Menschenreste, alle übrigen Reste haben zweifellos echt pleistozänes Alter, sie sind gleichaltrig mit jenen des Höhlenbären. Während in Franken die meisten echt pleistozänen Fuchsreste nicht dem gewöhnlichen Fuchs, sondern dem heutzutage die Polargegenden bewohnenden Eisfuchs — *Leucocyon lagopus* — angehören, handelt es sich bei jenen aus der Tischoferhöhle zweifellos um Reste unseres einheimischen Fuchses, wie aus der relativen Größe der Zähne und Knochen mit Sicherheit hervorgeht. Aus dem nämlichen Grund ist auch die Bestimmung als *Vulpes meridionales* Nordmann und *moravicus* Woldřich[1]) ausgeschlossen, welche wahrscheinlich Beziehungen zu asiatischen und afrikanischen Füchsen haben.

Im älteren Pleistozän sind Fuchsreste jedenfalls sehr selten. Weder aus Taubach und Krapina noch aus Mauer und Mosbach werden solche erwähnt, wohl aber aus dem geologisch noch älteren Red Crag in England und zwar werden sie von Lydekker auf den gewöhnlichen Fuchs — *Vulpes vulgaris* — bezogen. Als Stammvater dieser Art käme der Zeit nach am ehesten *Vulpes Donnezani* aus dem Mittelpliozän von Roussillon in Betracht, jedoch sind seine Molaren viel kräftiger und mehr nach dem Typus der südamerikanischen Füchse gebaut, und der geologisch jüngere *Canis megamastoides* aus dem Oberpliozän der Auvergne weicht im Kieferbau so bedeutend von *Vulpes vulgaris* ab, daß er

[1]) Über Caniden aus dem Diluvium, p. 143, 144.

unmöglich dessen Vorläufer sein kann. Dagegen scheint *Vulpes sinensis* aus dem Unterpliozän von China der lebenden Spezies viel ähnlicher zu sein. Er geht seinerseits wohl eher auf einen Caniden des nordamerikanischen Miozän als auf den miozänen *Galecynus oeningensis* von Oeningen zurück. In Miozän und Oligozän lebten die Vorfahren der Füchse, von dem ebengenannten *Galecynus* abgesehen, ausschließlich in Nordamerika, im Obereozän von Frankreich und Süddeutschland gibt es jedoch eine Anzahl *Cynodictis*, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach die Ahnen dieser nordamerikanischen Formen sind. Sie gehen aber selbst wieder auf die nordamerikanische Gattung *Vulpavus* zurück, der zugleich wohl auch den älteren Stammvater der Wölfe darstellt. Noch im Miozän hatten die Vorläufer der Füchse fünfzehige Extremitäten und die einzelnen Knochen waren jenen der Zibetkatzen ähnlicher als denen von Hunden.

Hyaena spelaea Goldfuß. Höhlenhyäne.

Von diesem für das jüngere Quartär so charakteristischen Tier liegen freilich nur zwei Kiefer und eine Tibia vor, allein die beiden Kiefer, ein rechter und ein linker, zeigen einen durchaus verschiedenen Grad von Abkauung, so daß sie unbedingt von zwei Individuen und nicht etwa bloß von einem einzigen herrühren müssen. Der eine lag in einer Vertiefung des Bodens an der rechten Höhlenwand, der andere sowie die Tibia wurde im Höhlenlehm unter den großen Steinblöcken im hinteren Teil der Höhle gefunden. Die Hyänen scheinen schon in die Höhle gekommen zu sein, als diese erst kurze Zeit von den Bären besucht wurde. Es wäre nicht undenkbar, daß sie sich in die Höhle verirrt hätten und daselbst von den Bären zerrissen worden wären.

Überreste der Höhlenhyäne sind stets viel seltener als solche der Höhlenbären und zwar sind sie da am zahlreichsten, wo der letztere entweder ganz fehlt oder doch nicht besonders reichlich vertreten ist. In Süddeutschland haben nur einige Höhlen in Württemberg eine größere Menge von Knochen und Schädeln der Höhlenhyäne geliefert. Spärlicher sind sie schon in Franken, wo eigentlich nur die Gailenreuther Höhle eine nennenswerte Anzahl solcher Reste enthalten hat. In den Höhlen der Oberpfalz sind sie noch viel seltener. Bloß in Dürrloch im Schwaighauser Forst bei Regensburg habe ich Knochen und Kiefer von einigen Individuen gefunden, hier fehlt jedoch der Höhlenbär.[1])

Die Höhlenhyäne ist auf die nämliche Zeitperiode beschränkt wie der Höhlenbär. Gleichzeitig mit ihr lebte auch schon *Rhinoceros antiquitatis — tichorhinus —*, allein diese Art scheint im Gegensatz zu jenen beiden Raubtieren auch noch die letzte Eiszeit überdauert zu haben. In der vorausgehenden Periode des *Rhinoceros Mercki* war die Höhlenhyäne vertreten durch *Hyaena striata* und *fusca*, die aber beide nicht näher mit ihr verwandt sind. Die erstere hat sich bis in die Gegenwart in Nordafrika und Südwestasien erhalten, die letztere bewohnt heutzutage Ostafrika. Die Höhlenhyäne wollen manche Autoren nur als Varietät oder Rasse der südafrikanischen *Hyaena crocuta* gelten lassen. Ihr Vorläufer war vermutlich *Hyaena Perrieri* aus dem Oberpliozän der Auvergne und von Val d'Arno, die ihrerseits von einer Hyänenart aus dem älteren Pliozän der indischen Siwalikhügel abstammt. Während die Bären und Katzen bereits im Miozän in Europa Vertreter aufzuweisen haben, sind die Hyänen erst zu Beginn des Pliozän in

[1]) Die wenigen Bärenreste aus dem Dürrloch gehören dem braunen Bären an.

die alte Welt eingewandert und zwar kamen sie offenbar zuerst nach Asien. Ihre Heimat war bis dahin Nordamerika. Mit ihnen sind auch die Hunde, die Hasen, die Pferde, Kamele und die Vorfahren der Schafe, Ziegen und der Gazellen in die alte Welt gekommen.

Felis spelaea Goldfuß. Höhlenlöwe.

Die Zahl der Löwenreste ist an sich etwas größer als die der Hyänen. Bei genauerem Zusehen zeigt sich jedoch, daß sie wahrscheinlich nur von einem einzigen Individuum herrühren. Es sind dies:

1 linke Ulna,
1 „ Beckenhälfte,
1 linkes Metacarpale II,
1 „ Cuneiforme III,
1 rechtes Calcaneum,
je 1 linkes Metatarsale III und II,
je 1 Rücken-, Lenden- und 1 Schwanzwirbel.

Immerhin sind diese Knochen vollkommen ausreichend, um die Anwesenheit des Höhlenlöwen mit absoluter Sicherheit feststellen zu können, denn bei ihrer charakteristischen Gestalt, namentlich gilt dies von den Mittelhand- und Mittelfußknochen und den beiden Fußwurzelknochen, ist eine Verwechslung mit den Knochen eines anderen Tieres vollständig ausgeschlossen. Sie fanden sich nahe beisammen ungefähr in der Mitte der Höhle und zwar in den tieferen Lagen des Höhlenlehms. Ich möchte fast glauben, daß dieser Löwe wie die Hyänen sich in die Höhle verirrt hätte und hier von den zufällig in der Überzahl befindlichen Höhlenbären zerrissen worden wäre. Überreste des Löwen sind auch in den fränkischen Höhlen sehr selten. Von den Höhlen der Oberpfalz hat meines Wissens nur die Räuberhöhle bei Etterzhausen — in der Nähe von Regensburg — einige Knochen dieses Tieres geliefert.

Daß der Höhlenlöwe wirklich ein Löwe und nicht etwa ein Tiger war, wie man allerdings wegen seiner weit nach Norden reichenden Verbreitung vermuten könnte, hat schon Nehring nachgewiesen. Noch ausführlicher hat dies jedoch M. Boule[1]) vor kurzem in überzeugendster Weise dargetan.

Der Höhlenlöwe erscheint zuerst in den Sanden von Mosbach und Mauer,[2]) in England fand man ihn auch zusammen mit *Rhinoceros Merckii*. Seine Hauptverbreitung in Europa erreicht er indessen erst in der Zeit des Höhlenbären und des *Rhinoceros tichorhinus*. Nach Boule verschwindet er erst in der Rentierzeit — Magdalénien. Aus dieser Periode stammen nämlich die durchlochten Zähne des Höhlenlöwen in der Duruthyhöhle bei Sorde, Dep. Landes. Ich möchte freilich auf diesen Fund sehr wenig Gewicht legen, denn wie ich erwähnt habe, enthielt auch die Tischoferhöhle durchlochte Zähne des Höhlenbären, deren Bearbeitung aber augenscheinlich erst vom neolithischen Menschen erfolgt sein kann. Immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, daß der Höhlenlöwe noch

[1]) Les grands chats des cavernes. Annales de Paléontologie. Fascicule I, II. Paris 1906.
[2]) von Reichenau, l. c., p. 301, Taf. IX—XIV.

bis in die Postglazialzeit gelebt hat, denn man hat von ihm auch noch Reste im Keßlerloch bei Thaingen gefunden, dessen Inhalt wohl durchwegs der Postglazialzeit angehört.

Als Vorfahre des Höhlenlöwen kommt in erster Linie *Felis arvernensis* aus dem Oberpliozän von der Auvergne und von Val d'Arno in Betracht. Weiter zurück läßt sich die Herkunft dieses Stammes nicht mit Sicherheit verfolgen. Es gibt zwar im Unterpliozän von Europa und Asien eine nicht ganz unbeträchtliche Anzahl Feliden — die ersten sicheren Vertreter dieser Familie erscheinen im europäischen Obermiozän, — allein die Ermittlung der Angehörigen der verschiedenen Formenreihen bietet erhebliche Schwierigkeiten teils wegen der relativen Seltenheit ihrer Überreste teils auch wegen ihrer sehr indifferenten Organisation.

Insectivora.

Erinaceus europaeus Linn. Igel.

Von Igel liegen nur zwei zusammengehörige Unterkiefer und ein rechter Oberkiefer vor, die offenbar von ein und demselben Individuum stammen. Sie zeigen ein ganz frisches Aussehen und lagen unmittelbar beisammen ziemlich weit hinten und nahe der Oberfläche. Ihr Alter ist sehr gering. Überreste von *Erinaceus europaeus* sind im Pleistozän stets ziemlich selten und stammen wohl fast ausnahmslos aus der Zeit der postglazialen Steppenfauna. Gleichwohl dürfen wir mit ziemlicher Berechtigung annehmen, daß diese Art schon während des ganzen Pleistozäns gelebt hat. Ihr direkter Vorfahre ist freilich bis jetzt noch nicht gefunden worden, wohl aber gibt es im europäischen Miozän bereits einige Arten der Gattung *Erinaceus* und die Vorläufer dieser Gattung lassen sich dann bis in das Obereozän zurückverfolgen. Die Igel sind also schon seit langer Zeit ein europäischer Stamm.

Artiodactyla. Paarhufer.

Cervus elaphus Linn. Edelhirsch.

Die spärlichen Überreste von Edelhirsch stammen teils aus dem Kalksinter teils fanden sie sich in den Kulturschichten. Die ersteren scheinen einem einzigen Individuum angehört zu haben. Es liegen hievon vor der rechte Unterkiefer mit stark abgekauten Zähnen, Humerus, Ulna und Radius einer rechten Vorderextremität, eine linke Beckenhälfte, die rechte und die linke Tibia, die beiden Astragali und einige Zehenglieder. In den Kulturschichten wurden zwei Humerusfragmente und ein Fußwurzelknochen gefunden sowie einige Geweihfragmente mit Spuren von Bearbeitung. Eine abgesägte Sprosse lag ganz am Vorderrand, ein Stangenstück, dicht am Rosenstock abgeschnitten, in der Mitte der Höhle neben Tonscherben und das dritte auf der Steinplatte an der linken Seite der Höhle. Es ist etwas angebrannt und zeigt deutliche Schnittspuren. Nicht allein der Umstand, daß diese Geweihtrümmer Bearbeitung zeigen und zusammen mit Tongeschirren gefunden wurden, sondern auch schon ihr frisches Aussehen, das von dem der wirklich pleistozänen Tierreste erheblich abweicht, lassen keinen Zweifel darüber bestehen, daß ihnen nur ein sehr geringes Alter zukommt. Auch die Knochen aus dem Sinter stammen wohl aus sehr junger Zeit, denn sie unterscheiden sich in ihrem Erhaltungszustand wesentlich von echt fossilen Knochen. Sie sind wohl der Überrest eines Hirsches, der vom Menschen erlegt und in der Höhle verzehrt worden war. Wenn auch die Geweihfragmente zweifellos vom Menschen bearbeitet worden sind, so ist ihre Form doch keine

derartige, daß man angeben könnte, in welcher Weise sie als Geräte Verwendung gefunden haben könnten.

Von Edelhirsch kennt man Überreste aus fast allen Stadien des Pleistozäns, doch sind diese in der Regel nirgend besonders häufig. Nur in der auf die Rentierzeit folgenden Periode des *Cervidien* Piettie's, die unmittelbar der neolithischen Zeit vorausgeht, und in den Pfahlbauten kommen Reste von Edelhirsch häufig vor, aber immer nur zusammen mit Spuren des Menschen. In größerer Menge trifft man Geweihe und Edelhirschknochen nur in den fluviatilen Hochterrassen-Schottern von Erding und Wasserburg am Inn. Auffallend viele Hirschreste fand ich im Dürrloch im Schwaighauser Forst bei Regensburg. Sie verdienen deshalb besonderes Interesse, weil sie fast sämtlich Spuren von Benagung durch das Stachelschwein aufweisen. Vor allem ist ein Schädel bemerkenswert, an welchem das Stachelschwein die Geweihe bis auf ganz kurze Stummel abgenagt hatte. Dieses Tier gehörte der postglazialen Steppenfauna an, die Hirschreste dürften aber bereits aus älterer Zeit stammen, vielleicht sind sie sogar schon gleichalterig mit der Höhlenhyäne, von welcher uns an dieser Lokalität relativ viele Kiefer und Knochen überliefert worden sind. Die ältesten in Deutschland gefundenen Überreste von Edelhirsch sind jene in den Quelltuffen von Taubach bei Weimar und in den noch älteren Sanden von Mosbach bei Wiesbaden und Mauer bei Heidelberg.

Was die Abstammung dieses Tieres betrifft, so kommt als sein direkter Vorläufer am ehesten *Cervus etueriarum* Croiz. et Job. aus dem Oberpliozän der Auvergne in Betracht, der seinerseits vielleicht auf einen Hirsch aus dem chinesischen Unterpliozän zurückgeht. Weiter zurück läßt sich die Stammesreihe nicht mehr ermitteln, es ist nur so viel sicher, daß die Ahnen des Edelhirsches stets in der alten Welt und zwar in Europa zu Hause waren, denn nur hier gibt es echte Cerviden und zwar schon mindestens seit dem Oligozän. Diese alten Hirsche besaßen aber noch kein Geweih. Erst im Mittelmiozän beginnen Formen mit Gabelgeweihen und im Pliozän erscheinen auch solche mit größerer Sprossenzahl.

Rangifer tarandus Smith. Rentier.

Dieser Hirsch hat in der Tischoferhöhle freilich nur sehr wenige Überreste hinterlassen, jedoch reichen sie vollkommen aus, um die Anwesenheit der Spezies mit absoluter Sicherheit feststellen zu können, da ihre meist sehr charakteristische Form jede Verwechslung mit den Knochen eines anderen Paarhufers ausschließt. Die Reste bestehen in einer linken Tibia, in drei Metatarsusknochen und in sieben Zehengliedern der ersten und drei Zehengliedern der zweiten Reihe und verteilen sich wohl nur auf zwei, höchstens drei Individuen. Sie lagen in der Mitte der Höhle, ziemlich nahe beisammen in ziemlicher Tiefe des Höhlenlehms und erweisen sich auch hinsichtlich ihres Erhaltungszustandes als zweifellos pleistozän und zwar als interglazial — als präglazial in Bezug auf die letzte Eiszeit. Sie zeigen einen ganz ähnlichen Grad von Fossilisation wie die Rentierknochen aus den Höhlen von Franken und der Oberpfalz und unterscheiden sich hierdurch sofort von den überdies stets in viel größerer Menge vorkommenden Rentierresten aus dem geologisch viel jüngeren — weil postglazialen — Magdalénien, der echten Rentierzeit. Das wirklich pleistozäne Rentier lebte auch nicht wie das vielleicht schon halb domestizierte Ren des Magdalénien in Herden, sondern immer vereinzelt, wie aus der Seltenheit seiner Reste mit Sicherheit hervorgeht. Man darf hieraus vielleicht auch den Schluß ziehen, daß es ein Waldbewohner

war. Es wurde auch, wenigstens in Süddeutschland, nicht die Beute des Menschen, sondern die Beute des Höhlenbären und des Höhlenlöwen.

Das Rentier gilt allgemein als ein echter Repräsentant der nordischen Fauna. Aus seinem Vorkommen in fossilem Zustand zieht man daher ohne weiteres auch den Schluß, daß zu der Zeit, aus welcher Rentierreste stammen, ein kaltes Klima geherrscht hätte und der Vegetationscharakter dem der heutigen Tundren sehr ähnlich gewesen sein müßte. In der Gegenwart ist das Rentier freilich ein Bewohner der arktischen Gebiete, da aber in der Tertiärzeit sogar in den Polarländern das Klima ein gemäßigtes war, so muß also auch das Ren oder doch sein Ahne, soferne sie im arktischen Gebiete zu Hause waren, ursprünglich ein Bewohner eines nicht besonders kalten Landes gewesen sein. Es muß sich also unter allen Umständen einer Änderung des Klimas angepaßt haben, die Frage ist nur, wo und wann diese Anpassung stattgefunden hat. Während nun die meisten Forscher diesen Zeitpunkt sehr weit zurückverlegen oder vielmehr richtiger sich darüber überhaupt keinerlei Rechenschaft geben und die Anwesenheit des Rentiers ohne weiteres stets als Beweis für ein nordisches Klima ansehen, bin ich hierüber wesentlich anderer Meinung. Schon die Tatsache, daß die ältesten bekannten Rentierreste aus der Zeit des Höhlenbären stammen, also aus einer Zeit, in welcher das Klima bei uns schwerlich von dem heutigen wesentlich verschieden war, sollte doch etwas zu denken geben. Aber noch viel wichtiger ist die Tatsache, daß im Oberpliozän von Piemont Geweihe eines Rentier ähnlichen Hirsches, *Cervus pliotarandoides*[1]) vorkommen, auch hat sich bereits in den unterpliozänen schwäbischen Bohnerzen ein Hirschzahn[2]) gefunden, der nur mit dem von Rentier verglichen werden kann. Ich trage daher kein Bedenken, die Heimat des Rentiers in Mitteleuropa zu suchen und seine Anpassung an ein kaltes Klima in eine sehr späte Zeit zu verlegen. Als diese Zeit käme die Periode der letzten Vergletscherung, die Würmeiszeit, in Betracht. Damals oder richtiger unmittelbar darnach hat das Rentier heerdenweise in Mitteleuropa gelebt und dem Menschen nicht bloß als Nahrung gedient sondern auch das Material zu seiner Kleidung und zu vielen seiner Werkzeuge geliefert. Erst vor dem Eintritt der neolithischen Zeit, während des *Cervidien* Piettés, hat sich das Rentier wegen des wieder wärmer und feuchter gewordenen Klimas nach Norden zurückgezogen und zwar in die Polarländer der alten Welt. Hingegen möchte ich das amerikanische Rentier fast lieber direkt auf das große Ren der Höhlenbärenzeit zurückführen, zumal da es teilweise auch noch Waldtier ist und weil die echt pleistozänen Rentiergeweihe, wenigstens jene, die ich aus Bayern kenne, zum Teil eher an die von gewissen nordamerikanischen Rentieren — *Caribou*[3]) —, *Rangifer arcticus* Rich., *groenlandicus* Gmel., *Stonei* Allen — erinnern als an die Geweihe der rezenten altweltlichen Ren. Es könnte dieses Ren vielleicht zusammen mit dem Mammut in die Polarländer Nordamerikas ausgewandert sein.

Gleich dem Edelhirsch hat auch das Ren seine ursprüngliche Heimat in Europa, jedoch läßt sich seine Stammesreihe nicht weiter zurück verfolgen als bis ins Pliozän.

---

[1]) De Alessandrini, Sopra alcuni avanzi di *Cervidi* pliocenici del Piemonti. Atti dell' Accademia Reale di Scienze di Torino, tomo XXXVIII, 1902/02, p. 858, fig. 4, 5.

[2]) M. Schlosser, Die Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geologische und paläontologische Abhandlungen, Bd. V (IX). Jena 1902, p. 88, Taf. IX, Fig. 27.

[3]) Grant Madison, The Caribou. Seventh Annual Report of the New York Zoological Society, 1902.

Capella Rupicapra Keys. u. Blas. Gemse.

Von diesem noch heutzutage im Kaisergebirg lebenden Wilde liegen freilich nur wenige Reste vor, nämlich ein rechter Unterkiefer, ein rechter Metatarsus und ein linker Astragalus, sie genügen jedoch vollständig, um die Anwesenheit der Gemse mit Sicherheit festzustellen. Besonders beweiskräftig ist in dieser Hinsicht der Unterkiefer, denn bei der guten Erhaltung der höchst charakteristischen Backenzähne muß jeder Zweifel an der Richtigkeit dieser Bestimmung schwinden. Der Kiefer und der Astragalus lagen in der Höhlenbärenschicht, in nächster Nähe der von der Decke herabgestürzten Steinblöcke und ziemlich nahe der Oberfläche des Höhlenlehms, der Metatarsus wurde nahe dabei, aber im Kalksinter gefunden. Er dürfte aber gleichwohl ursprünglich im Höhlenlehm eingebettet gewesen sein. Der Erhaltungszustand, namentlich der des Unterkiefers, ist so wie er nur bei wirklich fossilen Knochen beobachtet wird, es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß die Gemse schon gleichzeitig mit dem Höhlenbären gelebt hat und seine Beute geworden war, wie die Rentiere und Steinböcke, deren Knochen wir in unserer Höhle gefunden haben.

Überreste der Gemse hat man schon seit längerer Zeit in verschiedenen Höhlen nachgewiesen[1]) und zwar nicht bloß in Höhlen des Alpengebietes wie im Wildkirchli bei Appenzell, und in der Stuhleckhöhle am Semmering, sondern auch in Frankreich, Belgien, Mähren und im Waldviertel in Niederösterreich, sowie in Polen und selbst bei Odessa. Wenn auch manche dieser Bestimmungen einer genauen Prüfung schwerlich standhalten dürften, so bleiben doch jedenfalls genug zuverlässige übrig, um den Nachweis zu erbringen, daß die Gemse nicht nur bereits gleichzeitig mit dem Höhlenbären gelebt, sondern auch früher eine viel größere Verbreitung besessen haben muß als heutzutage, wo sie auf die Alpen, die Karpathen und die Pyrenäen beschränkt ist. Nehring[2]) ist daher, wie mir scheint, mit Recht der Ansicht, daß sich die Gemse erst nach der Eiszeit auf die Gebirge zurückgezogen hat.

Weiter als bis in die letzte Interglazialzeit können wir diese Art nicht zurückverfolgen. Auch kennen wir im Pliozän bis jetzt keinen Cavicornier, von welchem man allenfalls die Gattung *Rupicapra* ableiten dürfte. Wahrscheinlich hat ihr Vorfahre in Asien gelebt, denn dort findet sich auch ihr nächster Verwandter, *Goral-Nemorhaedus*. Die ursprüngliche Heimat des Gemsenstammes haben wir jedoch wohl in Nordamerika zu suchen.

Ibex cfr. *alpinus*.[3]) Steinbock.

Im Vergleich zu den Überresten von Edelhirsch, Rentier und Gemse muß das von Steinbock vorliegende Material aus der Tischoferhöhle als ein sehr reiches bezeichnet werden. Es stammt aus dem hinteren Teil der Höhle, vor und neben den großen Steinblöcken und lag zum größeren Teil im Höhlenlehm. Einige Knochen waren aber auch im Kalksinter eingebettet, jedoch dürften auch sie aus den Bärenschichten stammen und

[1]) Brandt und Woldřich, Diluviale europäisch-nordasiatische Säugetierfauna und ihre Beziehungen zum Menschen. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Petersbourg, VII. série, tome XXXV, 1877, p. 109.

[2]) Diluviale Reste von *Cuon, Ovis, Saiga, Ibex* und *Rupicapra* aus Mähren. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1891, Bd. II, p. 133.

[3]) Diese Bezeichnung gebraucht Woldřich leider ohne Angabe des Autors dieser Spezies.

nur infolge von Abschwemmung der obersten Lage des Höhlenlehms an die Oberfläche gelangt und später vom Sinter eingehüllt worden sein. Wir haben es mit Resten von mindestens 9 Individuen zu tun, denn wenn wir die isolierten Zähne mit berücksichtigen, ergeben sich 9 Unterkiefer und nach der Zahl der linken Tibien und rechten Radien 8 Individuen. Das vorhandene Material besteht aus:

2 rechten und 1 linken Hornzapfen,
1 „ „ 1 „ oberen M_1, 2 rechten und 4 linken oberen M_2 und 4 rechten und 2 linken oberen M_3,
1 „ Oberkiefer,
7 „ „ 5 „ Unterkiefern,
2 linken unteren M_1, 2 rechten und 3 linken unteren M_2 und 2 rechten und 1 linken unteren M_3,
6 rechten und 5 linken Scapulae,
6 „ „ 7 „ Humeri, davon 2 rechte von Kitzen,
8 „ „ 5 „ Radii, davon 3 rechte von Kitzen, an 3 linken und 2 rechten Radien haftet noch die Ulna,
2 „ „ 1 „ Magnum, 1 rechten Cuneiforme-Pyramidale, 1 linker Scaphoid,
5 „ „ 6 „ Metacarpi, davon 4 von Kitzen,
1 „ „ 5 „ Pelvishälften und 1 Sacrum,
4 linken Femora und 2 Fragmenten des rechten Femurs,
3 rechten und 8 linken Tibiae, davon 3 von Kitzen,
2 „ „ 3 „ Calcanea,
1 „ „ 5 „ Astragali, 1 rechtes und 2 linke Cuboscaphoide,
3 „ „ 6 „ Metatarsi, davon 3 von Kitzen,
18 Phalangen der ersten, 9 der zweiten Reihe und 6 Klauen,
1 Atlas, 2 Axis, 3 hintere Halswirbel, der erste und 8 mittlere Rückenwirbel und 10 Lendenwirbel.

Die Art der Knochen, vorwiegend Unterkiefer, Unterarm- und Unterschenkel-, Mittelhand- und Mittelfuß- sowie Fußwurzelknochen und Zehenglieder, spricht dafür, daß die Tiere von den Höhlenbären und wohl am wahrscheinlichsten von Bärenmüttern in die Höhle geschleppt und hier verzehrt worden sind, denn es sind dies meist jene Knochen, welche nur von einer dünnen Fleischhülle, oder gar nur von Haut und Sehnen umkleidet sind und daher von den Bären verschmäht wurden. Auch rühren diese Reste zum Teil von jungen Individuen, Kitzen her und selbst die von erwachsenen Tieren dürften fast ausschließlich, wie die Schwäche der Hornzapfen vermuten läßt, weiblichen Individuen, Gaisen, zuzuschreiben sein, die ja natürlich den Raubtieren leichter zur Beute fielen und auch leichter in die Höhle geschleppt werden konnten als die schweren, starkbehörnten Böcke.

Daß die Steinbockreste wirklich pleistozänes Alter besitzen, ergibt sich nicht allein aus ihrer Einbettung im Höhlenlehm, sondern auch aus ihrer hochgradigen Fossilisation. Sie unterscheiden sich hierin sofort von den Knochen der Paarhufer, welche aus den Kulturschichten, der Steinchenschicht und aus dem Sinter stammen, wohl aber gleichen sie in dieser Hinsicht vollkommen jenen von Gemse und Rentier, welche ebenfalls im Höhlenlehm gefunden wurden.

Steinbockreste aus dem Pleistozän kennt man sowohl aus Frankreich und Italien, als auch aus Niederösterreich, Böhmen und Mähren. Für diese letzteren hat Woldřich[1]) eine besondere Spezies — *Ibex priscus* — errichtet, welche sich vom Alpensteinbock durch den steilen Abfall der flacheren Stirn, durch die am Scheitel flachere, fast überall gleich breite Lage der Schädelkapsel und durch die schiefe Lage der Hinterhauptfläche unterscheidet. Die Stirnzapfen sind vorne viel flacher, hinten mehr eckig und divergieren stärker. Die Hornwurzel geht allmälich in den Hornzapfen über und ragt nicht viel stärker hervor.

Da nun leider aus unserer Höhle kein Schädel, sondern nur Hornzapfen vorliegen, so können wir freilich nur die Merkmale der letzteren benützen, wenn wir entscheiden wollen, ob wir es hier mit Resten von *Ibex priscus* oder mit solchen des Alpensteinbocks zu tun haben. Die Hornzapfen aus der Tischoferhöhle haben plankonvexen Querschnitt, sie sind innen flach und an der Außenseite sowie vorne und hinten schwach, aber dabei sehr gleichmäßig gerundet. Auch können sie nur sehr wenig nach auswärts geneigt gewesen sein, und die Wurzel ist vom Hornzapfen scharf abgesetzt. Sie passen also sehr wenig zu der Schilderung, welche Woldřich von seinem *Ibex priscus* gegeben hat, viel eher lassen sie sich noch mit der Beschaffenheit der Hornzapfen des Alpensteinbocks in Einklang bringen, obschon auch bei diesem die Hornzapfen viel dicker sind und mehr dreieckigen Querschnitt besitzen. Etwas ähnlicher sind freilich die Hornzapfen von *Capra jemlaica*[2]) und *aegagrus*, allein dies sind Ziegen und keine Steinböcke und besitzen daher viel schlankere Extremitätenknochen. Da aber die Knochen aus unserer Höhle, namentlich die so charakteristischen Metapodien sowie die durch die auffallende Größe des M_3 charakterisierten Kiefer nur von Steinbock, nicht aber von Ziege stammen können, so müßte man, soferne die Hornzapfen der *Capra aegagrus* zugeschrieben würden, annehmen, daß diese Ziege hier nur durch Hornzapfen, der Steinbock aber nur durch Kiefer und Knochen vertreten sei, eine Annahme, die um so weniger begründet erscheint, als die Zahl der Hornzapfen in sehr gutem Verhältnis steht zur Zahl der Knochen, namentlich zur Zahl der Metapodien von erwachsenen Individuen. Ich trage daher kein Bedenken, auch die Hornzapfen auf Steinbock zu beziehen und zwar eher auf den Alpensteinbock als auf *Ibex priscus*. Nicht unerwähnt darf ich übrigens lassen, daß Hornzapfen von Steinbockgaisen aus dem Tianschan mit denen aus der Tischoferhöhle noch mehr Ähnlichkeit haben als die des Alpensteinbocks.

Was die Dimensionen der Zähne und die Länge der Zahnreihe sowie die Höhe des Unterkiefers betrifft, so bleiben die unseres Steinbocks ziemlich weit hinter denen von *Ibex priscus* zurück, sie überschreiten aber die des Alpensteinbocks um einen geringen Betrag. Dies gilt auch von den Unterarmknochen.

Länge der Zahnreihe des Unterkiefers	76 mm	*Ibex alpinus,*	77 mm	Tischoferhöhle,	85 mm	*Ibex fossil.*	nach	Woldřich.				
Höhe des Unterkiefers zwischen M_2 und M_3	29 „	„	„	37-38 „	„	„	43 „	„	„	„	„	„
Radiuslänge innen	167 „	„	„	185 „	„	„	220 „	„	„	„	„	„

[1]) Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. Denkschrift der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien, Bd. IX, 1893, p. 592 (28), Taf. IV, Fig. 1—8, Taf. V, Fig. 8—11.

[2]) Herr Professor P. Matschie in Berlin hatte die Freundlichkeit, mir hievon Schädel und Extremitäten zum Vergleich zu schicken.

Nur die Maße der beiden größten Metapodien, ein rechter Metacarpus und ein rechter Metatarsus, stimmen fast ganz genau mit den von Woldřich für *Ibex priscus* angegebenen Zahlen überein. Die Dimensionen sind folgende:

Metacarpus:

Länge	149 mm	Tischoferhöhle,	149,1 mm	Výpustek,	149,5 mm	Eichmaierhöhle,	120 mm	Alpensteinbock,
Breite oben	40	„	„	38,3	„	„	39,6	„	„	26,7	„	„
„ unten	44,5	„	„	43,5	„	„	45,5	„	„	30,5	„	„

Metatarsus:

Länge	156 mm	Tischoferhöhle,	155 mm	Výpustek,	154,5 mm	Eichmaierhöhle,	126,8 mm	Alpensteinbock,
Breite oben	32	„	„	—	„	„	33,6	„	„	22	„	„
„ unten	38,2	„	„	37,6	„	„	36,6	„	„	26,9	„	„

Ich möchte jedoch auf diese beiden Knochen, denen auch mehrere besonders große Halswirbel und ein Rückenwirbel sowie mehrere Zehenglieder entsprechen, da sie eben doch nur einem einzigen sehr großen Individuum, offenbar einem Bock, angehört haben, kein allzu großes Gewicht legen. Ich stelle auch sie lieber zu *Ibex alpinus* als zu *Ibex priscus*. Freilich darf man, da immerhin manche Abweichungen vom echten Alpensteinbock zu beobachten sind, auch die Möglichkeit nicht außer acht lassen, daß wir es hier noch nicht mit diesem selbst, sondern erst mit seinem direkten Vorfahren zu tun haben und zugleich auch mit dem Vorfahren von *Ibex priscus*.

Es hat nämlich fast den Anschein, als ob dieser etwas jünger wäre als der Steinbock der Tischoferhöhle, wenigstens ergibt die Zusammenstellung der in der Eichmaier- und Gudenushöhle sowie in der Schusterlucke — alle diese Lokalitäten liegen im Waldviertel von Niederösterreich — gefundenen Tiere eine so auffallende Menge von Arten der postglazialen Mikrofauna, daß man wirklich auf die Vermutung kommen könnte, daß auch die dortigen Steinbockreste bereits der Postglazialzeit angehören dürften, was auch für jene aus der Certovadira in Mähren zu gelten scheint, während für den Steinbock aus der Tischoferhöhle das interglaziale Alter vollkommen sicher gestellt ist. Was später aus *Ibex priscus* geworden ist, der nach Woldřich auch in Italien (bei Brescia) und in Siebenbürgen (Számos) gelebt hat, läßt sich nicht ermitteln, da auch der kaukasische und pyrenäische Steinbock dem Alpensteinbock näher stehen. Auch der sibirische Steinbock wäre nach Woldřich mit *Ibex priscus* nicht näher verwandt, obwohl die Form und Stellung seiner Hörner eine ähnliche ist. Die Unterschiede, bestehend in geringer Größe und in der abweichenden Gestalt des Hinterhaupts, würden mich freilich nicht abhalten, ihn für den direkten Nachkommen von *Ibex priscus* anzusprechen. Dagegen kann der Alpensteinbock nicht, wie Woldřich meint, von *Ibex priscus* abstammen, da er möglicherweise sogar älter ist als dieser. Gemböck[1]) erwähnt nämlich einen Fund von Steinböckhörnern aus einer Moräne, wohl aus dem Pustertal.

Während Edelhirsch und Ren bereits im Pliozän Vorläufer in Europa hatten und wie überhaupt alle Hirsche europäischen Ursprungs sind, — denn Cerviden gibt es in Europa schon seit dem Oligozän —, ist die Herkunft des Steinbocks wie die aller Ziegen und Schafe sowie der Gemse vollkommen in Dunkel gehüllt. Es gibt zwar schon im Obermiozän in Europa mehrere Antilopen, allein dieselben haben viel eher Beziehungen

[1]) Steinbockfunde in Tirol. Die Jagdzeitung, Wien 1886, p. 566.

zu den Antilopen mit hirschähnlicher Bezahnung. Erst im Unterpliozän von China und Samos[1]) erscheinen Cavicornier mit hypselodonten, gazellenähnlichen Backenzähnen. Auf Samos existierte auch schon zur selben Zeit ein Vorläufer der Schafe, dessen Hörner auch schon früher aus dem Pliozän von Pikermi in Griechenland bekannt waren. Ob jedoch bereits mit diesen Gazellen und dem Vorläufer der Schafe auch der Ahne der Ziegen in Europa oder doch im westlichen Asien gelebt hat, ist keineswegs sicher, denn wirkliche Ziegen erscheinen in Europa erst im Pleistozän und zwar *Capra aegagrus*[2]) etwa in der vorletzten oder drittletzten Interglazialzeit zusammen mit einem altertümlichen *Rhinoceros — hundsheimensis* Toula — und mit *Machairodus* in Hundsheim in Niederösterreich und *Ibex* sogar erst in der letzten Interglazialzeit. Dagegen wurden mehrere Arten von *Capra* schon aus dem Pliozän der Siwalikhügel in Ostindien[3]) beschrieben, von denen es freilich nicht sicher ist, ob sie wirklich noch zur Hipparionenfauna gehören oder ob sie nicht doch schon etwas jünger sind. Überdies sollen sie die Vorläufer von zwei lebenden indischen *Capra*-Arten sein, weshalb sie auch kaum als Ahnen der Gattung *Ibex* in Betracht kommen können. Die miozänen und noch früheren Stammformen der Schafe und Ziegen haben wir im Gegensatz zu denen der Hirsche nicht in Europa, sondern eher in Nordamerika zu suchen und zwar in den Hypertraguliden, die auch zugleich für die Abstammung der Gazellen und anderer Antilopen von großer Wichtigkeit sind. Daß Nordamerika für die Entstehung der Caprovinen große Bedeutung hat, geht auch daraus hervor, daß dort im Pleistozän verschiedene ausgestorbene Cavicornier zum Vorschein gekommen sind, welche die Ziegen und Schafe mit den jetzt dort lebenden Ammotraginen — Schneeziege — und Ovibovinen — Moschusochse — verbinden.

In der neolithischen Zeit hat der Steinbock noch im Alpenvorlande gelebt, wie die Funde in den Pfahlbauten der Schweiz und der Roseninsel im Starnbergersee beweisen. Ja sogar in der römischen Niederlassung von Campodunum, Kempten, hat man Steinbockhörner gefunden.

In osteologischer Hinsicht habe ich noch zu bemerken, daß alle Metacarpi von *Ibex* aus der Tischoferhöhle noch eine sehr deutliche Facette für ein rudimentäres Metacarpale V besitzen, das ich auch bereits früher bei *Ibex* und *Capra* beobachtet und jetzt auch bei zwei Exemplaren *Capra jemlaica* gefunden habe. Es ist dieser dünne, splitterförmige Knochen immerhin noch ein Zeichen für die Abstammung der Ovicaprinen von Formen mit fünfzehigen Extremitäten.

Arctomys marmotta Schreber. Alpenmurmeltier.

Von diesem jetzt in vielen Teilen der Alpen so häufigen Nagetier liegt ein rechter unterer Schneidezahn und die untere Hälfte eines rechten Oberarmknochens vor, jedoch lagen sie nicht in der Höhle selbst, sondern auf dem steilen Abhang gegen den Bach.

---

[1]) Schlosser, Die fossilen Säugetiere Chinas. Abhandlungen der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften, II. Klasse, XXII. Bd., 1903 und: Die fossilen Cavicornier der Insel Samos. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. Wien 1905.

[2]) Freudenberg, Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. Jahrb. der K. K. geologischen Reichsanstalt Wien, 1908, p. 218.

[3]) Richard Lydekker, Catalogue of fossil Mammalia in the British Museum, part II, 1885, p. 45. *Capra sivalensis* ist nach diesem Autor der Ahne von *jemlaica, punjabiensis* der von *megaceros*.

Mit ihnen zusammen fanden sich eine Menge Topfscherben. Nichtsdestoweniger möchte ich diesen beiden Stücken doch entschieden ein wirklich pleistozänes Alter zuschreiben, denn sie haben den nämlichen Erhaltungszustand wie die echt fossilen Tierreste und das anhaftende Gestein ist unzweifelhaft echter Höhlenlehm.

Das Vorkommen des Murmeltiers in unserer Höhle verdient insofern einiges Interesse, als dieser Nager heutzutage im Kaisergebirge und in den angrenzenden Teilen der bayerisch-tirolischen Kalkalpen vollständig fehlt und erst wieder im Berchtesgadener Gebirge und in den Lechtaler und Algäuer Alpen sowie in den Tauern angetroffen wird. Man ist gewöhnt, dieses Tier für einen echten Gebirgsbewohner zu halten, was ja auch bei seiner heutigen Verbreitung gerechtfertigt erscheint. Allein die Anpassung an das Leben in der Hochregion datiert nicht weiter zurück als in die Zeit nach der letzten Vergletscherung, denn man kennt Überreste des Murmeltiers aus echtem Pleistozän von Mähren, Thüringen, Rheinland, Frankreich und Italien. Wenn auch manche dieser Funde dem Steppenmurmeltier *Arctomys bobac* angehören dürften, welches heutzutage das südliche Rußland und das westliche Asien bewohnt und sich vom Alpenmurmeltier durch die Anwesenheit von bloß zwei Wurzeln am unteren Prämolar und durch das breitere Foramen magnum und die schmäleren Nasenbeine unterscheidet,[1]) so bleiben doch genug Fälle übrig, in welchen es sich unzweifelhaft nur um *Arctomys marmotta* handeln kann, namentlich gilt dies für die Murmeltierreste aus dem Löß von Eppelsheim bei Worms. Die ältesten Reste von *Arctomys* sind jene von Krapina in Kroatien, wo er noch mit *Rhinoceros Mercki* zusammengelebt hat, und in einem Klima, welches entschieden wärmer war als das heutige. Wahrscheinlich ist dieses Murmeltier der gemeinsame Stammvater von *marmotta* und von *bobac*. Im Tertiär sind bis jetzt noch keine Spuren der Gattung *Arctomys* bekannt. Sie geht jedenfalls auf einen Sciuriden zurück, die auch bereits im Eozän von Europa und Nordamerika auftreten, allein unter den bis jetzt gefundenen Arten gibt es keine, welche man mit einiger Berechtigung für den Vorläufer von *Arctomys* ansprechen könnte.

Myoxus glis Linn. Siebenschläfer.

In einem Hohlraum der Höhlenbärenschichten, wohl die letzte Spur eines verfallenen Fuchsbaues, fast in der Mitte der Höhle,. fand sich ein großer Teil des Skelettes eines Siebenschläfers, namlich der Schädel, der linke Unterkiefer, die Scapula, alle großen Extremitätenknochen, die beiden Beckenhälften und einige Wirbel. Alle diese Reste haben ein sehr frisches Aussehen, die Schädelkapsel war vollkommen leer, während sie bei wirklich fossilen Resten fast immer mit Gesteinsmaterial ausgefüllt ist. Wir haben es augenscheinlich mit Überresten aus der jüngsten Vergangenheit zu tun. Fin Femur aus dem Kalksinter, welcher auch die vielen Menschenknochen einschließt, könnte dagegen etwas älter, vielleicht bronzezeitlich sein. Auch in den fränkischen Höhlen fehlt der Siebenschläfer stets in den eigentlichen Pleistozänschichten, aber in neolithischen und noch jüngeren Lagen kommen zuweilen wie in der Räuberhöhle bei Etterzhausen, in der Nähe von Regensburg, Überreste dieses Nagers massenhaft vor, als Spuren von Eulengewöllen. Sie bilden dann eine förmliche Nagerschicht, wie sie in den der neolithischen

[1]) E. Schäff, Beitrag zur genaueren Kenntnis der diluvialen Murmeltiere. Archiv für Naturgeschichte, 1887, p. 118–132.

Schicht vorausgehenden Postglazialschichten aus der Rentierzeit in Höhlen und Felsnischen häufig angetroffen wird und ebenfalls aus Eulengewöllen entstanden ist. Diese ältere Nagerschicht besteht aber immer aus Überresten von Halsbandlemming — *Cuniculus torquatus* — und Wühlmäusen — *Arvicoliden* —, sowie aus Knochen von Schneehühnern, zuweilen auch mit Resten von *Lagomys*, Pfeifhase, vermengt, während die jüngere Nagerschicht außer Siebenschläfer nur *Muriden* und *Arvicola glareolus* enthält. In wirklich pleistozänen Schichten dürfte dieser Nager noch nicht gefunden worden sein, die betreffenden Zitate dürften auf ungenauen Aufsammlungen basieren. Gleichwohl kommt der Art als solcher vermutlich doch schon ein ziemlich hohes geologisches Alter zu, denn die Vorfahren dieses Nagers gehen in Europa bis in das Obereozän zurück.

Mus sylvaticus Linn. Waldmaus.

Dieser Nager ist nur durch einen rechten Oberkiefer vertreten, der fast an der Oberfläche lag und einen ganz frischen Erhaltungszustand aufweist. Er stammt jedenfalls aus der jüngsten Vergangenheit.

Arvicola amphibius Blas. Wasserratte.

Von dieser Wühlmaus liegt ein linker Unterkiefer vor aus dem Hintergrunde der Höhle sowie ein Schädel und der dazu gehörige rechte Unterkiefer. Diese letzteren wurden in der Steinchenschicht an der rechten Seite der Höhle gefunden und haben möglicherweise sogar ein geringeres Alter als die Reste des Siebenschläfers und der Waldmaus, denn die Knochen sind reinweiß wie die von lebenden Nagetieren. Der Schädel war nicht mit Erde oder Lehm ausgefüllt, sondern vollkommen hohl, dagegen könnte der ersterwähnte Kiefer wirklich ein relativ hohes Alter besitzen. Überreste von *Arvicola amphibius* finden sich in den fränkischen Höhlen nicht selten, wenn auch stets in geringer Menge in der postglazialen Nagerschicht mit Halsbandlemming. Im Gegensatz zu den Muriden, welche sich wenigstens als Gattung *Cricetodon* sehr weit im europäischen Tertiär zurückverfolgen lassen, treten die Arvicoliden erst im obersten Pliozän in Knochenbreccien auf Korsika und Sardinien auf. Ihre wirklichen Ahnen sind bis jetzt noch nicht mit Sicherheit ermittelt, wir dürfen sie aber doch wohl auch in *Cricetodon* ähnlichen Nagern vermuten.

Lepus europaeus Pall. Feldhase.

Überreste des Feldhasen sind in unserer Höhle nicht besonders selten. Sie stammen teils aus dem Kalksinter, teils aus der lockeren Steinchenschicht mit den Menschenknochen, teils lagen sie zwischen den Felsblöcken im Hintergrunde der Höhle. Auch der frische Erhaltungszustand spricht dafür, daß diesen Hasenresten kein besonders hohes Alter zukommt. Immerhin sind sie doch ein wenig älter als jene der ebenerwähnten kleinen Nager. Es handelt sich etwa um neolithisches oder bronzezeitliches Alter. Die vorliegenden Res tesind zwei Schädel, zwei linke Unterkiefer, ein unterer Nagezahn, ein oberer Prämolar, drei rechte und zwei linke Humeri, vier linke Radii, zwei linke Ulnae, vier rechte und ein linkes Femur, zwei rechte und eine linke Tibia, eine rechte und zwei linke Beckenhälften, drei Sacra, zehn Lendenwirbel, je ein Metacarpale II und III und je zwei linke Metatarsalia III und V. Sie repräsentieren mindestens vier Individuen, die wahrscheinlich von

Füchsen eingeschleppt worden sind. Daß wir es hier nicht mit Resten des heutzutage in geringer Entfernung vorkommenden Schneehasen, *Lepus timidus variabilis*, sondern mit solchen des Feldhasen zu tun haben, zeigt mit aller Bestimmtheit die Rundung der Innenpfeiler an den Unterkiefermolaren. Auch ist, wie schon bemerkt, der Erhaltungszustand ein ganz frischer und wesentlich verschieden von dem der in Höhlen gefundenen Schneehasenknochen. Überdies finden sich die letzteren immer nur in der postglazialen, der Rentierzeit entsprechenden Nagerschicht zusammen mit Resten des Halsbandlemming, die aber in unserer Höhle höchstens durch Schneehuhnknochen angedeutet ist. Die ältesten Hasenreste in Europa sind jene aus dem Unterpliozän — Pikermi, schwäbische Bohnerze. Bis in das Miozän lebten die Ahnen dieses jetzt kosmopolitischen Stammes ausschließlich in Nordamerika, doch sind auch dort die ältesten Leporiden jene aus dem Oligozän. Weiter zurück läßt sich dieser Stamm vorläufig nicht verfolgen.

Vögel.

Knochen von Vögeln kamen in ziemlicher Menge zum Vorschein. Sie lagen frei neben der Steinchenschicht mit den vielen Menschenresten an der rechten Seite der Höhle, der kleinere Teil war in dem Sinter in dem hintersten Abschnitt der Höhle eingebettet und vollständig mit einer Sinterhülle überzogen. Obwohl die Zahl dieser Vogelknochen nicht ganz unbeträchtlich ist, so verteilen sie sich dennoch nur auf wenige Arten, nämlich:

Bubo maximus Linn., Uhu. Ein rechter Laufknochen — Tarsometatarsus — und ein linker Tibiotarsus. Beide stimmen bis ins kleinste Detail mit den mir zur Verfügung stehenden Knochen mehrerer Uhuskelette überein, nur sind sie relativ klein. Dieser Uhu hat wohl vorübergehend in der Höhle gelebt und die übrigen Vögel, welche hier durch Knochen vertreten sind, als Beute in die Höhle geschleppt und daselbst verzehrt.

Pyrrhocorax alpinus Vieill., Steindohle. Von diesem auch jetzt noch im Kaisergebirge sehr häufigen Vogel liegen vor zehn rechte und zehn linke Humeri, sieben linke und drei rechte Ulnae, ein Radius, ein rechter Metacarpus, drei rechte und zwei linke Femora, zwei rechte und drei linke Tibiotarsi nnd ein Sternum. Die Hälfte dieser Knochen war mit Kalksinter überzogen, ein Humerus scheint sogar im Höhlenlehm gelegen zu haben, er ist aber wohl nur zufällig und nachträglich in diese Schicht gelangt.

Turdus sp., eine rechte Ulna, deren genaue Bestimmung, ob als Amsel oder als Drossel, kein weiteres Interesse bietet.

Lagopus alpinus Nilsson, Alpenschneehuhn. Mindestens zwei Drittel aller Vogelknochen gehört dem Schneehuhn an. Es liegen hievon vor:

1 Schädel, Cranium,
2 Brustbeine, Sternum, 2 Wirbel und 2 Sacra,
3 rechte und 2 linke Coracoide,
7 „ „ 10 „ Humeri,
5 „ „ 5 „ Ulnae,
3 „ Metacarpi,
5 „ und 2 linke Femora,
5 linke „ 2 rechte Tibiotarsi,
4 rechte „ 1 linker Tarsometatarsus.

Auch von diesen stammen einige Knochen aus dem Kalksinter, die meisten fanden sich ganz oberflächlich an der rechten Seite der Höhle. Sie verteilen sich jedenfalls auf mindestens zehn Individuen. Daß die Schneehühner durch den Uhu und nicht durch Füchse eingeschleppt worden sind, geht aus der großen Zahl der Coracoide und Humeri hervor, welche niemals übrig bleiben, wenn Vögel von Carnivoren verzehrt werden, denn diese lassen höchsten die Laufknochen — Tarsometatarsi — übrig, während alle im Fleisch steckenden Knochen durch die Zähne zermalmt werden.

Wie ich schon früher erwähnt habe, kommt diesen Vogelresten möglicherweise doch ein relativ hohes Alter zu, denn sie repräsentieren vielleicht die postglaziale gelbe Nagerschicht vom Schweizerbild, die von mir auch bei Velburg und Neuhaus in der Oberpfalz nachgewiesen und sich auch stets durch den Reichtum an Schneehuhnknochen auszeichnet. Daß die Nager selbst in unserer Höhle fehlen, läßt sich durch die Annahme erklären, daß das Inntal damals nach der letzten Glazialzeit noch von einem See ausgefüllt war, welcher Säugetieren den Eintritt ins Gebirge verwehrte.

Rückblick auf die in der Höhle vertretenen wildlebenden Tierarten.

Die Säugetierreste verteilen sich, von den im folgenden behandelten Haustieren abgesehen, auf:

Ursus spelaeus,	*Cervus elaphus,*	*Arctomys marmotta,*
Lupus vulgaris,	*Rangifer tarandus,*	*Myoxus glis,*
Vulpes vulgaris,	*Capella rupicapra,*	*Mus sylvaticus,*
Hyaena spelaea,	*Ibex alpinus,*	*Arvicola amphibius,*
Felis spelaea,	*Erinaceus europaeus,*	*Lepus timidus.*

Von diesen 15 Arten stammen die fünf Raubtierarten ausschließlich aus dem interglazialen Höhlenlehm, auch die Reste der Wiederkäuer gehören mit Ausnahme jener des Edelhirsches der nämlichen Periode an, also jener Zeit, in welcher die Höhle noch nicht vom Menschen besucht war. Sehr geringes Alter besitzen außer den Hirschresten auch die Reste des Igels, des Siebenschläfers, der Waldmaus, der Wasserratte und des Feldhasen, während die freilich recht spärlichen Überbleibsel des Murmeltiers wahrscheinlich aus der Zeit des Höhlenbären stammen.

Die an sich so unscheinbaren Überreste der Vögel verdienen insofern ein größeres Interesse, als durch sie möglicherweise die postglaziale Steppenperiode angedeutet wird, deren Ablagerungen durch das massenhafte Vorkommen von Schneehuhnknochen vergesellschaftet mit Überresten von Halsbandlemming, Wühlmäusen und Pfeifhase charakterisiert sind.

Was die Individuenzahl der in unserer Höhle beobachteten Arten betrifft, so ist sie meist äußerst gering, fast immer gehören die Überreste einem einzigen Individuum an, wie z. B. die des Löwen, die von Gemse, nur Hirsch, Hyäne und Wolf verteilen sich auf zwei resp. sechs Individuen und Steinbock, Fuchs dürften durch je etwa 12 Individuen vertreten sein. Einen gewaltigen Kontrast hierzu bildet nun der Höhlenbär, denn nach der Zahl der vorgefundenen Knochen haben wir es mit Überresten von etwa 200 erwachsenen und 180 jugendlichen Individuen zu tun. Die erwachsenen männlichen Bären zeichnen sich durch riesige Dimensionen und durch ganz ungewöhnliche Abkauung der Zähne aus,

was darauf schließen läßt, daß es ganz alte Tiere waren, welche die Höhle wohl nur aufsuchten, um hier zu verenden. Die Weibchen hingegen dürften die Höhle aufgesucht haben, um hier zu wölfen. Sie waren von jungen Bären des vorausgehenden Jahres begleitet und lebten dann in der Höhle, bis die Jungen des letzten Wurfes herangewachsen waren. Aber stets dürfte die Höhle nur von je einem Weibchen mit seinen Jungen bewohnt gewesen sein. Die große Zahl der Individuen spricht für die lange Lebensdauer der Spezies. Die vorgefundenen jugendlichen Kiefer ermöglichten den Nachweis, daß im Michgebiß noch Zähne vertreten waren, D_1 und D_3, welche im definitiven Gebiß keine oder wie der obere D_3 nur mehr ausnahmsweise einen Nachfolger, P_3, besaßen. Auffallenderweise sind hingegen bei den Höhlenbären aus Franken auch diese D meistens verschwunden. Der Nachweis der zahlreichen Milchzähne und der freilich seltenen Anwesenheit von oberen P_3 spricht sehr für die Annahme, daß *Ursus spelaeus* aus dem altpleistozänen *Ursus Deningeri* entstanden ist. Von den lebenden Bärenarten unterscheidet sich der Höhlenbär schon durch den plumperen Bau der einzelnen Knochen und durch die relative Kürze von Tibia, Fibula und der Metapodien sowie der mittleren Zehenglieder und wahrscheinlich auch durch die relative Länge des Schwanzes. Aufrechtstehend erreichten große Männchen die Höhe von nahezu $2^1/_2$ m, von der Fußsohle bis zum Hinterhauptskamm gemessen. Das reiche Material gestattete den Nachweis mancher Abnormitäten, darunter auch einiger atavistischer Merkmale — Anwesenheit von oberen P_3 und von Entepicondylarforamen — sowie von krankhaften Veränderungen — Asymmetrie des Schädels, verheilter Knochenbrüche und von Knochenwucherungen —, vor allem aber die Feststellung der Grenzwerte, innerhalb welcher ein und dieselbe Dimension eines beliebigen Skeletteiles bei ein und derselben Spezies schwanken kann. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum kann bis zu einem vollen Drittel betragen, eine Tatsache, die bei der Aufstellung neuer Arten viel mehr berücksichtigt werden sollte, als dies leider bisher der Fall war. Die Höhlenbärenreste in unserer Höhle waren auch bereits dem prähistorischen Menschen gut bekannt, denn er hat Schneidezähne dieses Bären durchlocht und als Schmuck getragen.

Die spärlichen Überreste von Hyäne, Löwe, Rentier und Gemse bieten nur insofern einiges Interesse, als hierdurch die Anwesenheit dieser Arten festgestellt wird. Daß auch der etwas reichlicher vertretene Wolf sowie Fuchs anzutreffen waren, kann uns nicht wundern. Die Wolfreste gehören der auch in den fränkischen Höhlen vorkommenden Abart *Lupus vulgaris* an. Der Fuchs der Tischoferhöhle ist der gewöhnliche Fuchs und sicher nicht etwa der Eisfuchs. Die Steinbockreste schließen sich enger an den Alpensteinbock an als an *Ibex priscus*, nur sind die Hornzapfen stärker komprimiert. Es wäre nicht undenkbar, daß sich aus unserem zweifellos interglazialen Steinbock der Alpensteinbock entwickelt hätte. Erwähnung verdient die Anwesenheit eines Rudimentes des fünften Fingers.

Von den übrigen wildlebenden Arten verdient nur das Murmeltier besondere Erwähnung, insofern es heutzutage nicht mehr im Kaisergebirge vorkommt. Die Funde von Murmeltier, Gemse und Steinbock in Pleistozänablagerungen der mitteleuropäischen Niederungen machen es sehr wahrscheinlich, daß diese Arten keineswegs von jeher Gebirgsbewohner waren, sie haben sich vielmehr erst später, wohl erst nach der letzten Vergletscherung, in die Gebirge zurückgezogen. Ebenso erscheint es höchst fraglich, ob das

Rentier von jeher ein Bewohner der arktischen Gebiete war. Man vergißt offenbar, daß die heutige Verbreitung der Tiere nur die Folge von Anpassung an veränderte Lebensbedingungen ist. Nicht die jetzige Verbreitung, sondern nur die Verbreitung im Pleistozän sowie die Verbreitung der fossilen Vorläufer im Tertiär gibt uns zuverlässige Daten für die Geschichte der Tierwelt.

B. Die Überreste der Haustiere.

Canis familiaris intermedius Woldřich.

Von einem mittelgroßen Haushunde fand ich in der Sinterschicht ziemlich viele Knochen, so daß man versucht sein konnte, an das Vorhandensein einer größeren Anzahl von Individuen zu denken, bei genauerem Zusehen stellte sich jedoch heraus, daß wir es hier nur mit wenigen solchen zu tun haben, denn nach der Zahl der Epistropheus-Wirbel — zweiter Halswirbel — verteilen sich diese Reste nur auf drei, nach der Zahl der Atlas — erster Halswirbel und der gleichstelligen, paarigen Knochen —, Ulna, Metacarpale II und III und Metatarsale II und III, sogar nur auf zwei Individuen. Aus dem Kalksinter liegen folgende Stücke vor:

1 Fragment des Hinterhaupts, 1 Schädelbasis mit dem linken Schläfenbein und der Ohrregion der linken Schädelseite,

1 linker Unterkiefer mit den Alveolen der Schneidezähne, des Eckzahns und der Prämolaren nebst der vorderen Alveole des ersten Molaren. Der Unterrand ist weggebrochen, weshalb die Höhe des Kiefers nicht ermittelt werden kann,

1 linkes und 1 rechtes Schulterblatt, Scapula,

2 linke Humeri und die proximale Partie eines oberen Humerus, Oberarmknochen,

1 unvollständiger linker Radius, Speiche,

2 linke und 2 rechte Ulnae, Elle,

die Oberhälfte eines rechten Femur, Oberschenkel,

1 linke und 2 rechte Tibiae und 2 Fragmente von linken Tibien-Unterschenkeln,

1 rechte und 1 linke Fibula, Wadenbein,

1 linke und 1 rechte Pelvishälfte, Becken,

2 linke Metacarpale II. 2 linke und 1 rechtes Mc III, 1 rechtes Mc IV, 2 rechte Mc V, Mittelhandknochen,

2 linke Metatarsale II, 2 rechte und 2 linke Mt III, 1 rechtes Mt IV, 1 rechtes und 1 linkes Mt V, Mittelfußknochen,

1 Phalange der oberen Reihe, 1 linkes und 1 rechtes Calcaneum,

2 Atlas, 3 Epistropheus, 1 dritter Halswirbel, 5 mittlere Rücken- und 2 Lendenwirbel und 1 Sacrum.

Mit Ausnahme etwa von einem Atlas, einer Tibia und einem Metatarsale III, welche etwas kleiner sind als die übrigen gleichstelligen Knochen, erweisen sich diese Reste entschieden als zu einer einzigen Rasse gehörig, welche der Größe nach, soweit die dürftigen Angaben über die Skeletteile der am besten bekannten prähistorischen Hunde verwertbar sind, in der Mitte steht zwischen dem Torfhund — *Canis familiaris palustris* Rütimeyer[1])

[1]) Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. Neue Denkschrift der Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. Zürich 1862, p. 116.

— und dem Bronzehund — *Canis matris optimae* Jeitteles.[1]) Sie schließen sich aufs engste an die des *Canis familiaris intermedius* Woldřich[2]) an, aus der Kulturschicht von Weikersdorf in Niederösterreich und dem Pfahlbau von Ripač in Bosnien. Der wichtigste Überrest von Haushund ist jedoch ein linker Unterkiefer mit P_4, M_1 und M_2 und den Alveolen von P_3 und M_3, der aber nicht aus dem Sinter, sondern aus der Kulturschicht von der linken Seite der Höhle stammt. Auch er kommt in den Dimensionen dem Unterkiefer des *Canis intermedius* sehr nahe, abgesehen etwa von der Kleinheit seines M_2,[3]) worauf jedoch kein besonderes Gewicht gelegt werden darf. Die wichtigsten Dimensionen sind:

Länge von $P_4 - M_2$ = 43 mm, bei den Kiefern von Ripač = 44 ?[4]) mm; bei dem von Weikersdorf 43,5 ? mm
„ aller P und M = 73 „ „ „ „ „ „ = 75,5 „ ; „ „ „ „ 73 „
„ von M_1 = 22 „ „ „ „ „ „ = 21,8 19,5 ; „ „ „ „ 21,5 „
„ „ M_2 = 9,4 „ „ „ „ „ „ = 10 ? mm ; „ „ „ „ 9,5 „
Höhe des Kiefers
unter M_1 = 25 „ „ „ „ „ „ = 24,5 23,5 ; „ „ „ „ 24 „

Das Unterkieferfragment aus dem Sinter zeichnet sich durch die Kürze der Prämolaren aus und unterscheidet sich hiedurch wesentlich von den Originalen Woldřichs, allein die Gesamtlänge der Prämolarreihe ist doch viel zu groß, als daß man dieses Stück dem Torfhund, *Canis familiaris palustris*, zuschreiben dürfte. Es stimmt vielmehr hierin sehr gut mit den Maßzahlen von *Canis intermedius* überein. Ich glaube daher kaum zu irren, wenn ich diesen Kiefer einem Weibchen von *Canis intermedius* zuschreibe. Seine Dimensionen sind:

Abstand der Alveole des C von der des M_1 = 47 mm; bei den Kiefern von Ripač = 51 ? mm;
Länge der 4 P = 40 mm ; „ „ „ „ „ = 45 ? „ ;
„ der Alveolen des P_4 = 10,6 mm ; „ „ „ „ „ = 12,5 „ ;
bei denen von Weikersdorf = 48 ? mm;
„ „ „ „ = 42 ? „
„ „ „ „ = 11 ? „

Zwei sehr ähnliche Unterkiefer befinden sich auch unter dem Material aus dem Pfahlbau der Roseninsel. E. Naumann hat dieselben noch zu *Canis matris optimae* gestellt, aber nicht näher erwähnt. Mit dem eben besprochenen Unterkiefer zusammen fand sich in der Tischoferhöhle auch der obere Teil einer linken Ulna, welche genau mit den gleichen Knochen aus dem Sinter übereinstimmt.

Das einzige vorliegende Schädelfragment gestattet leider keine genauere Vergleichung mit den Schädeln von Torfhund, Bronzehund und *Canis intermedius*. So viele Maßangaben über die Schädel dieser drei prähistorischen Hunderassen in der Literatur[5]) auch zu finden sind, so eignen sich davon doch nur ganz wenige für unsere Zwecke, da sie sich

---

[1]) Die vorgeschichtlichen Altertümer der Stadt Olmütz und ihrer Umgebung. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien, 1872, und Naumann, Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See. Archiv für Anthropologie, Bd. VIII, 1875, p. 45.

[2]) Über einen neuen Haushund der Bronzezeit. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien, VII. Bd., 1877, p. 61, und der Wirbeltierfauna des Pfahlbaus von Ripač bei Bihać. Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina, V. Bd., 1897.

[3]) Nach den Zeichnungen erscheint dieser Zahn bei den Originalen Woldřichs auffallend groß.

[4]) Die mit ? versehenen Maßzahlen mußten aus den Abbildungen abgenommen werden.

[5]) Außer den schon zitierten Arbeiten ist hier noch anzuführen: Th. Studer, Die prähistorischen Hunde in ihren Beziehungen zu den lebenden Hunderassen. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, Bd. XXVIII, 1901.

eben doch zumeist auf ganze Schädel und in erster Linie auf die Beschaffenheit der Gesichtspartie, der Stirn und des Gebisses beziehen, während das Hinterhaupt weniger Berücksichtigung gefunden hat. Aber selbst von den Angaben über diesen Teil des Schädels können wir wenige verwerten wegen der Unvollständigkeit der vorliegenden Schädelpartie. Auch macht sich der Übelstand sehr fühlbar, daß gerade die Dimensionen der einzelnen Partien der Hinterhauptsregion individuell sehr starken Schwankungen unterworfen sind, wie die mir vorliegenden Schädel aus den Pfahlbauten der Roseninsel zeigen, welche Naumann als *Canis matris optimae* bestimmt hat. Ich bin allerdings sehr geneigt, zwei davon auszuscheiden, darunter auch den Schädel III Naumanns, und sie gleich den obenerwähnten Unterkiefern zu *Canis intermedius* zu stellen. Von den bei Naumann und Woldřich angegebenen Dimensionen des Craniums kann ich nur folgende benützen:

1. „Breite des Schädels über den Gehöröffnungen oberhalb der Knochenlamelle, welche vom Jochbogen zum Hinterhaupt geht und die Gehöröffnung überdacht", hier als Dimension A angeführt.
2. „Länge der Basis des Hinterhauptdreiecks, Entfernung der beiden äußersten Punkte der Lambdaleisten", Dimension B.
3. „Abstand der Gehöröffnungen voneinander, jederseits von dem unteren vorderen Rande gemessen", Dimension C.
4. „Größte Breite des Hinterhauptloches", Dimension D.
5. „Höhe des Hinterhauptloches", Dimension E.

	Canis matris optimae					*Canis intermedius*		Tischofer-höhle	*Canis palustris*	Bemerkungen
	Olmütz		Roseninsel			Rotha.See	Weikersdorf		Lüscherz	
	Nr. I	Nr. II	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 7					
A	63	64,5	62	56	63	60	63,5	68?	54	* In Wirklichkeit
B	62	67,5	63	57,5	71*	62	63	70	56	68 mm.
C	48,5	53	48	45,5	51	47	50	50	42?	** Von Naumann
D	20	21,5	18,5	17	19	19	17	19	17	ohne ersichtlichen
E	?	?	13,5**	14	14	?	?	13,5	?	Grund ignoriert.

Ich muß hier vor allem bemerken, daß sich das Hinterhaupt des Hundes aus unserer Höhle durch seine Breite wesentlich von den meisten Schädeln des Bronzehundes von der Roseninsel unterscheidet. Auch weicht es wenigstens bezüglich der beiden ersten Dimensionen von *Canis intermedius* stark ab. Allein diese Breite der Schädelbasis bedingt wohl keineswegs ein besonders großes Cranium und folglich auch keinen besonders großen und langen Schädel; ich glaube vielmehr aus dem ungewöhnlich sanften Ansteigen der Lambdoidalcristae und aus der auffallend geringen Aufwärtsdrehung der Condyli den Schluß ziehen zu dürfen, daß das Cranium selbst nur sehr mäßige Höhe besessen hat und daß folglich die Größe des Schädels überhaupt keine allzu beträchtliche gewesen sein dürfte. Für diese Annahme spricht der Umstand, daß er, neben die Schädel von der Roseninsel gehalten, dem ohnehin auch schon für *matris optimae* ziemlich kleinen Schädel Nr. 1 Naumanns recht ähnlich sieht und wie dieser auch sehr kleine Condyli besitzt. Ich trage kein Bedenken, beide noch zu *C. intermedius* zu stellen, — wozu natürlich dann auch der Schädel Nr. 3 Naumanns gezählt werden muß, — denn hiemit stimmen sie viel besser überein als mit *C. matris optimae* und *palustris*. Der Schädel 1 von der Roseninsel erweist sich übrigens auch schon durch die Kleinheit seiner Zähne als zu *intermedius* gehörig. Zu

dem Schädelfragment aus der Tischoferhöhle paßt sehr gut der größere der beiden vorhandenen Atlaswirbel.

Die vorhandenen Extremitätenknochen haben folgende Dimensionen:

Scapula: Länge = 120 mm; bei *intermedius* nach Woldřich 141 mm; bei *matris optimae* 154 mm
größte Breite = 55 „ ; „ „ „ „ 43 „ ; „ „ „ 76 „ ;
geringste Breite = 23 „ ; „ „ „ „ 24 „ ; „ „ „ 32 „ ;

Humerus: Länge = 156 mm; bei *intermedius* von Ripač 156 mm; von Weikersdorf 153 mm;
Ulna: „ = 180 „ ; „ „ „ „ 190 ? „ ; „ „ — „ ;
Radius: „ = — „ ; „ „ „ „ — „ ; „ „ — „ ;
Femur: „ = 176 ? „ ; „ „ „ „ 176 „ ; „ „ 173 „ ;
Tibia: a) juv. „ = 180 „ ; „ „ „ „ 178 „ ; „ „ — „ ;
„ b) adult „ = 165 „ ;

bei *matris optimae*[1]) 166—182 mm; bei *palustris*[2]) 127—144 mm
„ „ „ 250[3]) „ ;
„ „ „ 179—188 „ ; „ „ 122—128 „
„ „ „ 193—202 „ ; „ „ 127—144 „
„ „ „ 188—190 „ ; „ „ 144 „

Eine ganz ähnliche Tibia wie b aus der Tischoferhöhle liegt auch aus den Pfahlbauten der Roseninsel vor. Die Extremitätenknochen stimmen, wie diese Maße zeigen, mit denen von *C. intermedius* sehr gut überein, jedoch ist die Ulna von Ripač etwas größer und die Tibia b etwas kleiner als man eigentlich erwarten sollte, ohne daß jedoch diese Abweichungen wirklich die Zugehörigkeit zu *intermedius* ausschließen würden.

Die Metapodien haben folgende Längenmaße:

Metacarpale II 53 mm; Metatarsale II 55 mm
„ III 61 „ ; „ III 67,5 „
„ IV 64 „ ; „ IV 66 „
„ V 52 „ ; „ V 57 „

Das Calcaneum hat eine Länge von 42 mm.

Leider liegen über diese Knochen von *intermedius*, *matris optimae* und *palustris* bis jetzt überhaupt keinerlei Angaben vor, auch das mir zu Gebote stehende Vergleichsmaterial von rezenten Hunden gestattet keine nähere Vergleichung, da gerade die mittelgroßen, für uns in Betracht kommenden Rassen nur durch Windhunde vertreten sind, die aber wegen ihrer bekannten Hochbeinigkeit wenig zu Vergleichen geeignet erscheinen, zumal da sich ihre Hochbeinigkeit in erster Linie in der Länge der Metapodien äußert. Da jedoch diese Metapodien der Zahl nach in einem sehr guten Verhältnis zu den vorhandenen langen Röhrenknochen stehen, so ist wohl kaum daran zu zweifeln, daß sie auch wirklich zu dem nämlichen Individuum gehören wie diese und folglich wohl auch dem *Canis familiaris intermedius* zugeschrieben werden dürfen. Für das Schädelfragment ist die Zugehörigkeit zu *intermedius* auch schon deshalb vollkommen sichergestellt, weil es ganz genau mit dem Hundeschädel aus der Räuberhöhle von Etterzhausen bei Regensburg — neolithische Periode — übereinstimmt, der seinerseits wieder fast bis ins kleinste Detail die Organisation des *Intermedius*-Schädels von Weikersdorf aufweist.

---

[1]) Nach Naumann, l. c., p. 49. [2]) Nach Rütimeyer, p. 119.
[3]) Die größte Ulna von mir gemessen, ebenfalls von der Roseninsel.

Canis familiaris intermedius ist nach Woldřich[1]) mit dem Schäferhund verwandt und zwar vergleicht ihn dieser Autor mit böhmischen Schäferhunden. Ich bemerke dies ausdrücklich, weil Studer[2]) diese Angabe vollkommen ignoriert und als Verwandte des *intermedius* lediglich die „Jagdhunde mit Hängeohren *Canis sagax* L." anführt, welche er dann in folgendem näher bespricht als „Bracken, Laufhunde". Dagegen nennt er den Schäferhund im Anschluß an *Canis matris optimae.* Es fassen also diese beiden Autoren den Begriff „Schäferhund" offenbar ganz verschieden auf, jedoch ist hier nicht der Ort, diesen Widerspruch zu lösen. Für unsere Betrachtung erscheint es vielmehr zweckmäßiger, mit Woldřich jene lebende Form als Schäferhund zu bezeichnen, welche dem *intermedius* und folglich auch der in der Tischoferhöhle vertretenen Hunderasse am nächsten steht.

Als *Canis familiaris intermedius* wurde von Woldřich ursprünglich ein Hund aus Aschenschichten der Bronzezeit von Weikersdorf und Pulkau in Niederösterreich beschrieben. Später wurde diese Rasse auch in den Kjökkenmeddiger Dänemarks nachgewiesen. Strobel fand sie auch in der prähistorischen Station von Servirola und deutete sie als den Schäferhund — *Mastino* — der Euganeer und Etrusker. Nach Strobel existierte diese Hunderasse in Este auch noch in der Eisenzeit, wenigstens deutet der ebengenannte Autor die Zeichnung eines Hundes auf einer bronzenen, in einem Grab gefundenen Situla als Bildnis eines Mastino. Zu *intermedius* stellte Woldřich später auch Unterkieferfragmente aus Ablagerungen der Metallzeit in mährischen Höhlen — in der Sipka und Certova dira.

Nach dem ebengenannten Autor existierte der *Intermedius* nicht bloß in der Bronze- und jüngeren Steinzeit, sondern als wilde Form auch bereits im Pleistozän. Reste hievon fand er in einer Spalte bei Zuzlawitz im Böhmerwald, im Löß von Předmost in Mähren und in der Zbojeckahöhle bei Ojcow in Polen. Als zweifelhaft bezeichnet er hingegen die Reste aus der Výpustekhöhle in Mähren und von Thiede in Braunschweig.

Canis familiaris intermedius zeichnet sich aus[2]) durch die Kürze der Schnauze bei bedeutender Breite der Stirn und der Oberkiefer, durch ein breites Schnauzenende sowie durch die ziemlich hohe und oberhalb der Gehöröffnungen relativ breite Schädelkapsel. Im Verhältnis zur Schädellänge sind die Oberkiefer schmäler als bei *palustris* und breiter als bei *matris optimae.* Die Nasenbeine sind länger als bei *palustris*, aber kürzer als bei *matris optimae.* Die Schädelhöhle über dem Keilbein ist etwas kleiner als bei *palustris*, aber größer als bei *matris optimae.* Studer findet im Bau und namentlich in der Höhe des Hirnschädels große Ähnlichkeit mit *Canis palustris.* Dagegen ist die Stirn breiter, ebenso der Oberkiefer an der Ansatzstelle des Jochbogens, die Schnauze mehr breit gerundet und die Profillinie an der Wurzel der Nasenbeine weniger eingesenkt. Aber es bestehen Übergänge zu *palustris*, weshalb Studer geneigt ist, den *intermedius* für einen Nachkommen von *palustris* zu halten, der sich in der jüngeren Steinzeit aus dem Torfhund herausgebildet hat. Diese Annahme hat wohl auch eine größere Wahrscheinlichkeit für sich als die Ansicht Woldřichs, welcher die Existenz eines wilden *intermedius* behauptet und den *palustris* von einem wilden *Canis Mickii* ableitet. Daß es im Pleistozän wirklich wilde kleine Caniden gegeben hat, soll natürlich keineswegs geleugnet werden, aber es ist mir doch höchst wahrscheinlich, daß sie nichts anderes waren als Schakale und kleine Wolfsrassen, welche dann später vom Menschen domestiziert wurden.

---

[1]) Wirbeltierfauna des Pfahlbaus von Ripač, p. 86. [2]) l. c., p. 86.

Bos taurus Linné. Rind.

Unter den Haustierresten verdienen die von Rind stets besonderes Interesse, weil die Rinder im ganzen größere Unterschiede untereinander aufweisen als dies bei Schaf und Schwein der Fall ist. Sie sind daher geeigneter für die Feststellung der Rasse. Da nun die Verbreitung der einzelnen Rassen sehr innig mit der Verbreitung der verschiedenen Völker zusammenhängt, so darf man auch bis zu einem gewissen Grade aus der vorhandenen Rinderrasse auf die Natur des Volksstammes schließen, welcher diese Rasse züchtete. In unserem Falle verspricht eine Untersuchung der Rinderreste freilich nicht allzuviel Erfolg, denn die bisherigen Rassenstudien basieren in erster Linie auf der Beschaffenheit des Schädels und der Hörner, ganze Schädel und selbst größere Schädelpartien fehlen aber leider unter unserem Materiale vollständig und selbst von Hornzapfen liegen nur drei sehr unvollständige Stücke vor. Die wenigen vorhandenen Schädelteile sind Fragmente der Stirnbeine, der Oberkiefer und Jochbogen sowie mehrere Basioccipitalia. Nur Unterkiefer stehen uns für unsere Untersuchung in größerer Menge zu Gebote. Immerhin zeigt dieses Material doch das eine, daß wir es mit einer großen Rasse zu tun haben.

Über die Zahl der vorhandenen Individuen geben die Unterkiefer einigen Aufschluß. Es liegen von solchen vor 9 linke und 6 rechte, davon höchstens 2 Paar zusammengehörig, ferner sind zu erwähnen 4 rechte und 1 linke Scapula, 3 linke und 1 rechter Humerus, 2 linke und 5 rechte Radii, 6 rechte und 2 linke Metacarpi, 6 rechte und 2 linke Pelvishälften, 6 rechte und 1 linke Tibia, je 4 rechte und linke Astragali und ebenso viele Calcanea. Die Zahl der erwachsenen Individuen muß demnach mindestens 9 betragen haben. Die geringe Menge der Röhrenknochen erklärt sich daraus, daß nur die besser erhaltenen Stücke gesammelt wurden. Die Zahl der Kalbsreste ist scheinbar fast ebenso groß wie die der ausgewachsenen Rinder. Bei genauerer Prüfung zeigt sich jedoch, daß sich diese Knochen nur auf wenige Individuen verteilen, nämlich auf etwa 5—6, die Zahl der rechten und linken Radii beträgt je 4, die der rechten Humeri 2, die der linken 3. Die übrigen Röhrenknochen sind ebenfalls in mehreren rechten und linken Exemplaren vertreten. Die Zahl der Jungrinder, vertreten durch Unterkiefer und Unterkieferfragmente mit stark abgekautem Milchzahn, D_4, und Knochen, die zwar beinahe die normale Länge erreicht haben, ohne daß jedoch die Epiphysen fest mit der Diaphyse verwachsen wären, ist etwa auf drei Individuen zu veranschlagen.

Was die Verbreitung der Rinderreste in unserer Höhle betrifft, so sind sie immer am häufigsten an den stärksten Brandstellen, also im vorderen Teil der linken Hälfte der Höhle, besonders zahlreich aber vor der in archäologischer Hinsicht so wichtigen Steinplatte und ganz vorne am Rand. Relativ viele und zwar die besten Stücke, Kiefer und Beckenhälften, haben die beiden Brandstellen geliefert, welche in und neben dem Graben angetroffen wurden, der parallel zur Höhlenwand gezogen war, wobei auch eine Anzahl zusammengehöriger menschlicher Wirbel und ein Oberschenkel zum Vorschein kamen. Auch unter dem Steinblock am Hinterrande des Bronzepfeilers lagen einige gute Extremitätenknochen und ein Kiefer neben den drei zuletzt gefundenen Feuersteinsägen. Ziemlich spärlich war hingegen die Ausbeute an Überresten erwachsener Rinder in der rechten Hälfte der Höhle, in der lockeren Steinchenschicht mit den vielen Menschenknochen, wohl aber fanden sich hier viele Knochen und einige Kieferstücke von Jungrindern und

zwar anscheinend von drei Individuen, während die wenigen Knochen von erwachsenen Rindern, welche hier gesammelt wurden, wohl an benachbarten Stellen herausgewühlt und hier wieder nachträglich eingebettet worden sein dürften. Überreste von etwa zwei Kälbern lieferte auch die schon erwähnte Brandstelle neben dem Graben. Aus dem Sinter in der linken Höhlenkammer stammen ein Metatarsus von Kalb und die zusammengehörigen Knochen eines linken Rindertarsus nebst den dazu passenden Zehengliedern, ein Epistropheus und einige Zähne. Sie wurden möglicherweise durch einen Hund in diesen Teil der Höhle verschleppt. Aus dieser räumlichen Verteilung der Rinderreste — die der Kälber, zumeist zusammen mit Schaf- und vielen Menschenknochen in der lockeren Steinchenschicht und im Sinter, die der ausgewachsenen Rinder und der Jungrinder zusammen mit den Überresten von Schwein und mit Geschirren, dürfen wir den Schluß ziehen, daß die letzteren Rinderreste einer etwas älteren Zeit angehören als die meisten Überreste von Kalb, denn die Steinchenschicht greift noch etwas über die Brandstellen hinüber und ist entschieden etwas jünger als diese. Auch verteilen sich die Rinderreste zweifellos auf eine viel längere Periode als die von Schaf und Mensch an der rechten Seite der Höhle.

Während die Schafe und wahrscheinlich auch die Kälber, deren Reste sich in der Steinchenschicht fanden, lebend in die Höhle gebracht, also getrieben wurden, müssen die Rinder schon außerhalb der Höhle geschlachtet und dann in Stücken hereingetragen worden sein, denn der Zugang zur Höhle wäre für lebende Rinder unpraktikabel gewesen. Die Kalbsreste sind insofern nicht uninteressant, als die Kiefer sämtlich sehr große Zähne, namentlich einen sehr großen unteren Milchzahn, D_4, besitzen, denn hierdurch wird der Beweis geliefert, daß der damalige Mensch anscheinend nur eine einzige und zwar eine sehr große Rinderrasse gezüchtet hat, im Gegensatz zu den Pfahlbauleuten der Roseninsel im Starnberger See, wo die Überreste der kleinen Torfkuh bei weitem vorherrschen gegenüber denen eines größeren Rindes, wobei es überdies sehr fraglich bleibt, ob letztere nicht doch zum größeren Teile auf den wilden Ur, *Bos primigenius*, bezogen werden müssen.

Die Torfkuh hat sich in Oberbayern und Schwaben noch bis in die Römerzeit[1]) erhalten, ja in den Moorgegenden zwischen Isar und Lech lebt sie nach den Untersuchungen von Naumann[2]) sogar noch heutzutage in fast unveränderter Form. In der Schweiz ist die Torfkuh in den ältesten Pfahlbauten — Wangen, Moosseedorf und Schaffis — das einzige Rind, häufig ist sie auch noch in den Pfahlbauten von Wauwyl und Steinberg, dagegen wird sie in jenen der Bronzezeit, Concise, sehr selten und durch eine neue Rasse verdrängt, welche unsere größten heutigen Viehschläge an Größe übertraf. Auch in Weilen und Robenhausen wurde neben der kleinen Torfkuh sehr großes Vieh gehalten.

Rütimeyer[3]) nannte dieses große Rind *Trochoceros*-Rasse, weil sie sich aufs engste an die von H. v. Meyer aufgestellte Spezies *Bos trochoceros* aus dem Diluvium von Arezzo und Siena anschließt. Da nun die Rinder aus unserer Höhle der Zeit nach etwa gleichalterig sind mit jenen aus den Pfahlbauten, so liegt es nahe, unsere Reste vor allem mit jenen der ebengenannten *Trochoceros*-Rasse zu vergleichen.

---

[1]) Schlosser, Über Säugetier- und Vogelreste von Kempten. Correspondenzblatt der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft, 1888, p. 17.

[2]) Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See, p. 39.

[3]) Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz, p. 137.

Die *Trochoceros*-Rasse zeichnet sich aus durch die quadratische, flache, zwischen den Augenhöhlen etwas konkave Stirn, die mittlere Stirnbreite ist gleich der Stirnlänge vom Occipitalrand bis zur Mitte der Augenhöhlen, bei *primigenius* reicht diese Distanz nur bis hinter die Augenhöhle. Der Hinterrand der Stirn verläuft geradlinig, bei *primigenius* wellig. Die Hinterhauptsfläche ist niedriger als bei diesem und in rechtem Winkel zur Stirn geneigt. Die dazwischen befindliche abgerundete Kante überdacht das Hinterhaupt nur wenig. Der hintere Rand der Schläfengrube bleibt in der Ebene des Hinterhaupts, so daß der Warzenfortsatz direkt unter den Hornansatz zu stehen kommt, während er bei den anderen Viehrassen weit nach vorn rückt. Die Schläfengrube ist auffallend kurz und niedrig. Sie erweitert sich auch nicht hinter dem Jochfortsatz des Schläfenbeins nach unten, wie das bei den lebenden Viehrassen des Fall ist. Das Unterkiefergelenk rückt nahe an das Hinterhaupt. Der Hornansatz erfolgt zwar noch wie beim Ur, allein die Stirn geht glatt in den Hornstiel über, der Kranz von Knochenwarzen an der Hornbasis von *primigenius* fehlt. Die Hörner beschreiben statt der dreifachen Krümmung beim Ur einen einfachen, fast halbkreisförmigen Bogen, der von der Basis bis zur Spitze in der nämlichen Ebene liegt. Die Spitze der Hornscheiden mußte mindestens bis vor die Augen ragen. Der Hornzapfendurchschnitt ist deprimiert. Die abgeplattete Unterfläche kommt nach hinten, die stärker gewölbte Oberfläche auf die Vorderseite und der große Durchmesser aus der horizontalen Lage in die vertikale Lage zu stehen. Der Hornzapfen setzt sich scharf von dem kurzen, glatten Hornstiel der Stirn ab, er hat viele rundliche Gefäßöffnungen und breite, sehr tiefe Furchen.

In der Größe stimmt der Schädel von Concise mit dem großen Simmentaler Ochsen ziemlich überein, doch ist bei diesem die Stirn breiter und kürzer.

Die Tibia, der einzige Knochen, welchen Rütimeyer erwähnt, hat folgende Dimensionen:

Länge 420 mm, bei Simmentaler Ochsen 410 mm,
Durchmesser der oberen Gelenkflächen = 116 mm, bei Simmentaler Ochsen 102 mm
geringste Dicke der Diaphyse = 35 „ , „ „ „ 30 „
Durchmesser des Unterendes = 70 „ , „ „ „ 67 „

Das ist nun leider alles, was uns Rütimeyer über die *Trochoceros*-Rasse zu sagen weiß, während er doch die übrigen Rinderrassen eingehend zu schildern vermag. Auch die übrigen Autoren,[1]) welche diese Rasse unter dem von ihnen untersuchten Materiale gefunden haben, beschränken sich auf die Beschreibung der Hornzapfen und der Scheitelregion, so daß uns also ihre Angaben sehr wenig nützen, da die Hornzapfen aus unserer Höhle sehr mangelhaft erhalten sind und die Schädelfragmente von anderen Regionen des Schädels stammen. Der eine der beiden besseren Hornzapfen zeigt sehr starke Krümmung und eine fast glatte Oberfläche, der andere hat eine ungemein rauhe, stark verdickte Basis. Der Durchmesser von beiden ist oval.

Von Tibien liegen zwei obere und mehrere untere Enden vor. Der Durchmesser der Oberenden ist 100 resp. 103 mm, jener der Unterenden 63—68 mm. Die Stücke kommen

---

[1]) Glur, Beiträge zur Fauna der schweizerischen Pfahlbauten. Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1894, p. 12; Woldřich, Wirbeltierfauna des Pfahlbaus Ripač, p. 105, Taf. XI, VII, Fig. 7, 10.

daher in ihren Maßen den oben angegebenen Dimensionen des Simmentaler Ochsen sehr nahe, sie bleiben aber ziemlich weit zurück hinter der Tibia von Concise. Es geht daher unmöglich an, unsere Rinderreste auf die *Trochoceros*-Rasse zu beziehen, wir müssen vielmehr auch unter den übrigen von Rütimeyer näher charakterisierten Rassen Umschau halten. Jedoch darf ich nicht verschweigen, daß mir die *Trochoceros*-Rasse überhaupt höchst problematisch erscheint, denn sie beruht, wie schon bemerkt, eigentlich bloß auf Merkmalen der Hornzapfen und der Scheitelregion, während bei den übrigen Rassen auch die anderen Teile des Schädels, der Unterkiefer und das Gebiß, durch Rütimeyer eine sehr eingehende Schilderung erfahren haben. Auch wäre es doch sehr wunderbar, daß diese Rasse im Gegensatz zu den übrigen schon nach der Bronzezeit vollkommen erloschen sein sollte, denn sie wird in keiner Zusammenstellung der lebenden Rassen erwähnt, z. B. weder von Nehring noch von Adametz. Auch Schötensack,[1]) der sie zuletzt zitiert hat, spricht nur von einer „individuellen Variation innerhalb der *Primigenius*-Rasse".

Wir müssen also, um die Rinderreste aus unserer Höhle näher bestimmen zu können, noch weiter Umschau halten unter den von Rütimeyer[2]) beschriebenen Rassen. Sie werden von diesem Autor folgerdermaßen charakterisiert:

Die *Primigenius*-Rasse hat dicht an die Stirn angesetzte und kontinuierlich und rasch über die Stirn sich erhebende Hörner, welche sich erst etwas nach hinten, dann nach außen, später nach vorne und oben und schließlich vertikal nach aufwärts krümmen. Der große, in der Stirnebene liegende Durchmesser verhält sich zum vertikalen wie 5 : 4. Der Hornzapfen ist sehr kompakt, die Oberfläche glatt mit feinen Gefäßlinien und an der Basis mit einem Kranz von Tuberkeln versehen. Der Gesichtsschädel ist lang gestreckt, die Backenzahnreihe in beiden Kiefern kurz, im Unterkiefer beträgt sie genau ein Drittel des Alveolarrandes. Sie liegt auch ungefähr in der Mitte der Unterkieferlänge, doch ist der vordere zahnlose Teil ein wenig länger als der hintere. Der aufsteigende Ast erhebt sich schräg nach hinten zu, der horizontale ist kräftig, aber nicht sehr hoch und steigt von der Mitte der Zahnreihe ziemlich stark und geradlinig nach vorne an. Die Symphyse ist sehr lang, der Incisivteil breit. Das Gebiß ist kräftig. Die P und M sind dick und kurz, die Zahnprismen treten stark vor, die Schneidezähne haben viereckige Kronen, die Zahnreihe ist wenig gebogen. Die unteren Backenzähne stehen nach Schötensack fast vertikal.

Die *Brachyceros*-Rasse mit sehr unregelmäßiger, welliger Stirn hat kurze, dicke, dicht angesetzte, stiellose Hörner, welche sich von Anfang an direkt nach außen, später nach vorne und oben, und zuletzt um ihre Achse drehen, so daß die Spitze sogar nach hinten schauen kann. Basaltuberkel fehlen. Ihr Gefäßteil ist stark von der Stirn abgeschnitten und meist furchenlos. Die beiden Durchmesser verhalten sich wie 7 : 6 oder sogar wie 1 : 1. Der Gesichtsschädel spitzt sich nach vorne rasch und kurz zu. Der Unterkiefer ist schlank, hirschähnlich, sein aufsteigender Ast ist vertikal, sein horizontaler Ast niedrig. Er steigt vom Winkel an sehr allmählich nach vorne an, der zahnlose Teil sowie die Symphyse sind kurz, der Incisiventeil sowie die J selbst schlank und schmal. Die Unterkieferzahnreihe beträgt mehr als ein Drittel der Kieferlänge und somit auch mehr als der vor und hinter ihr liegende Teil des Kiefers.

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis der neolithischen Fauna. Heidelberg 1904, p. 75.

[2]) l. c., p. 201.

Die *Frontosus*-Rasse hat langgestielte, lange, gerade oder etwas nach vorne gekrümmte Hörner, die sich nicht über die Stirnfläche erheben, sondern etwas abwärts gesenkt sind. Ober- und Unterfläche der Hörner sind abgeplattet, hinten befindet sich eine Kante. Die Oberfläche ist schwammig, mit weiten Gefäßöffnungen und ohne Längsfurchen. Die Durchmesser verhalten sich wie 1 : 1,2. Der hohe Unterkiefer hat einen steilen, breiten aufsteigenden und einen hohen, rasch nach vorne sich erhebenden horizontalen Ast. Der zahnlose vordere Kieferteil ist ungefähr ebenso lang wie die Zahnreihe, der hintere aber bedeutend kürzer. Der Incisivteil ist stark verbreitert. Die Backenzähne sind lang und schmal und die Schneidezähne nach außen erweitert.

In den Schweizer Pfahlbauten ist die Rasse nicht vertreten, man kennt Reste hievon nur aus den Torfmooren Skandinaviens und aus England. Für unsere Betrachtung scheidet sie ohne weiteres aus, denn die Form der Unterkiefer aus der Tischoferhöhle verweist viel eher auf eine *Primigenius*-Rasse, für welche höchstens noch eine geringe Beimischung von *Brachyceros*-Merkmalen angenommen werden könnte, sofern wenigstens einer der Hornzapfen trotz ziemlich geringer Länge eine starke Drehung aufweist und bei einem der vollständig erhaltenen Unterkiefer der aufsteigende Ast schon bald hinter M_3 beginnt und fast vertikale Stellung zeigt. Da jedoch dieser Kiefer, wie seine Zierlichkeit vermuten läßt, aller Wahrscheinlichkeit nach von einer jungen Kuh stammt und trotz seiner relativen Kleinheit doch alle Kiefer von der Roseninsel mit Ausnahme eines einzigen an Größe weit übertrifft und das erwähnte Horn offenbar auch einem jugendlichen Individuum angehört, so möchte ich auf diese wirklichen und vermeintlichen Anklänge an *Brachyceros* doch nicht allzuviel Gewicht legen.

Ich glaube daher kaum zu irren, wenn ich alle Rinderreste aus der Tischoferhöhle auf eine *Primigenius*-Rasse beziehe.

Bei der Beschreibung der wichtigsten Knochen kann ich mich ziemlich kurz fassen. Ich werde mich hauptsächlich auf die Angabe der Maße beschränken und diese den von Glur,[1]) Schötensack[2]) und anderen Autoren erwähnten Dimensionen gegenüberstellen. Auch werde ich Maße der größten Rinderreste von der Roseninsel anführen, natürlich ohne Berücksichtigung jener Stücke, welche offenbar dem wilden Auerochsen angehören.

Unterkiefer. Der große Abstand der Zahnreihe vom Vorderrand der Symphyse und vom Hinterrand des aufsteigenden Astes weist diesen Resten ihren Platz innerhalb der *Primigenius*-Rasse an, nicht minder auch die geringe Höhe und der geradlinige Verlauf des horizontalen Astes. Auch die Zähne sprechen infolge der geringen Entwicklung der Schmelzfalten für *Primigenius*.[3])

Die wichtigsten Dimensionen sind:

---

[1]) Beiträge zur Fauna der schweizerischen Pfahlbauten, 1894, p. 9—15. Font und Moosseedorf.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der neolithischen Fauna Mitteleuropas, p. 83. Unter-Grombach und Neuenheim.

[3]) Ibidem, p. 76.

	Tischoferhöhle I	Tischoferhöhle II	Tischoferhöhle III	Untergrombach	Neuenheim	Font	Moosseedorf	Roseninsel[1] I	Roseninsel[1] II	Font[2]
Länge des Unterkiefers	400	234	—	—	—	470	465—470	312	—	340—360
Abstand des Incisivenrandes von P_2	124	105	—	—	121	151	170	106	104	113
Abstand des Incisivenrandes vom hinteren Ende des M_3	266	—	—	—	—	297	340	230	210	229—247
Länge der Symphyse	66	60	—	—	66	92	110	58	58	52—79
„ „ Backenzahnreihe	142	127	135	169 wild	—	165	170	123	132	131?—144?
„ des M_3	38	33	36	37	—	44	49	36	37	—
„ „ M_2	29	26	27	35—25. 29	—	31	31	25	22	—
Höhe des Kiefers von P_2	40	34	—	—	39	44	43	33	32	36—37
„ „ „ hinter M_2	61	60	—	—	62,5	—	—	57	47	—
„ „ „ „ M_3	63	66	—	—	—	81	70	66	—	67—75

Ein vierter Kiefer aus unserer Höhle, der dicht vor, hinter und unter den Zähnen abgebrochen ist, hat eine Zahnreihe von 138 mm. Für überaus wichtig halte ich den Umstand, daß die Milchzähne, namentlich der hinterste, D_4, sehr bedeutende Dimensionen besitzen, was eben mit aller Bestimmtheit dafür spricht, daß wir es mit einer sehr großen Rasse zu tun haben. Während die Länge der D_4 von der Roseninsel nur 28 mm beträgt und nur ein einziger eine Länge von 32 mm erreicht, messen die D_4 aus unserer Höhle 34—36 mm.

Scapula.	Tischoferhöhle	Untergrombach		Neuenheim	Roseninsel	Font wilder Ur
Durchmesser der Halses	64	58,5	58	52 bei 5 Exempl.	58	80?
Längsdurchmesser der Gelenkgrube	64	65	58,5	54,4 „ 3 „	61	75
Höhe der Scapula	355?	—	—	—	330	490

Humerus. Nur zwei untere Hälften dieses Knochens gestatten das Ablesen von Maßzahlen. Der eine stammt wohl von einer Kuh.

Länge der Rolle bei I 76 mm, bei II 68 mm, bei Exemplaren von Neuenheim 74,5 und 76 mm,
Höhe „ „ innen 46 „ , „ 38 „ , „ „ „ „ 42 „ 43 „ ,
„ „ „ außen 30 „ , „ 26 „ , „ „ „ „ 25,5 „ 28 „ ,
bei Taurus primigenius 83 mm
„ „ „ 46 „
„ „ „ 31 „

Von Untergrombach mißt der vollständigste Knochen 72,43 und 28,5 mm, die Höhe der Rolle beträgt bei zwei größeren 51 resp. 49 mm.

Radius. Ein großer Radius ist durch die obere, ein zweiter durch die untere Hälfte vertreten. Eine zweite untere Hälfte stammt von einer Kuh. Die distalen Facetten messen zusammen 61 mm.

Breite der oberen Gelenkfläche 78 mm, bei Exemplaren von Neuenheim 91, 89, 87 und 76 mm,
„ „ unteren „ 76 „ , „ „ „ „ 80, 76, 61,5 „ 59 „ ,
bei *Taurus primigenius* 80 mm
„ „ „ 83 „

[1]) Die beiden größten Kiefer.

[2]) Als *Brachyceros* bestimmt, aber augenscheinlich viel zu groß für Torfkuh!

Naumann, l. c., p. 35 gibt für *Brachyceros* die Breite der oberen Gelenkfläche zu 62, für *Primigenius* zu 73 mm und die Breite der unteren Carpalgelenke zu 54 resp. 64 mm an, es wäre demnach selbst der ersterwähnte Radius eher noch ein solcher von *Primigenius* als von *Brachyceros*.

Metacarpus. Dieser Knochen ist zwar relativ häufig, jedoch eignen sich nur zwei vollständige und je eine obere und eine untere Hälfte zu Messungen, ein sehr großer, mindestens 200 mm langer *Metacarpus* ist der Länge nach gespalten.

	Tischoferhöhle I	Tischoferhöhle II	Tischoferhöhle III	Tischoferhöhle IV	Neuenheim	Untergrombach[1]	Font[2]	*Primigenius* Rosen-insel	Simmen-taler Rüti-meyer	*Brachy-ceros* Schweiz. Pfahlbau	*Brachy-ceros*[3] Olmütz
Länge	190	190	—	—	—	187 182	200	169—186	225	179—182	178
Breite oben	62	54	57	—	60	55 55 57—59,5	68	52—60	70	45—50	56
„ unten	63	56	—	62	59—61 64—66 71 72	58,5 55 55	66	51—60	70	46—53	60

Die beiden gut erhaltenen Beckenhälften lassen sich nicht zu Messungen gebrauchen, weil in der Literatur bloß von Neuenheim, Untergrombach und Osthofen solche Knochen zwar erwähnt, aber nicht weiter besprochen werden, jedoch gestattet die Weite der Gelenkpfanne immerhin einen Schluß auf den Durchmesser des Femurcaput, weshalb ich sie nicht ganz mit Stillschweigen übergehen möchte.

Die eine Pelvishälfte hat einen Gelenkpfannendurchmesser von 52 mm, die andere von 47 mm. Die entsprechenden Femurköpfe dürften daher einen Durchmesser von 47 mm resp. 43 mm besessen haben.

An den beiden Oberschenkelknochen aus Font[4]) mißt der Gelenkknopf 41 mm resp. 43 mm, ein Femurkopf von Neuenheim 47 mm gegenüber 50 mm beim Hausrind großer Rasse nach Rütimeyer.[5])

Tibia. Von diesem Knochen liegen zwei obere Hälften und vier Stück mit der Gelenkfläche für den Astragalus vor:

	Tischoferhöhle	Neuenheim	Untergrombach	*Primigenius* Rütimeyer	*Taurus* Rütimeyer	*Brachyceros*[6]) Schaffis
Breite der oberen Gelenkflächen	100 103 —	—	—	130—132	—	—
Breite der Astragalusfacette	— — 38 44 42 43	43 45 41,5 40,5 44	50 42,5 43	52—53	47	43
Volle Breite des Unterendes	— — 54 66 58 66	64,5 64 63,5 60 64	80 62,5 60	76—82	67	62

Die Neuenheimer Tibien werden insgesamt, die Grombacher bis auf eine zu *Primigenius* gehörige Tibia auf das Torfrind bezogen. Von den Tibien aus unserer Höhle

---

[1]) Diese Lokalitäten nach Schötensack, p. 78, 86. Die Neuenheimer werden mit Ausnahme der beiden größten zu *Brachyceros*, die Grombacher zum Torfrind gestellt. Von Osthofen wird ein distales Ende mit 68,5 mm und ein anderes mit 60 mm erwähnt.

[2]) Glur, l. c., p. 13, als Torfkuh gedeutet!

[3]) Die vier letzten Listen nach Naumann, l. c., p. 36. Den Olmützer *Metacarpus* rechnet er schon zu *Primigenius*. Die echten Torfrind-Metacarpen der Roseninsel mit 160—168, 42—52 und 41—46 stehen weit hinter jenen der Schweizer Torfkuh zurück.

[4]) Glur, l. c., p. 15. [5]) Schötensack, l. c., p. 79. [6]) Ibidem, p. 79, 86.

wären demnach mindestens zwei, wenn nicht alle vier Unterenden als Torfrind zu deuten, ich glaube aber eher, daß es sich nur um Tibien von Kühen handeln dürfte. Das Rind von Concise mißt nach Rütimeyer, l. c., p. 137, 116 bzw. 70 mm.

Tarsus. Von den Knochen, welche den Tarsus zusammensetzen, sind Calcaneum, Astragalus und Cuboscaphoid überaus konsistent und daher wegen ihrer leichten Erhaltungsfähigkeit auch in der Regel gut vertreten und gern zu Messungen benützt. Jedoch eignet sich am Calcaneum eigentlich nur die Längendimension zu Vergleichen. Rütimeyer gibt als Unterschied zwischen *Taurus* und Ur an, daß bei dem letzteren der äußere Rand des Tibialgelenkes des Astragalus höher als der innere und infolge hievon die ganze Gelenkfläche etwas schief nach innen geneigt wäre, was jedoch Naumann mit Recht bestreitet. Auch darf man nicht vergessen, daß gerade dieser Knochen bei ein und derselben Art beträchtlichen Größenschwankungen unterworfen ist.

	Tischoferhöhle				Roseninsel		Neuenheim				Untergrombach				*Primigenius*	*Taurus*
Calcaneum[1]					*Brachyceros*	*Primigenius*									Rütimeyer	
Länge an Außenseite	136	140?	130	125	103—117	124—156	140,5		134		131,5		125,5		173—195	166
Astragalus																
Größte Höhe außen	65	67	63,5	65	52—58	63—74	68—71	76	78,5		55	63*	67*	73	83 - 89	74
„ „ innen	61	62	60	62	48—51	58—70	62		70		51	56*	59*	64	72—78	66
Breite der oberen Rolle	38	44	42	42	32—36	41—43	40		46	48	35	38*	40*	42	51—58	43
„ „ unteren „	41	45	43	43	32—36	42—49	41	42	47	48	35	38*	40*	41	52—56	45

* Von den vielen Astragali aus Untergrombach hat die Mehrzahl diese Dimensionen; Schötensack rechnet sie zu dem kleinen *Primigenius* Naumanns von der Roseninsel, l. c., p. 88. Die Neuenheimer Astragali schreibt er „Rindern großer Rasse" zu, das eine Calcaneum von Neuenheim stellt er zu Naumanns *Primigenius*, das andere zu *Brachyceros*, l. c., p. 80.

Das *Cuboscaphoid* hat nur Naumann, l. c., p. 39 berücksichtigt. Er gibt für diese Knochen von der Roseninsel folgende Maße an, denen ich die Dimensionen der entsprechenden Stücke aus unserer Höhle an die Seite stelle.

	Tischoferhöhle				*Brachyceros*	*Primigenius*
Größter Querdurchmesser	53	56	55	55	46—52	64
Breite des Astragalusgelenkes	41	44	43	43	37—40	49
Breite der unteren Gelenkflächen	46	47	48	47	43—48	51

Naumann hat, wie ich mich an seinem mir vorliegenden Material überzeugen konnte, *Brachyceros* und *Primigenius* falsch gegeneinander abgegrenzt. Ein domestizierter *Primigenius* ist darunter überhaupt nicht vorhanden, wie die von der Roseninsel stammenden Röhrenknochen zeigen, die entweder riesig groß sind und daher dem wilden Ur angehören müssen oder sogar auffallend geringe Dimensionen besitzen und daher ausschließlich auf das Torfrind bezogen werden müssen. Die Tabelle für Metacarpus und Metatarsus von der Roseninsel wäre daher ebenfalls einer Korrektur bedürftig, doch kann ich hievon absehen, weil die Metacarpi aus der Tischoferhöhle ohnehin mit Ausnahme von zweien die

[1]) Die übrigen von Naumann vorgenommenen Messungen kann ich nicht verwerten, da mir nicht ganz klar ist, was mit „Länge des Tuber am vorderen Rand", „größte Höhe desselben an seiner Basis", „volle Höhe des Prozessus lat. ext." und „Länge desselben am oberen Rand" gemeint ist.

Maße des vermeintlichen *Primigenius* übertreffen und selbst von diesen beiden der eine wenigstens merklich länger ist als das von Naumann angegebene Maximum. Dagegen muß ich mich mit seinen Tarsusknochen des *Primigenius* etwas näher befassen und hier komme ich zu folgenden Resultaten:

Von den Calcaneumknochen rückt der mit 124 mm Länge noch zu *Brachyceros, Primigenius* beginnt erst mit 143 mm. Der Astragalus mit angeblich 63 mm mißt in Wirklichkeit 65 mm, ist aber überhaupt etwas mißgestaltet und daher nicht als Grenzwert für *Primigenius* zu gebrauchen, doch gehört er immerhin schon zu dieser Art. Das Cuboscaphoid endlich darf zwar zu *Primigenius* gestellt werden, es stammt aber wohl von einer jungen Kuh. Da nun die Naumannschen Maßzahlen kein ganz zutreffendes Bild von den Größenverhältnissen des *Primigenius* geben, so ändern sich natürlich auch die darauf basierenden Bestimmungen des Materials von Untergrombach insofern, als die dortigen *„Primigenius"* Astragali von 63 mm Länge noch zu *Brachyceros* gestellt werden müssen, dem auch sicher die von dieser Lokalität stammenden Calcanea zuzuschreiben wären.

Metatarsus. Von diesem Knochen liegen nur wenige Exemplare vor und selbst diese sind so unvollständig, daß ich nur von einem die Dimensionen der oberen Gelenkfläche und der Facette für das Cuboscaphoid angeben kann.

Die erstere hat eine Breite von 46 mm, die letztere von 23 mm. Die Dimensionen sind daher größer als bei dem vermeintlichen *Primigenius* von der Roseninsel, welche Naumann, l. c., p. 36 zu 37—42 bzw. 20—22 mm angibt. Die Neuenheimer Metatarsi, bei welchen die obere Gelenkfläche 47 resp. 51 mm mißt, scheinen allerdings noch etwas größer zu sein, von Untergrombach wird ein Metatarsus mit sogar 53,5 mm erwähnt. Für Torfrind ist unser Metatarsus viel zu kräftig.

Die zahlreichen Phalangen weisen sehr verschiedene Größenverhältnisse auf, allein die wirklich großen Stücke sind bei weitem in der Mehrzahl.

Überblicken wir obige vergleichende Zusammenstellungen, so ergibt sich, daß die Kiefer mit Ausnahme eines einzigen, ferner die Scapula, mindestens einer der beiden Humeri, die Radii, alle Metacarpen und mindestens auch die eine der beiden Beckenhälften sich entschieden eher an die *Primigenius*-Rinder als an solche der *Brachyceros*-Rasse anschließen. Der eine Unterkiefer, ein Humerus, eine Pelvishälfte und die Tibien sowie die Tarsusknochen bleiben allerdings hinter den Dimensionen typischer *Primigenius*-Rinder zurück, allein es ist mir viel wahrscheinlicher, daß wir es doch nur mit Kühen oder überhaupt schwachen Individuen der *Primigenius*-Rasse zu tun haben, als daß hier gleichzeitig zwei Rassen existiert haben sollten, von denen die kleinere als *Brachyceros* zu deuten wäre.

Wenn wir bedenken, wie selbst in der Gegenwart bei unseren so hochentwickelten Verkehrsverhältnissen die Grenzen der verschiedenen Viehschläge sich so wenig ändern und nur wohlhabendere und intelligentere Ökonomen den einheimischen Schlag durch fremdes Vieh ersetzen oder doch durch Kreuzung zu verbessern suchen, so müssen wir es höchst unwahrscheinlich finden, daß in der prähistorischen Zeit bei so primitiven Verkehrswegen fast an jeder Station gleichzeitig nebeneinander verschiedene Rassen existiert haben sollten, wie uns Rütimeyer und seine Anhänger beweisen zu können glauben. Ich halte es vielmehr entschieden für richtiger, bei dem Vorhandensein von relativ wenigen großen Individuen an Ochsen zu denken, wenn die überwiegende Mehrzahl der Rinderreste einer kleinen Rasse angehört und umgekehrt, wenn die große Mehrzahl der Rinderreste statt-

liche Dimensionen aufweist, etwaige kleine Rinderreste eben als solche von Kühen oder überhaupt von schwächeren Individuen zu deuten.

Ich will natürlich keineswegs leugnen, daß, wenn etwa ein neues Volk von einem Land Besitz ergriffen hat, eine Zeitlang zwei Rassen nebeneinander vorkommen können, nämlich die neue Rasse des eben eingewanderten Volkes neben der alten, schon lange von der bisherigen Bevölkerung gezüchteten Rasse. Ein solcher Fall scheint an der Grenze der jüngeren Steinzeit und der Bronzezeit eingetreten zu sein. Aber solche Fälle werden immer die Ausnahme bilden.

Ich trage also kein Bedenken, alle Rinderreste aus unserer Höhle auf eine einheitliche Rasse und zwar eher auf eine *Primigenius*- als auf eine *Brachyceros*-Rasse zu beziehen und hiebei ist für mich besonders der Umstand entscheidend, daß gerade die Kälber und Jungrinder sehr große Zähne, namentlich einen sehr großen letzten Milchzahn, D_4, besessen haben, was eben nur bei einer großen Rasse vorkommt.

Als Stammform aller europäischen Hausrinder betrachtet Nehring den wilden Ur, *Bos primigenius*, während Rütimeyer wenigstens für die Torfkuh eine anderweitige Herkunft, vermutlich aus Afrika, annehmen möchte. Adametz will sogar eine wilde Form des *Brachyceros*, die er *Bos brachyceros europaeus* nennt, im Pleistozän von Polen gefunden haben. Eine *Brachyceros* ähnliche Form, *Bos longifrons* Owen, soll in England schon mit *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, in Irland mit *Megaceros hibernicus* und in Skandinavien mit Ur und Ren zusammengelebt haben. Von ihm soll die Torfkuh abstammen. Man kann sich jedoch diesen angeblichen Formen von *Brachyceros* gegenüber nicht mißtrauisch genug verhalten, weil dieses Material aus alten Aufsammlungen stammt und daher bezüglich seiner wirklichen Herkunft und seines wahren geologischen Alters ganz unkontrollierbar ist. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß die *Brachyceros*-Rinder aus Asien stammen.

Primigenius findet sich nach Dürst[1]) außer in Europa auch im Löß von China zusammen mit *Rhinoceros tichorhinus* und in Nordafrika als *Bos mauritanicus* und *opisthonomus* Pomel. Sein Stammvater ist *Bos planifrons* aus dem Pliozän von Indien. Weiter zurück läßt sich der Rinderstamm vorläufig nicht verfolgen. Es ist nur soviel sicher, daß er durch Formen wie *Anoa* mit den rind- und hirschzähnigen Antilopen verbunden wird und in der alten Welt beheimatet ist. Das bis jetzt bekannte Material aus den süddeutschen Bohnerzen gestattet jedoch wegen seiner Dürftigkeit keine weitergehenden Schlüsse, und in der Fauna der indischen Siwalik wäre die Gattung *Bos* bereits getrennt von den primitiveren Gattungen *Leptobos* und *Bubalus*. Aus noch älteren Ablagerungen kennen wir bisher keine Überreste von Boviden.

Capra hircus Linné. Ziege.

Da in den ältesten steinzeitlichen Pfahlbauten der Schweiz die Überreste von Ziegen viel häufiger sind als solche von Schaf, so sollte man auch in der neolithischen Schicht unserer Höhle neben den Kiefern und Knochen von Schaf auch mindestens eine gewisse Anzahl von Überresten der Ziege erwarten. Allein selbst bei der wiederholten Durchsicht

---

[1]) Notes sur quelques *Bovidés* préhistoriques. L'Anthropologie, Paris 1900, p. 129—158, 655—676.

des vorhandenen Materials fand ich weder einen Kiefer noch auch einen Knochen, welchen ich als Ziege hätte bestimmen können, alle erwiesen sich vielmehr als unzweifelhafte Überreste von Schaf. Selbst ein mit ziegenähnlichen Hörnern versehener Schädel, welcher allerdings auch nicht aus der neolithischen Schicht, sondern aus der lockeren Steinchenschicht stammt, mußte auf Schaf bezogen werden, weil er den für Schaf so charakteristischen Verlauf der Scheitelbeinnähte zeigt: vordere Sutur winklig, hintere geradlinig.[1]) Einzig und allein ein rechter Hornzapfen könnte allenfalls der Ziege zugeschrieben werden, sofern nicht die übrigen Hornzapfen eben doch nur solche einer ziegenhörnigen Schafrasse wären. Wenn ich ihn trotzdem als fraglichen Überrest von Ziege anführe, so geschieht es nur deshalb, weil er an der Vorderkante einen deutlichen Kiel besitzt und die mit dem Stirnsinus in Verbindung stehende Höhlung fast 4 mm lang ist. Dagegen dürfte die Krümmung dieses Hornzapfens im Verhältnis zu seiner Länge für Ziege fast etwas zu stark sein. Ich halte es daher nicht für vollständig ausgeschlossen, daß wir es mit dem Hornzapfen eines Widders der ziegenhörnigen Schafrasse zu tun haben, mit welcher wir uns gleich näher beschäftigen müssen. Er stammt aus neolithischer Zeit, aus der vordersten der Brandgruben neben dem parallel zur linken Höhlenwand gezogenen Graben.

Dimensionen: Längsdurchmesser an der Basis = 36 mm
Breitendurchmesser „ „ „ = 23 „
ungefähre Länge des Hornzapfens = 130 „

Ovis aries Linné. Schaf.

Überreste von Schaf sind in der Tischoferhöhle entschieden häufiger als die von Rind und Schwein, jedoch ist eine genaue Zählung nicht möglich, da bei der Aufsammlung nur die besser erhaltenen und ansehnlicheren Stücke berücksichtigt wurden. Das vorhandene Material besteht aus:

5 Schädeln ohne Kiefer, aber sämtlich mit Hornzapfen, die aber freilich bei einem Schädel noch sehr klein, und bei einem anderen abgebrochen sind, aus mehreren Stirnbeinen mit Hornzapfen, einigen Hinterhauptsknochen und Jochbogen,

7 linken und 2 rechten Oberkiefern von erwachsenen, und 10 linken und 14 rechten von jungen Individuen,

6 linken und 8 rechten Unterkiefern, von erwachsenen, und 12 linken und 10 rechten von jungen Individuen,

10 linken und 10 rechten Scapulae, davon jedoch kein einziges Paar zusammengehörig,
6 „ „ 11 „ Humeri,
4 „ „ 12 „ Radii,
12 „ „ 15 „ Olecrana,
11 „ „ 12 „ Pelvishälften, davon höchstens ein Paar zusammengehörig,
8 „ „ 10 „ Metacarpi,
4 „ „ 8 „ Metatarsi.

---

[1]) Dieses von Dürst und Gaillard, Studien über die Geschichte des ägyptischen Hausschafes. Recueil des Travaux relatifs à la Philologie et Archéologie égyptiennes et assyriennes, vol. XXIV, Paris 1902, p. 10 — angegebene Merkmal leistet für Schädel sehr gute Dienste.

Die Femur-, Tibia- und Tarsusknochen können wegen ihrer geringen Menge vollkommen vernächlässigt werden, desgleichen auch die Wirbel. Unter den Unterkiefern konnte ich nur wenige zusammengehörige Paare ermitteln, nämlich zwei von alten und vier von jungen Individuen; wir hätten also alle Kiefer mit Ausnahme der paarigen zu addieren, wenn wir die Zahl der Schafindividuen ermitteln wollen und bekämen folglich 30 Individuen. Auf keinen Fall werden wir also fehlgreifen, wenn wir die Zahl der in der Höhle vertretenen Schafe auf mindestens 30 veranschlagen, von denen mehr als die Hälfte aus der lockeren Steinchenschicht mit den vielen Menschenknochen stammt.

Was die räumliche Verbreitung der Schafknochen betrifft, so ist sie wesentlich verschieden von jener der Rinder- und Schweinereste, denn der größte Teil, und vor allem die Schädel, stammt aus der lockeren Steinchenschicht an der rechten Seite der Höhle und aus dem Sinter im hinteren Teil der Höhle, also aus den nämlichen Schichten, welche auch die Mehrzahl der Menschenreste geliefert haben. Da der Sinter praktisch nur die Fortsetzung der Steinchenschicht ist und diese über den Brandstellen in der Mitte und an der linken Seite der Höhle liegt, so sind die Schafreste aus der Steinchen- und Sinterschicht wohl etwas jünger als jene aus den Brandstellen, doch lagen auch diese letzteren in der Regel etwas näher an der Oberfläche als die Rinder- und Schweinsknochen, nur im Probegraben befanden sich die beiden Kiefer und die Knochen der Vorderextremität von offenbar einem einzigen Individuum in etwas größerer Tiefe. Der weitaus größte Teil der Schafreste stammt jedoch aus einer etwas jüngeren Zeit als die große Mehrzahl der Rinder- und Schweinsreste, auch war der Zeitraum, in welchem der Mensch diese Schafe in der Höhle geschlachtet und verzehrt hat, augenscheinlich von viel geringerer Dauer als jener, in welchem die Schweins- und Rinderreste zur Ablagerung gelangten.

In osteologischer, namentlich in kraniologischer Hinsicht erweisen sich die vorliegenden Überreste von Schaf schon bei flüchtiger Betrachtung als zu einer einzigen Rasse gehörig, besonders zeigt sich dies an den Hornzapfen, denn diese stimmen, abgesehen von der auf Altersunterschieden beruhenden Größendifferenzen, untereinander vollkommen überein. Aber auch die Extremitätenknochen, z. B. Metacarpus und Metatarsus, sowie die Unterkiefer, besonders die Länge der Zahnreihe und der einzelnen Zähne, lassen nur geringe Abweichungen erkennen, soferne man gleichalterige Exemplare miteinander vergleicht.

Die für die Rassenbestimmung so wichtigen Hornzapfen zeichnen sich insgesamt dadurch aus, daß sie sehr stark von einander divergieren und stark nach auswärts und aufwärts gerichtet sind. Nur die Spitzen krümmen sich schwach nach abwärts. Die Innenseite der Hornzapfen ist fast vollkommen flach, die Außenseite aber schwach und gleichmäßig gewölbt. An der Stelle, wo der Oberrand der Außenseite mit dem der Innenseite zusammentrifft, bildet sich eine ziemlich lange Strecke weit ein deutlicher Kiel, wodurch der Hornzapfen dem von Ziegen sehr ähnlich wird. Am Hinterrand ist dagegen die Kante viel schwächer. Der Querschnitt kann ungefähr als spitzeiförmig bezeichnet werden. Infolge dieser Beschaffenheit der Hörner gewinnt der Schädel eine außerordentlich große Ähnlichkeit mit dem des Graubündner Oberland-Schafes, wie ihn Rütimeyer[1]) abbildet, nur ist an unseren Hornzapfen die Innenseite vollkommen flach, wodurch die Ziegenähnlichkeit noch größer wird. Nach Rütimeyer leben ähnliche Schafe auch auf den

[1]) Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz, p. 194.

Shetlandinseln, auf den Orkaden und in Wales. Sie wären nach Low norwegischen Ursprungs, was ja vielleicht für diese Schafe der Jetztzeit, aber sicher nicht für das Bündner Schaf und die Schafe aus unserer Höhle zutreffen wird.

Auch die übrigen, von Rütimeyer angegebenen Merkmale des Graubündner Schafes lassen sich an den Schädeln aus der Tischoferhöhle feststellen. Auch bei diesen ist das Cranium hinter den Hörnern ziemlich lang und somit Ziegen ähnlich, ferner ist die Gesichtspartie anscheinend ebenfalls niedriger und gleichmäßiger zugespitzt als bei den krummhörnigen Schafen, und die Augenhöhlen springen nicht so stark nach außen vor.

Dagegen läßt sich an unserem Materiale leider nicht mehr ermitteln, ob auch hier wie beim Graubündner Schaf die Nasenbeine flacher und die Zwischenkiefer länger waren als bei den gewöhnlichen Schafen. Bemerkenswert ist endlich auch die Schlankheit der Unterkiefer.

Ich glaube daher kaum zu irren, wenn ich das Schaf der Tischoferhöhle mindestens für einen nahen Verwandten des Bündner Schafes, also für eine ziegenhörnige Rasse anspreche und zwar hat es, da sämtliche Schädel und Stirnbeine, selbst die jüngsten, mit Hornzapfen versehen sind, fast den Anschein, als ob beide Geschlechter gehörnt gewesen wären. Der größte Hornzapfen hat eine Länge von etwa 90 mm wie bei dem Rütimeyerschen Originale.

Der Typus des Graubündner Schafes hat nach den Untersuchungen von Rütimeyer und Glur ein sehr hohes Alter, denn er findet sich ziemlich scharf ausgeprägt bereits bei allen Schafen aus den steinzeitlichen Pfahlbauten der Schweiz, jedoch unterscheiden sie sich nach Glur[1]) von dem lebenden Nalpser Schaf durch die flache Stirne. In diesem Merkmal schließt sich unser Schaf enge an das aus dem Pfahlbau von Font an, ja die Knickung scheint hier sogar fast geringer zu sein als bei dem Glurschen Originale, das selbst schon wieder stärker geknickt war als bei dem Nalpser Schaf, indem an jenem die vordere Stirnfläche mit dem Hinterhaupt einen Winkel von nur 98° bildet, während er bei diesem und dem Schaf der Tischoferhöhle entschieden größer ist. Leider läßt sich unser Material mit dem von Glur beschriebenen Schädel aus dem Pfahlbau von Font nicht näher vergleichen, da dieser Autor nicht die direkt abgelesenen Zahlen, sondern nur relative Maße angibt, welche auf die zu eins angenommene Länge der Schädelbasis berechnet sind. Gerade die Schädelbasis ist bei unseren Schädeln nirgends erhalten und da nur jugendliche Schädel vorliegen, auch nicht einmal annähernd meßbar. Ich glaube daher von einer Schilderung der vorliegenden Schädel vollkommen absehen zu dürfen, zumal da sie mit Ausnahme einiger isolierter Oberkiefer und eines Stirnbeinfragments mit dem Hornzapfen durchwegs von jugendlichen Individuen stammen, dagegen halte ich es für zweckmäßig, auf die von Glur gewonnenen Resultate näher einzugehen, weil die Arbeit dieses Autors fast die einzige ist, in welcher die Überreste von Schaf größere Beachtung erfahren haben, als ihnen sonst zuteil wird.

Wie schon bemerkt, konnte Glur in dem Schädel aus den Pfahlbauten von Font den Typus eines ziegenähnlichen Schafes ermitteln, welches dem noch heutzutage in Graubünden lebenden Nalpser Schafe sehr nahe steht. Aber schon im Pfahlbau von Font sowie in denen von Greng, Lattringen und Lüscherz kam je ein Schädel zum Vorschein,

[1]) Beiträge zur Fauna der schweizerischen Pfahlbauten, p. 27.

welcher sich von diesem Typus durch große, im Querschnitt gerundete Hörner und durch starke Knickung der Schädelachse unterscheidet und einem Merino ähnlichen Schafe angehört hat. In Lüscherz fand sich außerdem noch eine dritte Form mit breitem Hinterhaupt und schräg nach aufwärts und rasch nach hinten gedrehten Hörnern von birnförmigem Querschnitt. In der Bronzeniederlassung von Möringen endlich erscheint eine neue, nicht sehr große Rasse mit kurzem Cranium, aber ohne jegliche Spur von Hornzapfen und kurzer Stirne. Nach Studer wäre dieses Schaf identisch mit den hornlosen Schafen der europäischen Niederungen. Für uns haben jedoch diese drei letzterwähnten Formen keine Bedeutung, denn die Schafreste der Tischoferhöhle lassen sich, wie wir gesehen haben, nur dem kleinen Torfschafe aus den ältesten Pfahlbauten der Schweiz an die Seite stellen, was um so auffallender ist, als gerade die große Mehrzahl dieser Reste nicht mehr aus der neolithischen Zeit, sondern, wie der Fund eines Bronzeröhrchens und überdies die Lagerungsverhältnisse zeigen, sicher bereits aus der Bronzezeit stammt. Es hat sich hier also die steinzeitliche ziegenhörnige Schafrasse unverändert und unvermischt auch noch in der Bronzezeit erhalten. Von dem Auftreten einer neuen Rasse kann hier im Inntal schwerlich die Rede sein, wenigstens soweit das vorliegende Material von Schädeln und Schädelfragmenten ein Urteil gestattet.

Auch in den Pfahlbauten der Roseninsel scheint nur eine einzige Rasse von Schaf existiert zu haben, indessen weicht dieselbe von dem neolithischen Schaf der Schweizer Pfahlbauten insofern ab, als die oberen Augenhöhlenränder sehr weit vorspringen und nicht abwärts, sondern eher aufwärts gerichtet sind, und die Hornzapfen nicht auf dem höchsten Punkt der Stirne, sondern ganz an der Seite des Schädels entspringen und überdies birnförmigen, anstatt linsenförmigen Querschnitt besitzen. In der geringen Körpergröße schließt sich jedoch dieses Schaf sehr enge an das Schaf der Tischoferhöhle und der ältesten Schweizer Pfahlbauten an.

Von einer Besprechung der zahlreichen Kiefer glaube ich absehen zu dürfen, da diese Knochen von den übrigen Autoren bisher nicht berücksichtigt wurden und daher doch nicht mit solchen von anderen Lokalitäten verglichen werden könnten. Das nämliche gilt auch von den vielen in der Tischoferhöhle gefundenen Wirbeln. Hingegen gestatten die allerdings meist nur von jugendlichen Individuen stammenden Extremitätenknochen eine nähere Untersuchung, weil Glur[1]) den entsprechenden Skeletteilen aus den Schweizer Pfahlbauten größere Beachtung geschenkt und sie nach den einzelnen Lokalitäten getrennt genau gemessen hat. Ich halte es für zweckmäßig, seine Resultate in einer Tabelle zusammenzustellen und die Zahlenreihen, welche ich an dem Materiale aus der Tischoferhöhle und aus den Pfahlbauten der Roseninsel ermitteln konnte, beizufügen. Wir ersehen hieraus, daß das Schaf unserer Höhle in den Dimensionen der einzelnen Knochen dem Schaf der älteren steinzeitlichen Pfahlbauten der Schweiz ziemlich ähnlich war, denn nur ein Humerus überragt in seinen Maßen die von Glur gemessenen Oberarmknochen. Auch das Schaf der Roseninsel muß in seiner Statur und geringen Körpergröße dem Schaf der älteren Schweizer Pfahlbauten ziemlich ähnlich gewesen sein. Rassenmischung wie im Pfahlbau von Lüscherz dürfte weder im Inntal noch auf der Roseninsel stattgefunden haben, auch von dem Auftreten einer Mufflon ähnlichen Rasse wie in Lattringen und Sutz kann sicher

[1]) l. c., p. 38.

	Schaffis		Lattringen					Lüscherz	
	♂	♀	♂	♀				♀	
Humerus-Länge	126	—	—	—		—		125	
Radius- „	164	158	150	150		—		162	
Breite der Diaphyse	16	16		15		—		16	
Metacarpus-Länge	134	?	127	120	140	141,5	156	125	123
Breite der Diaphyse	12—14	11—12	12—13	11	15	14	14	20	22
„ „ oberen Epiphyse	21	21	20—22	20	25,5	23	23	22	23
„ „ unteren „	24	23	22—24	22	25,5	25	27	22	22
Vorderextremität: Länge	500	450		470		—		—	
Femur-Länge	—	167	—	175		—		—	
Tibia- „	225	201	218	150		—		213	
Metatarsus-Länge	147	140	147	133		157		132	
Breite der Diaphyse	12	10	11—13	10—11		11,5		10	
„ „ oberen Epiphyse	20	19	19—21	17—19		22,5		19	
„ „ unteren „	24	22	23—25	21—23		24		22	
Hinterextremität: Länge	620	585	—	600		—		—	
					mufflonartig			Rassen-mischung	

nicht die Rede sein, wohl aber ergibt sich bei flüchtiger Betrachtung eine gewisse Ähnlichkeit mit dem kleinen bronzezeitlichen Schaf von Möringen, der aber kaum größere Bedeutung beigemessen werden darf.

Außer in der Schweiz und im Inntal — das Schaf der Roseninsel könnte wegen seiner abweichenden Hornbildung doch als besondere Rasse betrachtet werden — hat sich das kleine ziegenförmige Torfschaf *Ovis aries palustris* Rüt. auch im Neolithikum am Mittelrhein[1]) gefunden, aber hier zusammen mit dem großhörnigen *Ovis aries* Studers Dürst, wie die mufflonartigen Schafe aus den jüngeren Schweizer Pfahlbauten genannt werden.

In den Pfahlbauten von Ripač bei Bihać in Bosnien hat Woldřich[2]) ein kleines Schaf nachgewiesen, das sich jedoch von dem ziegenhörnigen Pfahlbauschaf durch den breitovalen Querschnitt der Hornzapfen unterscheidet und somit an das Schädelfragment von der Roseninsel erinnert, nur sind die Hörner viel steiler aufgerichtet und inserieren nicht am Rande, sondern mehr in der Mitte der Stirn.

Während die wilde Stammform der Mufflon ähnlichen Schafe ohne weiteres im Mufflon selbst gesucht werden darf, der heutzutage noch auf Korsika und Sardinien lebt, früher aber in ganz Südeuropa verbreitet gewesen sein soll, bieten sich uns erhebliche Schwierigkeiten, wenn wir angeben sollten, aus welcher Wildschafart sich unser kleines ziegenhörniges Torfschaf entwickelt hat. Nehring[3]) schreibt dem wilden Steppenschaf *Ovis arkar* Brandt in Transkaspien und Persien große Bedeutung zu als Stammvater ge-

---

[1]) Schötensack, Beiträge zur Kenntnis der neolithischen Fauna Mitteleuropas, p. 54.

[2]) Woldřich, Der prähistorische Pfahlbau von Ripač, p. 26 (100).

[3]) Nehring, Diluviale Reste von *Cuon, Ovis, Ibex* und *Rupicapra* aus Mähren. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1891, Bd. II, p. 116.

Kupfer Vinetz		Sutz				Bronze Möringen		Rosensinsel		Tischoferhöhle		
♂	♀	♂				♂	♀	♂	♀	♂	♀	
—	—	134	—			—	118	135		130*	140	126
		♀										
160	—	165	154			—	147	161—171	150	135*	143	
16	—	16	—			—	15—17	15,5—16	15 16	11,5		
135	121	123—125		146	139	123—129	125	127	124—126	116*	130	115
13	12	12	—	14	14	12—13	12	13	11—12	13	14	13
22	21	21—22	—	25	24	22—24	21	22,5	21—22,5	22	22,5	20,5—22
24	24	23—24	—	27	26**	23—26	24	24	22,5—23	23	24	23 24
—		480				—	440	480?	450?			
		♀										
—		—	162			—	156	176—185	160		180?	
193		221	203			189	175	215—220	190—205		190 180	
132		147—152		125—132		141	125—131	144—148	136—138		137 139	
12		11	12	11	12	10	10	11—11,5	11—11,5		10,5—11,5	
17		20	21	18	19	20	17—19	21—22	20—21		18 19,5	
20		23	24	21—23		22	21—22	24	24		22 22,5	
—		—		—		545	545	620?	560?			

** wohl Mufflon

* von einem jungen Individuum.

wisser primitiver Schafrassen Europas, z. B. der Haidschnucken und anderer kurzschwänziger Rassen. Da aber dieses im Pleistozän angeblich auch in Mähren vorkommende Wildschaf sogar noch größer ist als der Mufflon, so könnte ich mich nur ungern entschließen, direkte Beziehungen zwischen ihm und dem Torfschaf anzunehmen. Auch die wenigen von Woldřich[1]) gefundenen Knochen von Schaf aus einer Spalte bei Zuzlawitz im Böhmerwald geben uns keine Auskunft über die Abstammung dieser alten Rasse des Hausschafes, denn sie wurden nicht näher beschrieben und selbst ihr geologisches Alter dürfte kaum mit Sicherheit festzustellen sein. Die spärlichen Reste von Schaf, welche der ebengenannte Autor[2]) bei Willendorf und in der Gudenushöhle im Waldviertel nachgewiesen hat, geben uns gleichfalls keine näheren Aufschlüsse. Hingegen bietet uns eine kürzlich erschienene Arbeit Toula's[3]) insofern einige Fingerzeige, in welchem Wildschaf wir den Ahnen unseres Schafes zu suchen haben, als hier die Querschnitte der Hornzapfen verschiedener Wildschafe abgebildet sind, unter welchen das von *Ovis musimon*, namentlich das Exemplar aus einer prähistorischen Station von Bodrogh Monostorszeg immerhin noch etwas ähnlicher ist als das Horn von *Ovis orientalis* Gml. aus Persien. Es wäre aber gleichwohl verfrüht, deshalb *Ovis musimon* für den direkten Ahnen des Torfschafes anzusprechen. Die Herkunft dieser Rasse bleibt demnach noch ziemlich rätselhaft. Vielleicht wird sich

[1]) Diluviale Fauna von Zuzlawitz im Böhmerwald, 2. Teil. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1. Abteilung, Bd. 48, 1881, Wien, p. 255.

[2]) Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. Denkschrift der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien 1893, p. 10 (514), p. 35 (599).

[3]) Über den Rest eines Schafschädels, *Ovis Mannhardi*. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt Wien, 1903, p. 52.

diese Frage lösen lassen, wenn einmal die Überreste von *Ovis ammon* L. beschrieben sein werden, welche Toula zusammen mit Rhinoceros bei Hundsheim in der Nähe von Deutsch-Altenburg in einer altpleistozänen Ablagerung gefunden hat.

Als ältester Stammvater der Gattung *Ovis* kommt vorläufig die unterpliozäne Gattung *Oioceros* in Betracht, die in Pikermi durch *O. Rothi* Wagner sp. und auf Samos durch *O. proaries* Schlosser vertreten ist. Weiter zurück läßt sich der Stammbaum der Schafe nicht verfolgen, die Anknüpfung an die scheinbar so nahe verwandten Ziegen wird vorläufig noch nicht ermöglicht. Wie diese dürften aber die Schafe ursprünglich in Nordamerika beheimatet gewesen sein.

Sus scrofa domesticus. Hausschwein.

Die Art- beziehungsweise die Rassenbestimmung der zahlreichen Schweinsknochen und Schweinskiefer aus der Tischoferhöhle ist schon durch die geographische Lage unserer Lokalität, nämlich durch ihre Zugehörigkeit zum eigentlichen Alpengebiet wesentlich erleichtert, denn aus diesem Grund scheidet das Wildschwein, weil es Gebirge meidet, für unsere Betrachtung schon von selbst aus. Wir haben es demnach a priori nur mit Überresten einer gezähmten Schweinsrasse zu tun. In der Tat befindet sich unter dem gesamten Materiale mit Ausnahme von einigen großen Hauern auch nicht ein einziges Stück, welches man allenfalls dem Wildschwein zuschreiben könnte. Die Größe der Hauer ist aber noch lange kein Beweis dafür, daß solche Zähne auch wirklich vom Wildschwein stammen müßten, sie erreichen vielmehr auch bei zahmen alten Ebern oft sehr beträchtliche Dimensionen. Überdies stehen auch die größten, aus unserer Höhle stammenden Hauer hierin doch noch erheblich hinter echten Wildschweinhauern zurück, wie sie mir aus den Pfahlbauten der Roseninsel vorliegen. Selbst wenn das Wildschwein früher das Inntal bewohnt hätte, so wäre ihm doch, weil Schweine überhaupt schlechte Bergsteiger sind, der Zugang zu unserer Höhle versperrt gewesen, da sie damals nur auf steilen schmalen Felspfaden zu erreichen war. Und wenn sich auch wirklich, was aber, wie bereits bemerkt, nicht der Fall ist, unter den vorhandenen Schweinsresten solche des Wildschweins befänden, so könnten sie doch nur vom Menschen in die Höhle verschleppt worden sein, denn die Schweinsreste sind vollständig auf die Kulturschichten beschränkt, von einer Einschleppung durch wilde Tiere kann daher keine Rede sein.

Wir haben uns also nur mit der Frage zu beschäftigen, ob das Schwein der Tischoferhöhle mit dem in den neolithischen Pfahlbauten so verbreiteten Torfschwein — *Sus scrofa palustris* — identisch ist, oder ob es eine neue besondere Rasse darstellt.

Die vorhandenen Schweinsreste bestehen aus zwei halben Schädeln, zwei Occipitalpartien, aus einem Jochbogen, aus zwei Stirnpartien, aus 14 rechten und 12 linken Oberkiefern von alten und je 2 rechten und linken Oberkiefern von jungen Individuen, aus je 2 rechten und linken isolierten oberen Hauern, aus 8 rechten und 10 linken Unterkiefern von alten und 3 rechten und 2 linken von jungen Individuen, ferner aus 5 isolierten Unterkiefersymphysen, aus 6 rechten und 5 linken Scapulae, aus 13 rechten und 12 linken Humeri, aus 11 rechten und 13 linken Radii, aus 5 rechten und 11 linken Ulnae, aus 9 rechten und 2 linken Pelvishälften, aus Fragmenten von 5 Femora und aus je 7 rechten und linken Tibiae. Da von den Kiefern höchstens 3 Paare zusammenpassen, so dürfen wir die Zahl der hierdurch repräsentierten Individuen wohl mit ziemlicher Berechtigung auf

etwa 20 schätzen. Die sonst für die Ermittelung der Individuenzahl so wichtigen Calcanea und Astragali geben uns in dieser Beziehung keinen Anhalt, weil sie nur in auffallend geringer Menge vertreten sind. Das gleiche gilt auch von den Metapodien und Phalangen, doch sind die ersteren nicht ganz unwichtig, weil sie insgesamt sehr beträchtliche Größe besitzen.

Was die räumliche Verbreitung der Schweinsreste betrifft, so stammen sie hauptsächlich aus den Feuerstellen und den anstoßenden Partien der Kulturschichten, also aus dem vordersten Drittel der Höhle, aus der Mitte und an der linken Seite der Höhle. In der Steinchenschicht an der rechten Seite der Höhle wurden nur wenige Röhrenknochen, einige Wirbel und Metapodien nebst Phalangen gefunden. Noch spärlicher waren die Überreste im Kalksinter an der linken Seite der Höhle, nämlich ein Oberkieferbruchstück, eine Radiusepiphyse, drei Metacarpalia und ein Metatarsale. Sie sind vielleicht vom Hund an diese Stelle verschleppt worden.

Alle Kiefer und Zähne mit Ausnahme von ein paar sehr großen Hauern stimmen in den Dimensionen, die Zähne auch in ihren Details, sehr gut untereinander überein, die Differenz von Maximum und Minimum ist auffallend gering. Sie unterscheiden sich schon hierdurch wesentlich von den Resten des Torfschweins von der Roseninsel. Letzteres wird von Naumann[1]) für einen typischen Vertreter des *Sus palustris* angesprochen. Als Merkmale dieser Form bezeichnet Rütimeyer[2]) „das möglichste Hervortreten der vier Haupthügel und möglichste Reduktion der Zwischenwarzen der Molaren, Vereinfachung der komprimierten Kegelform und möglichste Reduktion der Randkerben der Prämolaren, und große Stärke und kompakte Bildung der Emailschicht. ... Der Talon des unteren und oberen M_3 schließt nach hinten auffallend rasch ab, der ganze Zahn ist daher relativ kürzer als beim rezenten Schwein, dessen Talon meist aus einer weit größeren Zahl von Lappen besteht.... Auffallend ist die geringe Größe der Prämolaren, namentlich ihre geringe Längenausdehnung, die für die ganze Prämolarreihe entschieden und ganz konstant geringer ausfällt als am Wildschwein. Der untere P_1 fehlt häufiger und früher als beim Wildschwein und Hausschwein und die Lücke zwischen P_1 und P_2 ist um die Hälfte kürzer als beim Wildschwein.... Die Eckzähne bleiben, obschon in Form und Richtung im allgemeinen dem Typus des Wildschweins folgend, an Größe in höchst auffallendem Maße hinter dem letzteren zurück, die Oberkiefereckzähne bleiben bis ins Alter dreikantig, während sie beim Wildschwein und seiner zahmen Rasse schließlich fast zylindrisch werden. Die Unterkiefereckzähne behalten den jugendlichen ovalen Durchschnitt, der beim Wildschwein allmählich scharf dreieckig wird.... Die Alveolen des Torfschweins entbehren gänzlich der Auftreibungen, die namentlich an den Eckzähnen des männlichen Wildschweins ins Kolossale gehen. Die Distanz der Eckzahn-Alveolen vom ersten Backenzahn und von dem hintersten Schneidezahn fällt bei dem Torfschwein um die Hälfte geringer aus als beim Wildschwein.... Im Bereich der Schneidezähne dauert

---

[1]) Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See, p. 22.

[2]) Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz, p. 34—42. Ich bringe hier als Auszug die wichtigsten Momente, welche Rütimeyer in dieser Schilderung hervorhebt und zwar möglichst mit seinen eigenen Worten, weil auf diese Weise die entscheidenden Merkmale viel besser präzisiert sind als in der von ihm selbst gegebenen Zusammenstellung.

die Reduktion an Größe und Zusammendrängung fort. Am erwachsenen Torfschwein sehen wir die hinteren Backenzähne kräftiger alter Wildschweine vereinigt mit der vorderen Zahngruppe — Prämolaren, Caninen und Incisiven von der Stärke eines jungen Hausschweins".

„Der Oberkiefer ist vorne niedriger nnd wie der Zwischenkiefer merklich kürzer als beim Wildschwein, der enorme Knochenwulst, welcher beim Wildschwein auf der Caninalveole aufgesetzt ist, fehlt beim Torfschwein fast gänzlich. Die Augenhöhle hat einen bedeutenderen Umfang als beim Wildschwein. . . . Ganz konstante und charakteristische Merkmale des Unterkiefers sind geringe Längenausdehnung, Niedrigkeit des horizontalen Astes, sehr kurze Kiefersymphyse, kleine Dimensionen des Incisiventeiles, schiefe Richtung, geringe Höhe und Breite des vertikalen Astes."

Dieser Beschreibung liegen in erster Linie die Schweinsreste aus den älteren Pfahlbauten von Wangen und Moosseedorf zu Grunde. Sie unterscheiden sich von jenen aus Wauwyl, Robenhausen etc. durch ihre Größe und kräftigere Entwicklung, weshalb Rütimeyer[1]) sie auf eine wildlebende Schweinsart zurückführt, während er die letzteren selbst schon für eine domestizierte Form anspricht. In Concise und Zihl wären nach diesem Autor nebeneinander domestizierte Formen des Torfschweins und des Wildschweins vorhanden.

Was nun die soeben aufgezählten Unterschiede des Torfschweins vom Wildschwein betrifft, so bestehen sie kurz zusammengefaßt in der geringen Größe des Schädels, in der Kürze und Schwäche der Kiefer und dementsprechend auch der vorderen Partie des Gebisses. Nur die Molaren haben trotzdem nicht viel geringere Dimensionen als beim Wildschwein. Der Schädel[2]) ist in allen Teilen breiter als beim Wildschwein, der Gesichtsteil ist vom Hinterteil schärfer abgesetzt, die Augenhöhlen sind größer und von regelmäßig rundlichem Umfang, das Tränenbein hoch und kurz, — Höhe zur Länge wie 1 : 1,3, — der Gaumen ist im Verhältnis zur Schädellänge breiter als beim Wildschwein.

Im ganzen erweisen sich diese Unterschiede nur als solche, wie sie überhaupt zwischen einer domestizierten und einer wilden Form bestehen und sind mithin keineswegs ein Beweis für die Rütimeyersche Ansicht, daß das Torfschwein ursprünglich neben dem Wildschwein als wilde Form gelebt hätte. Selbst die relativ bedeutende Größe der Molaren, welche man allenfalls als ein Merkmal einer wildlebenden Form ansehen könnte, trifft nur für das Torfschwein aus den Schweizer Pfahlbauten, namentlich für das von Wangen und Moosseedorf, keineswegs jedoch für das aus den Pfahlbauten im Starnberger See zu. Dagegen bemerke ich an den vollständigen Schädelstücken von dieser Lokalität eine Eigentümlichkeit gegenüber dem Wildschwein und den von ihm abstammenden Hausschweinen, die ich nirgends in der Literatur genauer erwähnt finde, der aber gleichwohl nicht geringe Bedeutung zukommen dürfte. Es ist dies der weite Abstand der Jochbogen voneinander, veranlaßt durch das weite Hervortreten der aus dem Tränenbein, dem hinteren Teil des Oberkiefers und dem vorderen Teil des Malarbeins

[1]) l. c., p. 120.

[2]) Jeitteles, Die vorgeschichtlichen Altertümer der Stadt Olmütz und ihrer Umgebung. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien, 1872, p. 22.

bestehenden Gesichtspartie. Während dieser Teil des Gesichts beim Wildschwein fast senkrecht nach unten abfällt und der Jochbogen daher dem Schädel fast ganz dicht angedrückt erscheint, bildet diese Partie beim Torfschwein mit der Fläche der Stirnbeine einen sehr stumpfen Winkel und drängt so die Ansatzstelle des Jochbogens weit nach außen. In dieser Partie macht sich also die obenerwähnte, relativ größere Breite des Schädels besonders geltend.[1])

Untersuchen wir nun die in der Tischoferhöhle gefundenen Schweinsreste auf diese Merkmale, so finden wir, daß die Prämolarreihe durchgehends länger ist und die Kiefersymphyse stets eine merklich größere Ausdehnung besitzt, auch sind die einzelnen P kräftiger, P_1 des Unterkiefers erhält sich viel länger, er ist noch an allen Kieferstücken vorhanden. Dagegen bestehen hinsichtlich der relativen Kürze und geringen Höhe des horizontalen und der schiefen Richtung des vertikalen Astes keine bemerkbaren Unterschiede gegenüber dem Torfschwein, was ja auch bei einer zahmen Rasse ohnehin kaum zu erwarten ist, da sich hierin eben auch der Einfluß der Domestikation äußern dürfte, wohl aber ist M_2 in beiden Kiefern immer auffallend groß, stets größer als bei gleich starken Kiefern des Torfschweins, M_3 hingegen fast immer kleiner und auch meistens sehr einfach gebaut; langer und komplizierter Bau des Talons kommt nur ausnahmsweise vor. Die Stirn ist schmäler als bei gleich großen Individuen des Torfschweins, das Tränenbein ist stark in die Länge gezogen und der Jochbogen liegt dem Schädel dicht an.

Diese Unterschiede zeigen also aufs bestimmteste, daß wir es hier nicht mit dem Torfschwein zu tun haben.

Im Skelett schließt sich das Torfschwein, wie Naumann, l. c., p. 23 gezeigt hat, sehr enge an das Wildschwein an, abgesehen von der relativen Kleinheit der einzelnen Knochen und einigen Abweichungen im Bau der Scapula — schlanker, im oberen Teil schmäler und Gelenkgrube rundlicher mit etwas gedrehten Rändern, — welche Abweichungen jedoch lediglich auf die geringere Körpergröße zurückzuführen sein dürften. Wildschwein sowohl wie Torfschwein unterscheiden sich hingegen von den meisten modernen Kulturrassen durch die beträchtlichere Länge der Röhrenknochen. Dieses letztere Merkmal ist nun auch den Schweinsknochen aus der Tischoferhöhle eigen, ja die Metapodien sind sogar stets bedeutend länger als beim Torfschwein, und die Scapula zeigt gerade jene Eigentümlichkeiten, durch welche sich das Wildschwein vom Torfschwein unterscheidet. Es ergibt sich also auch aus dem Skelett, daß unser Schwein dem europäischen Wildschwein noch näher steht als das Torfschwein.

Die meisten Autoren[2]) sind geneigt, dem Torfschwein gewisse Beziehungen zu dem asiatischen *Sus vittatus* zuzuschreiben. Ich kann das freilich nicht finden, denn gerade das augenfälligste Merkmal, die Breite und vor allem die Aufwärtswölbung des Craniums in der Nähe der Sutur zwischen Parietale und Occipitale ist beim Torfschwein nicht vorhanden, und selbst die breitesten Schädel dieser Form sind vollkommen flach wie beim

---

[1]) Im Gegensatz zu dem von Rütimeyer geschilderten Torfschwein haben alle Oberkiefer vom Pfahlbau im Starnberger See kräftige Protuberanzen neben dem Eckzahn, nur wenig schwächer als bei großen Wildschweinen!

[2]) Eine sehr dankenswerte kritische Zusammenstellung der verschiedenen Meinungen über die Abstammung des Torfschweins und des Hausschweins verdanken wir O. Schötensack, Beiträge zur Kenntnis der neolithishen Fauna Mitteleuropas. Heidelberg 1904.

Wildschwein, die meisten sind außerdem sogar fast ebenso schmal wie bei diesem. Ferner ist das Tränenbein bei *vittatus* nahezu quadratisch, also fast ebenso hoch wie lang, beim Torfschwein aber ganz ähnlich wie beim Wildschwein beträchtlich länger als hoch. *Vittatus* hat außerdem sehr starke Runzelung des Schmelzes an den Molaren, an den Prämolaren ist Vorder- und Hinterrand nach außen förmlich umgeschlagen, und die Hauer haben im Vergleich zu denen unseres Wildschweins sehr unansehnliche Dimensionen. In allen diesen Punkten schließt sich aber das Torfschwein auf das innigste an unser Wildschwein an. Von näheren, wenn überhaupt irgendwelchen Beziehungen zwischen Torfschwein und *vittatus* kann daher nicht ernstlich die Rede sein.

Im Gegensatz zu Rütimeyer und seinen Anhängern, welche *Sus palustris* als wildes Tier noch neben dem gezähmten Torfschwein und dem echten Wildschwein in der Zeit der neolithischen Pfahlbauten existieren lassen, stehe ich keinen Augenblick an, diese vermeintliche Wildform teils für schwache Individuen, zumeist also Weibchen, des echten Wildschweins, teils aber als starke Individuen, zumeist also Männchen, des zahmen Torfschweins anzusprechen. Ich stehe somit im wesentlichen auf dem Standpunkte Nehrings, welcher im Torfschwein nichts anderes erblicken kann als eine alte Domestikationsform des europäischen Wildschweins. Wo die Zähmung stattgefunden hat, wird sich freilich kaum ermitteln lassen, auf keinen Fall dürfen wir uns denken, daß die Pfahlbaumenschen fort und fort wieder junge Wildschweine gefangen und gezähmt hätten, die allermeisten Reste des Torfschweins rühren vielmehr von einer bereits ziemlich konstant gewordenen zahmen Rasse her, welche das Pfahlbauvolk schon aus früheren Wohnsitzen mitgebracht haben dürfte. Die Anhänger der Hypothese, daß das Torfschwein aus einer wilden Schweinsart, die bereits im Pleistozän gelebt hätte, entstanden sei, stützen sich auf die Tatsache, daß in unzweifelhaften Pleistozänablagerungen Überreste eines kleinen wilden Schweins gefunden worden sind, z. B. in der Gudenushöhle[1]) und in der Schusterlucke in Niederösterreich. Allein diese Reste sind an und für sich sehr dürftig, und beweisen schließlich doch nur das eine, daß es eben auch im Pleistozän schon große und kleine Wildschweine gegeben hat, wie ja auch heutzutage das Wildschwein an dem einen Orte durch eine sehr große und an einem anderen durch eine sehr kleine Form vertreten ist. So bedeutend werden aber die Unterschiede gegenüber dem echten, auch schon in Taubach vorkommenden Wildschwein schwerlich sein, daß sie die Aufstellung einer besonderen Spezies rechtfertigen könnten. Die Differenzen zwischen dem Minimum dieser kleinen Form und dem Maximum des echten Wildschweins werden wohl kaum den Betrag von 33% überschreiten, in welchen Grenzen irgend eine beliebige Dimension ein und desselben Knochens oder Zahnes bei ein und derselben Spezies schwanken kann. Solche Schwankungen hat es schon im Tertiär bei ein und derselben Art, in unserem Fall bei ein und derselben Suiden-Spezies gegeben. Ich erinnere nur an die Kleinheit des obermiozänen *Hyotherium Sömmeringi* in Georgensgmünd und an die stattlichen Dimensionen desselben in Göriach. Auch der untermiozäne *Palaeochocerus Meisneri* ist im Mainzer Becken sehr klein, während er im Ulmer Becken schon ganz ansehnliche

---

[1]) J. N. Woldřich, Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. Denkschriften der mathemathisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Bd. IX, 1893, p. 591 (27) und p. 617 (53).

Größe besitzt. Ebenso wird sich also auch das Wildschwein des Pleistozäns verhalten haben.

Forsyth Major[1]) ist geneigt, das Torfschwein von dem Wildschwein der Insel Sardinien abzuleiten. Er spricht von gewissen Anklängen an *Sus vittatus*, allein es ist mehr als zweifelhaft, ob diese Ähnlichkeit wirklich als Zeichen von näherer Verwandtschaft aufgefaßt werden darf. Es wird sich wahrscheinlich nur um Merkmale handeln, welche diese beiden Arten unabhängig voneinander von ihren pliozänen Vorfahren geerbt und wenig verändert bewahrt haben, während das europäische Wildschwein sich in viel höherem Grade spezialisiert hat. Sollte jedoch das sardinische Wildschwein wirklich ein naher Verwandter von *vittatus* sein, so müßte es unbedingt aus der Ahnenreihe des Torfschweins ausscheiden, denn *vittatus* hat mit letzterem sicher nichts zu schaffen.

Hartmann[2]) leitet das Torfschwein von dem mittelafrikanischen Wildschwein ab, welches nach Europa gekommen sein soll, als dieser Kontinent noch mit Afrika zusammenhing. Es verlohnt sich nicht, auf diese Ansicht näher einzugehen.

Otto[3]) endlich sucht neuerdings die Abstammung des Torfschweins von *vittatus* zu beweisen auf Grund des Materiales aus den Pfahlbauten des Bieler Sees. In den ältesten Pfahlbauten der Schweiz stellt es eine sehr scharf umgrenzte Form dar, in den Pfahlbauten des jüngeren Neolithikums wird es kleiner und variabler, in den Pfahlbauten der Bronzezeit wird das echte Torfschwein sehr selten. An seine Stelle tritt eine noch kleinere, wahrscheinlich neu eingeführte Rasse, die aber selbst wieder aus dem Torfschwein hervorgegangen ist und angeblich mit dem *Sus vittatus* noch näher verwandt sein soll als die Torfschweinrasse der ältesten Pfahlbauten. Neben dem Torfschwein existierte aber in den Pfahlbauten des jüngeren Neolithikums — Lattringen, Lüscherz etc. — eine gezähmte Form des Wildschweins, ja es sollen auch Kreuzungen zwischen Wildschwein und Torfschwein vorgekommen sein. Die Pfahlbauleute wären also nach diesen Darstellungen Tierzüchter gewesen, vor denen sich unsere besten Ökonomen verstecken müßten. Leider bin ich außerstande, diese feinen Unterschiede zu sehen, zu ihrer Wahrnehmung scheint eben doch ein gutes Stück Glauben erforderlich zu sein. Wenn man berücksichtigt, wie sehr ein und dieselbe wilde Spezies variieren kann, so müssen einem solche Abweichungen, wie sie sich hier finden, doch nur höchst geringfügig erscheinen, zumal bei einer Haustierrasse, denn erfahrungsgemäß ist doch die Variationsbreite bei Haustieren noch viel größer als bei wilden Arten.

Ich stehe daher nicht an, das Torfschwein als ein Domestikationsprodukt des europäischen Wildschweins anzusprechen, das aber dann als Haustier während der langen Periode der Pfahlbauten natürlich mannigfache, im ganzen aber doch ziemlich geringfügige Wandlungen durchgemacht hat.

Viel wichtiger als die Frage nach der Herkunft des Torfschweins ist für uns die Tatsache, daß selbst die eifrigsten Verfechter der Theorie, nach welcher diese zahme Form

---

[1]) Studien zur Geschichte der Wildschweine. Genus *Sus*. Zoologischer Anzeiger, 1883, p. 297.

[2]) Schötensack, l. c., p. 27.

[3]) Osteologische Studien zur Geschichte des Torfschweins *Sus scrofa palustris* und seine Stellung innerhalb des Genus *Sus*. Revue suisse de Zoologie, 1901. Liegt nicht vor. Auszug aus Schötensack, l. c., p. 28.

nichts mit dem europäischen Wildschwein zu schaffen hätte, die meisten Hausschweine der jüngsten Neolithikum- und der Bronzezeit von dieser einheimischen Wildform abzuleiten sich genötigt sehen, so daß auch wir ohne weiteres berechtigt sind, die Schweine der Tischoferhöhle als Abkömmlinge des Wildschweins zu betrachten, die aber natürlich schon durch manche Generationen hindurch als Haustiere gelebt haben müssen. Im allgemeinen wird sich freilich die Frage, ob die an den verschiedenen Ansiedelungen des jungneolithischen und des bronzezeitlichen Menschen gefundenen Hausschweine in loco aus dem Wildschwein gezüchtet oder von weiterher importiert worden sind, wohl kaum in befriedigender Weise beantworten lassen. In manchen Fällen jedoch werden wir gleichwohl Beziehungen zu den Rassen von anderen Lokalitäten sowie zu noch heutzutage lebenden primitiven Rassen ermitteln können.

Nehring[1]) unterscheidet unter den lebenden europäischen Hausschweinen drei Gruppen:

1. das wildschweinähnliche Hausschwein inkl. der bayerischen Landrasse und des „Innsbrucker Schlags",
2. das romanische Schwein inkl. des Graubündner Schweins,
3. die kraushaarigen Schweine des südöstlichen Europas.

Diese letzteren zeichnen sich nach Naumann[2]), welcher sie eingehend mit dem Wildschwein und Torfschwein verglichen hat, durch kurze, gedrungene Extremitäten aus und kommen daher für uns nicht weiter in Betracht.

Nach Rütimeyer[3]) wäre auch das romanische Schwein mit dem Torfschwein und dem Bündner Schwein nicht näher verwandt, wohl aber diese beiden letzteren untereinander. „Das Bündner Schwein hält sich in den Dimensionen seines Gebisses durchweg innerhalb und so ziemlich in der Mitte der Grenzen für das Torfschwein. Nur die Prämolaren und M_3 sind selbst noch geringer als bei letzterem. Der Raum für den Eckzahn sowie dieser selbst und die Ausdehnung der Schneidezähne ist etwas größer als beim Torfschwein. Das Bündner Schwein steht mithin unverkennbar in seinem Gebiß auf der Seite des Torfschweins." Weiter spricht er — p. 189 — „von einem starken Molar- und schwächeren Prämolargebiß und von auffallender Reduktion des Canin- und Incisivteils der Bezahnung. Am Schädel entsprechende Verkürzung der Prämaxilla und der Kinnsymphyse."

Wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Torfschwein dürfen wir auch von einer Betrachtung des Bündner Schweins absehen und sofern letzteres, wie Nehring meint, doch mit dem romanischen Schwein verwandt wäre, hätte auch dieses für uns kein besonderes Interesse. Da jedoch unsere Station offenbar Beziehungen zu Italien hatte, wie der Fund einer Mittelmeerschnecke zeigt, so wäre ein Vergleich unserer Schweinsreste mit dem romanischen Schwein immerhin wünschenswert, wegen Mangel an Material muß ich jedoch leider hievon Abstand nehmen und mich auf die Angabe der wichtigsten Maßzahlen beschränken.

So zahlreich auch die Schweinsreste aus der Tischoferhöhle sind, so eignen sie

---

[1]) Zoologische Sammlung der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin. Katalog der Säugetiere. Berlin 1886, p. 57—59.

[2]) l. c., p. 23—26. [3]) l. c., p. 189, p. 186.

sich doch nur zum kleineren Teil zu Messungen, denn es lassen sich nur ausnahmsweise an ein und demselben Stück mehrere Dimensionen ablesen. Auch wird das Resultat überdies dadurch stark beeinflußt, daß die meisten Kiefer von ziemlich jungen Individuen stammen — in der Tabelle mit * vermerkt.

	Tischoferhöhle												Bündner Schwein		Torfschwein [1]
Schädel und Oberkiefer.															
Schädelbreite zwischen dem Jochbogen	130?	130											150	144	120–126
Höhe der Jochbogen	32	37											48	46	29–39
Breite der Schnauze an den C-Alveolen							76	72	60*	54*	62*		73	80	—
Länge der Zwischenkiefer am Alveolenrand			60										63	62	50–63
Länge der P und M Backenzahnreihe				111	114								118	110	116–120
„ „ 4 P				46	46	46	45	45	45				46	43	45–48
„ „ 3 M	68	72		66	67								72	69	65–77
„ von P_3–M_2				60	55	61							66	62	59 68
Durchmesser der Alveole des Canin				16	24		22	21	17*	17*	14*		24	17	16–22
Unterkiefer.															
Länge der Backenzahnreihe	127		118*	120*		132							132	122	123–128
„ „ 3 M	68	72	64	64		75							72	71	65–74
„ von P_3–M_2	61	64	62	64		62							67	59	55–64
„ „ M_3	32	30	31	31		32							32	32	33–37
„ „ P_2–P_4	36	36	37	38	38	37		35					40	37	35–40
Abstand des P_2 von J_3					63*		64*	60	68				56	47	37–47
Abstand der Alveole des C von der Symphysenspitze					33		30	32	33				44	38	30–37
Höhe des Kiefers vor P_2	46				35			42	43				51	53	37–46
„ „ „ hinter M_3										52	48		49	49	38–42
Länge der Symphyse					63		60	54	67				73	90	62–79

Nach dieser Tabelle hätten wir unsere Schweinsreste als Torfschwein zu bestimmen, denn in den einzelnen Dimensionen ergibt sich mehr oder weniger vollkommene Übereinstimmung und doch bestehen zwischen unserem Schwein und dem Torfschwein, wie ich oben auseinandergesetzt habe, nicht unerhebliche Unterschiede, die sich freilich nur sehen und durch Worte, aber nicht immer durch Zahlen ausdrücken lassen. Einige dieser Unterschiede kann man übrigens auch schon aus dieser Tabelle erkennen, so vor allem die im Verhältnis zum letzten Molar auffallende Größe des ersten und zweiten Molaren, ferner die Höhe des Unterkiefers hinter M_3. Wäre es möglich, die Schädel genauer zu messen, so würden wahrscheinlich die Unterschiede noch deutlicher hervortreten. Auch halte ich es keineswegs für ganz ausgeschlossen, daß die Maxima der von Rütimeyer angegebenen Dimensionen nicht mehr auf Individuen des Torfschweins, sondern bereits auf schwache Individuen von Wildschwein Bezug haben, und schließlich darf man auch nicht vergessen, daß kleinere primitive Rassen des Hausschweins sich ohnehin sehr ähnlich sehen müssen, weil die Hauptveränderungen des Schweinsschädels, nämlich Auf-

[1] Rütimeyer, Die Fauna der Pfahlbauten, p. 183, 185.

richtung des Hinterhaupts und Verkürzung der Gesichtspartie hier noch nicht eingetreten sind. Zudem können die Unterschiede zwischen dem Torfschwein und einer beliebigen primitiven mitteleuropäischen Schweinsrasse auch schon deshalb nicht sehr bedeutend sein, weil alle zahmen Schweine in dem für uns in Betracht kommenden Gebiete aller Wahrscheinlichkeit nach eben doch nur domestizierte Formen des europäischen Wildschweins sind. Ich möchte schließlich noch bemerken, daß die Schweinsschädel aus unserer Höhle die Wildschweinmerkmale — langgestreckter Schädel mit dicht anliegenden Jochbogen — sogar in noch höherem Grade zur Schau tragen als das schwarze, schmalrückige Pinzgauer Schwein,[1]) der typischste, noch lebende Repräsentant des alten deutschen Hausschweins, welches doch allgemein für ein Zähmungsprodukt des europäischen Wildschweins angesehen wird.

Unter den vorliegenden Extremitätenknochen befinden sich ziemlich viele, welche Messungen erlauben. Ich stelle diese Maßzahlen jenen gegenüber, welche Naumann[2]) für das Torfschwein aus den Pfahlbauten der Roseninsel angegeben hat. Die Länge dieser Knochen kann allerdings nur approximativ angegeben werden.

	Tischoferhöhle			Roseninsel
Scapula.				
Größte Breite oben	111?		105	93—112
Geringste Breite unten	25	23,5	23,5	21—23
Höhe	180?	180	185?	162—185
Längsdurchmesser der Gelenkgrube	32	30	32	27
Humerus.				
Länge	200?	195		190—192
Breite der Trochlea	35	32	30	30—31
Durchmesser des Caput	36	33		30
„ der Diaphyse in der Mitte	21	19		19
Radius und *Ulna.*				
Länge des Radius	160	150		145—156
Breite des oberen Gelenkes	30	31		27—30
„ des Carpalgelenkes	28			—
Länge der Ulna	220	205		206—210
„ des Olecranon	50	45		36—47
Tibia.				
Länge	200?			188—200
Breite der oberen Gelenkfläche	47			40—43
„ des Astragalusgelenkes	22	23		22

Das Schwein der Tischoferhöhle ist also fast durchgehends etwas größer als das Torfschwein der Roseninsel, weshalb ich mich auch für berechtigt halte, es für eine besondere Domestikationsform des Wildschweins anzusprechen.

Das europäische Wildschwein — *Sus scrofa ferus* — ist wahrscheinlich der Nachkomme von *Sus Strozzi* aus dem Pliozän von Val d'Arno, dessen Vorfahren sich durch

---

[1]) Ich erhielt einen Schädel dieser alten Rasse durch Herrn Bezirkstierarzt Stehlik in Kufstein, dem ich hierfür meinen besten Dank ausdrücken möchte.

[2]) Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See, p. 24—26.

alle Stufen des europäischen Tertiärs bis zum Eozän zurückverfolgen lassen, im Obermiozän als *Hyotherium*, im Untermiozän als *Palaeochoerus*, im Oligozän als *Propalaeochoerus* und im Mitteleozän als *Choeromorus*. Die Schweine sind also ein echt altweltlicher Stamm, der aber im Oligozän auch *Palaeochoerus* ähnliche Formen nach Nordamerika gesandt hat, aus welchen sich die neuweltlichen *Dicotylinen* entwickelt haben.

Rückblick auf die Überreste der Haustiere und deren Beziehungen zum neolithischen und bronzezeitlichen Menschen.

Die Haustiere verteilen sich auf:

Canis familiaris intermedius Woldřich,
Bos taurus Linn. *Primigenius*-Rasse,
Capra hircus Linn.,
Ovis aries Linn.,
Sus scrofa domesticus Linn.

Der Schäferhund ähnliche *Canis familiaris intermedius* hat sowohl zeitlich als räumlich eine weite Verbreitung, jedoch stammt die Mehrzahl seiner Überreste aus der Bronzezeit und zwar aus dem östlichen Europa. Er findet sich außerdem auch in prähistorischen Ablagerungen von Oberitalien und Dänemark, dagegen scheint er in Westeuropa zu fehlen, wenigstens kommt er in den Schweizer Pfahlbauten sicher nicht in typischen Exemplaren vor. Woldřich leitet ihn von einem wilden, pleistozänen Caniden ab, nach Studer wäre er aus dem Torfhund hervorgegangen. Für diese letztere Annahme spricht der Umstand, daß auch in den Pfahlbauten der Roseninsel im Starnberger See ein *Intermedius* ähnlicher Hund existiert hat.

Für unseren *Intermedius* aus der Tischoferhöhle sind nun zwei Wege der Einwanderung denkbar. Entweder ist er von Nordwesten von jenem Pfahlbauvolk eingeführt worden oder er kam über den Brenner aus Oberitalien. Auf keinen Fall kann er hingegen aus der Schweiz gekommen sein.

Die Rinderreste gehören, wie aus unserer Untersuchung hervorgeht, unzweifelhaft durchwegs einer sehr großen Rasse an und sprechen daher viel eher für die Abstammung von einem *Primigenius*- als von einem *Brachyceros*-Rind, zumal da gerade in der neolithischen Zeit das *Brachyceros*-Rind in den unserer Lokalität zunächst gelegenen Gebieten, also in Oberbayern und in der Schweiz, nur durch die kleine Torfkuh vertreten war. Es ist nun jedenfalls höchst merkwürdig, daß in der Schweiz erst in der Bronzezeit eine große Rinderrasse erscheint, während im Inntal bereits vom neolithischen Menschen eine sehr große Rinderrasse gezüchtet wurde. Das Rind der Tischoferhöhle kann daher unmöglich aus der Schweiz oder aus Oberbayern eingeführt worden sein, höchstens könnte man denken, daß im Inntal eine Zähmung des in Oberbayern damals wildlebenden Auerochsen, des Ur, stattgefunden hätte, was aber doch wenig wahrscheinlich ist. Ich möchte daher eher glauben, daß unser Rind aus dem Süden stammt und über den Brenner gekommen ist. Freilich steht die Tatsache, daß *Primigenius*-Rassen aus prähistorischer Zeit bisher nur in Norddeutschland mit Sicherheit ermittelt worden sind, hiermit einigermaßen in Widerspruch. In südlichen und östlichen Ländern — bei den Chaldäern und Ägyptern — wurde nach Dürst allerdings schon frühzeitig eine *Primigenius*-Rasse gezüchtet und

die Hauptverbreitung der *Primigenius*-Rinder fällt auch heutzutage noch auf Ost- und Südeuropa, während sie in Nordeuropa auf die Küstenländer der Nord- und Ostsee beschränkt sind. Es bleibt aber immerhin etwas fraglich, ob wir aus der heutigen Verbreitung und der Verbreitung in frühhistorischer Zeit den Schluß ziehen dürfen, daß solche Rinder auch schon in der neolithischen Zeit in Italien gezüchtet wurden.

Die Überreste der Ziege sind zu spärlich und zu indifferent, um überhaupt hieraus Schlüsse ziehen zu können, ja es ist sogar fraglich, ob die wenigen dürftigen vorhandenen Stücke nicht doch bloß solche einer ziegenhörnigen Schafrasse sind. Immerhin verdient die auffallende Seltenheit von Ziegenresten insofern einiges Interesse, als in den älteren Pfahlbauten der Schweiz die Ziege häufiger war als das Schaf und daher zwischen dem Neolithikum der Schweiz und dem des Inntales ein gewaltiger Unterschied besteht.

Um so zahlreicher sind die Knochen und Schädelreste von Schaf. Wir haben es hier mit einer ziegenhörnigen Rasse zu tun, wie sie noch in der Gegenwart im Oberland von Graubünden als Nalpser Schaf gezüchtet wird und in der Schweiz auch schon in steinzeitlichen Pfahlbauten vorkommt, wo aber außerdem auch eine andere Rasse mit im Querschnitt gerundeten Hörnern beobachtet wurde. Während jedoch in der Schweiz die erstere Rasse schon in der Bronzezeit seltener wird oder ganz verschwindet und durch eine andere Rasse ersetzt wird, und in den Pfahlbauten der Roseninsel im Starnberger See überhaupt keine ziegenhörnige Rasse gefunden wurde, geht diese Rasse hier im Inntal unverändert aus dem Neolithikum in die Bronzezeit über, was sich nur dadurch erklären läßt, daß die Bevölkerung dieses Tales zu jener des Alpenvorlandes keine und zu jener der Schweiz höchstens am Anfang der neolithischen Zeit Beziehungen hatte. Da eine Schafrasse mit ziegenähnlichen Hörnern, die allerdings etwas dicker sind, nach Dürst noch heutzutage in Syrien lebt, — *Ovis platyura*, — so bin ich sehr geneigt, für die Schafrasse aus der Tischoferhöhle orientalischen Ursprung anzunehmen. Das Vorkommen in den steinzeitlichen Pfahlbauten der Schweiz ließe sich dann vielleicht dadurch erklären, daß diese Rasse von Süden über den Brenner eingeführt worden wäre und sich dann Inn aufwärts und Inn abwärts ausgebreitet hätte, während die krummhörnige Schafrasse der Pfahlbauten der Roseninsel von Osteuropa her importiert wurde und dann am Nordrand der Alpen entlang in der spätneolithischen Zeit auch die Schweiz erreicht hat. Im Graubündner Oberland hingegen konnte sich infolge ihrer Isolierung die ziegenhörnige Rasse bis in die Gegenwart erhalten.

Das Hausschwein des Neolithikums und der Bronzezeit, welches wir in der Tischoferhöhle gefunden haben, erweist sich mit aller Bestimmtheit als ein Zähmungsprodukt des Wildschweins. Mit dem für die Schweizer Pfahlbauten so charakteristischen Torfschwein hat es nur das eine gemein, daß es ebenfalls vom europäischen Wildschwein abstammt. Während aber das Torfschwein gewisse Merkmale aufweist, die ihm eine entfernte Ähnlichkeit mit den asiatischen Schweinen der *Vittatus*-Gruppe verleihen, weshalb man es auch irrigerweise für einen Nachkommen dieser Spezies angesprochen hat, — obwohl gerade die Hauptmerkmale von *Vittatus* fehlen und die Anklänge an diese Art nur auf Reduktionserscheinungen infolge der Domestikation beruhen —, schließt sich unser Schwein noch viel enger an das europäische Wildschwein an. Die Zähmung des Wildschweins, aus welcher das Hausschwein des Neolithikums im Inntal hervorging, erfolgte jedenfalls unabhängig von jener, welche das Torfschwein lieferte und vermutlich auch

in einem anderen Teile von Europa, möglicherweise in Südeuropa. Die Größe und Ursprünglichkeit unseres Schweins spricht dafür, daß diese Domestikation noch nicht allzu weit zurücklag, und daß die Tiere gut gehalten wurden. Das Torfschwein hingegen dürfte aus einem Wildschwein nördlich der Alpen hervorgegangen sein und infolge mangelhafter Ernährung sein kümmerliches Aussehen erlangt haben.

Fassen wir nun zusammen, was wir über die sonstige Verbreitung der nachgewiesenen Haustierformen wissen und suchen wir zu erfahren, auf welchem Wege und woher sie im Neolithikum und in der Bronzezeit ins Unterinntal gelangt sind, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

Der Schäferhund ähnliche *Canis familiaris intermedius* kann entweder von Nordwesten her, wo er schon in den Pfahlbauten der Roseninsel existiert hat, oder auch von Süden aus Italien gekommen sein.

Viel wahrscheinlicher ist die letztere Richtung der Einwanderung für das große Rind der Tischoferhöhle, denn in den zunächst gelegenen Gebieten am Alpenrande wurde im Neolithikum nur die kleine Torfkuh gezüchtet. Hingegen hatten im Süden und Südosten die Kulturvölker schon frühzeitig große Rinder.

Die Ziege bietet lediglich insofern Interesse, als sie hier überaus selten ist, während sie zur nämlichen Zeit in der Schweiz viel häufiger war als das Schaf.

Das ziegenhörnige Schaf scheint südlicher Herkunft und nach der Schweiz Inn aufwärts vorgedrungen zu sein. Es geht im Unterinntal unverändert aus dem Neolithikum in die Bronzezeit über.

Das Schwein endlich erweist sich als eine noch wenig durch Kultur und ungünstige Lebensverhältnisse beeinflußte Züchtungsform des europäischen Wildschweins. Mit dem im Neolithikum am Alpenrande so verbreiteten Torfschwein hat es nichts zu schaffen. Der Annahme, daß es von Süden her eingeführt worden sei, steht kein triftiger Einwand im Wege.

Es ergibt sich also, daß die Neolithiker im Unterinntal keine oder doch nur sehr geringe Beziehungen zu den Bewohnern der älteren Pfahlbauten am Alpenrande hatten, denn höchstens der Hund könnte von Norden gekommen sein, während das Schaf eher vom Inntal aus seinen Weg in die Schweiz genommen hat, und Rind und Schwein den in den Pfahlbauten gezüchteten Rassen überhaupt ganz fremdartig gegenüberstehen. Wir sind demnach bis zu einem gewissen Grad berechtigt, für unsere Neolithiker eine Einwanderung von Süden her über den Brenner anzunehmen.

Freilich darf der Umstand, daß wir über die neolithischen Haustierrassen Italiens noch ziemlich mangelhaft unterrichtet sind,[1]) nicht außer acht gelassen werden, auch ist

---

[1]) Soweit ich mich in der italienischen Literatur unterrichten konnte, hat sich bisher nur P. Strobel mit der Untersuchung der in Italien gesammelten prähistorischen Haustierreste befaßt. Allein auch dieser Autor hat nur über die Hunde der Pfahlbauten und über Schweinsschädel ausführlichere Arbeiten veröffentlicht und sich im übrigen mit der Zusammenstellung von Spezieslisten und von Verzeichnissen der gefundenen Knochen und Zähne begnügt.

Strobel hat nun freilich außer einer neuen Hunderasse, *Canis Spaletti*, und Pferd und Esel, die wir, weil in unserer Höhle überhaupt nicht vorkommend, ganz außer acht lassen können, eigentlich doch die nämlichen Haustierrassen gefunden wie in den Schweizer Pfahlbauten, allein es ist gleichwohl nicht ausgeschlossen, daß er sich eben doch zu sehr an Rütimeyer angelehnt hat, dessen Arbeiten

es immerhin mißlich, aus der heutigen Verbreitung der Tiere Schlüsse zu ziehen auf die Herkunft von früheren Arten und Rassen. Ich selbst habe ja vor nicht langer Zeit wiederholt und laut genug Protest erhoben, als in der Paläontologie der Säugetiere allgemein der Unfug eingerissen war, daß man aus der Ähnlichkeit und Verwandtschaft gewisser fossiler Arten, namentlich im Unterpliozän mit solchen, welche noch heutzutage in Afrika leben, den Schluß zog, diese fossilen Formen müßten notwendigerweise aus Afrika stammen. Allein zwischen diesem nicht genug zu verdammenden Verfahren, durch welches geradezu die Kinder zu Erzeugern ihrer Eltern und die Urenkel zu Ahnen ihrer Urgroßeltern gemacht wurden und der Annahme, daß Haustiere des Neolithikums von Formen stammen, welche noch heutzutage im Süden oder Osten in wildem Zustande leben, besteht denn doch ein gewaltiger Unterschied, denn fürs erste ist schon der zeitliche Abstand zwischen dem Neolithikum und der Gegenwart unvergleichlich geringer als etwa zwischen dem Unterpliozän und der Jetztzeit, für zweite ist zu bedenken, daß Wanderungen von Haustieren vom Menschen veranlaßt werden, während Wanderungen wildlebender Tiere nur durch natürliche Vorgänge, wie Änderung der Existenzbedingungen verursacht werden, und fürs dritte ist es ziemlich wahrscheinlich, daß das Neolithikum im Süden und Südosten dem in Mitteleuropa doch zeitlich ein wenig vorausgeeilt sein dürfte. Es ist also recht gut möglich, daß Formen, welche im Süden noch heutzutage wild leben, an ihren ursprünglichen Wohnsitzen vom Menschen gezähmt und dann von ihm als Haustiere bei seinen Wanderungen nach Europa mitgenommen worden sind.

Die Menschenknochen und Artefakte und ihre Verteilung in der Höhle.

Wenn ich auch die genauere Untersuchung der Menschenreste und der vom Menschen gefertigten Gebrauchsgegenstände aus Knochen, Stein, Ton und Bronze gern einem berufenerem Forscher überlasse, so kann ich gleichwohl dieses Gebiet nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, weil nur ich und mein getreuer Helfer Herr Weinberger den Verlauf der Grabung verfolgt haben und daher auch nur wir beide über die Verteilung der verschiedenen Objekte nähere Auskunft geben können.

Sowohl aus der Beschaffenheit der Gebrauchsgegenstände und aus dem Material, welches zur Herstellung der Geräte diente, als auch aus der Verteilung der Stein- und Knochenwerkzeuge einerseits und der Bronzen anderseits lassen sich deutlich zwei Perioden unterscheiden, in welchen sich Menschen kürzere oder längere Zeit in der Höhle aufgehalten haben. Als wirkliche Wohnstätte scheint sie freilich nie benutzt worden zu sein.

Die älteren archäologischen Objekte sind auf die linke, die jüngeren auf die rechte Hälfte der Höhle auf die hier am mächtigsten entwickelte Steinchenschicht beschränkt, auch die Menschen- und Tierknochen im Sinter dürften aus der späteren Periode stammen.

---

damals grundlegend waren und daher in übertriebener Weise zur Geltung kamen. Immerhin wird aber doch von den meisten Fundorten außer *Bos brachyceros* auch *Bos primigenius* angegeben, und von der neolithischen Station von Stentinello bei Syrakus, Bulletino di Paletnologia Italiana, t. VI, 1890, p. 208 wird bemerkt, daß die Überreste der großen Rinderrasse — *primigenius* zahlreicher seien als die der kleineren — *brachyceros*. Schaf und Ziege werden nur ausnahmsweise näher beschrieben, nur aus den Pfahlbauten von Mantua und Brescia, ibidem, 1883, p. 5 wird das ziegenhörnige Schaf ausdrücklich angeführt und zwar soll es daselbst viel häufiger als das krummhörnige vorkommen. Das Schwein wird stets, sofern vollständigere Überreste vorliegen, als Torfschwein bestimmt.

Die ältere Kulturschicht besteht fast nur aus Tonscherben, aus Knochen von Haustieren, nämlich Rind, Schwein und Schaf, aus verkohltem Getreide und Brocken von Holzkohle. Die Knochen sind zum Teil kalziniert. Das beigemengte anorganische Material, bestehend in lockeren Steinchen, tritt der Menge nach sehr zurück, denn es bildet kaum die Hälfte der gesamten Masse. Außer Haustierresten fanden sich auch ein Knochen und mehrere Geweihfragmente von Edelhirsch mit deutlichen Sägespuren. Abgesehen von diesen Gegenständen verdienen noch Erwähnung das angebrannte Gehäuse einer Mittelmeerschnecke, *Cerithium vulgatum*, ein kleines, schön poliertes, aber etwas beschädigtes und ein größeres, unfertiges Steinbeil, an dem nur die Schneide poliert ist, ferner ein an der Unterseite geglätteter Reibstein und ein in der Mitte durchlochter, polierter, kreisrunder Stein von etwa 5 cm Durchmesser, der offenbar als Keule diente, außerdem ein kurzes, abgesägtes, kalziniertes Stück Hirschhorn, fünf kleine Feuersteinsägen und zwei Wetzsteine. Unter dem verbrannten Getreide, einer Weizenart, *Triticum vulgare compactum*,[1]) fanden sich auch einige aufgeschnittene und verkohlte Holzäpfel. Die Tongeschirre haben zum Teil sehr beträchtliche Größe und sind alsdann auch meist mit je drei Griffen versehen, die aber nur selten durchlocht sind. Die Verzierungen bestehen in einer Reihe von Fingereindrücken nahe am Oberrand, der nur selten umgeschlagen, aber oft mit feinen Einkerbungen versehen ist. Als Material diente wahrscheinlich der in der Höhle vorhandene Letten, dem in der Regel viele Quarzbrocken beigemischt wurden. Wenn auch die meisten Geschirre nur rohe Bearbeitung aufweisen, so fehlen doch keineswegs solche, welche eine sorgfältigere Herstellung erforderten, allein es sind dies fast immer nur kleinere Krüglein.

Außer der Verzierung durch Fingereindrücke kommen auch Ornamente vor, wie sie Schötensack[2]) vom Schweizersbild Fig. 4 und 5 abbildet. Die Knochenwerkzeuge sind große, breite, aber ganz spitz zulaufende Pfriemen aus Rinderknochen, ein Schaber aus einer Rinderscapula gefertigt, ein Pfriemen wohl aus einem Penisknochen von Höhlenbär hergestellt und eine Beinnadel, deren stumpfes Ende durch einen dicken, zylindrischen, undurchbohrten Griff gebildet wird. Im Schutt vor der Höhle fanden sich zwei dünne, in der Mitte mit einem Loch versehene Knochenscheibchen, die wahrscheinlich als Zierat dienten, ähnlich wie einige durchlochte Zähne von Schwein, Wolf und Höhlenbär. Ich darf nicht unerwähnt lassen, daß bei den Feuerstellen öfters größere Gerölle von Urgebirgsgestein, meist Chloritschiefer mit Granaten, lagen, welche teils als Sitzsteine teils als Herdsteine dienten und vermutlich vom Menschen in die Höhle geschleppt worden waren.

Die Menschenknochen sind zwar an sich sehr zahlreich, jedoch verteilen sie sich

---

[1]) Herr Dr. Julius Schuster, welcher die Güte hatte, dieses Getreide zu untersuchen, schreibt mir: Die Körner sind 5,5—6 mm lang, einige kleinere nur 4,5 mm, und 3,5—4,5 mm breit, also im Durchschnitt größer als der kleine Pfahlbauweizen (*Triticum vulgare antiquorum* Heer). Sie stimmen am besten mit dem Binkelweizen (*Triticum vulgare compactum*) überein. Der Binkelweizen (Heer, Die Pflanzen der Pfahlbauten, 1866, Taf. I, Fig. 19) ist in den Pfahlbauten der Steinzeit viel seltener als der kleine Pfahlbauweizen; er ist in Wangen, Robenhausen, Moosseedorf und Wauwyl gefunden worden, tritt aber erst in der späteren Pfahlbauzeit häufiger auf.

[2]) Die Tongefäßscherben aus der neolithischen Schicht vom Schweizersbild. Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, 1902, p. 360. Als Beispiele für die Scherben unserer groben Geschirre können Fig. 8 und 11 dienen.

schwerlich auf mehr als 3—5 Erwachsene und etwa 3—4 Kinder. In einem Loch, jedenfalls einem früheren Fuchsbau, lag eine Anzahl zusammengehöriger Wirbel nebst dem Sacrum und der linken Beckenhälfte — hier fand sich auch der schon erwähnte polierte Keulenstein; an einer anderen Stelle lagen nicht weniger als drei linke Oberschenkelknochen dicht beieinander, alle von sehr großen Individuen. Die meisten Knochen stammen aus dem zur linken Höhlenwand parallel gezogenen Graben hinter der zusammenhängenden Brandstelle aus neolithischer Zeit. Es sind dies das Schädeldach eines Erwachsenen, ein kindlicher Unterkiefer, drei Schulterblätter von Erwachsenen, zwei von Kindern, zwei kindliche Humeri und ein Humerus eines erwachsenen Individuums, ein Sacrum, eine linke Beckenhälfte und ein linker Femur eines Erwachsenen und eine Anzahl Wirbel, zur Hälfte etwa von Kindern stammend. Im Schutt vor der Höhle kamen zwei ungleich alte Fibulae, ein Humerus, ein Femur und eine Tibia-Epiphyse eines kindlichen Individuums zum Vorschein. Der nämlichen Periode wie diese Reste gehören ferner zwei Unterkiefer von erwachsenen und je ein Unter- und ein Oberkiefer von jugendlichen Individuen an, ferner Humerus, Radius und Ulna von einem kleinen Kind, zwei Radii und Ulnae von etwas älteren Kindern, ein etwas älterer Humerus, ein kindlicher und ein juveniler Femur, zwei rechte und linke Femora, eine rechte Beckenhälfte, mehrere Schädelfragmente und verschiedene Wirbel, welche mehr gegen den Vorderrand der Höhle gefunden wurden.

Gegen die Annahme, daß der neolithische Mensch die Höhle dauernd bewohnt hätte, spricht die Seltenheit von Geräten sowie die relativ geringe Zahl der Tierknochen. Wir haben es wohl eher mit einer Art von Leichenbestattung zu tun, bei welcher die Leichen, deren es auch kaum mehr als höchstens acht gewesen sein dürften, einfach auf den Boden gelegt und der Verwesung überlassen wurden. Doch fand bei diesem jeweiligen Akt wahrscheinlich ein Leichenschmaus in der Höhle selbst statt, auch fehlte es anscheinend nicht ganz an Beigaben, die zwar weniger in Schmuckgegenständen und Werkzeugen als vielmehr in Geschirren, die mit Getreide gefüllt waren, bestanden.

Während die Brandstellen im vorderen Teil der Höhle unmittelbar zusammenstoßen und so eine zusammenhängende Fläche bilden, sind sie weiter hinten ganz vereinzelt, gehen aber hier als Gruben durch den grauen Letten bis in die obersten Lagen des Höhlenlehms, was vorne nicht so deutlich zu beobachten war, denn die neolithische Schicht lag dort größtenteils auf dem entblößten Felsboden. Im Anfang der Grabung hatte es den Anschein, als ob drei Brandschichten übereinander vorhanden wären. Es beruhte dies jedoch auf einer Täuschung, weil die schräg geneigte Brandschicht durch die horizontal angelegten Abbauterrassen mehrmals angeschnitten worden war. Nur vor der Steinplatte, an der linken Seite der Höhle gegen den später noch eingehender zu besprechenden „Bronzepfeiler“ zu, dürften wirklich zwei Feuerstellen übereinander gewesen sein, deren Inhalt jedoch keinerlei Verschiedenheit aufwies.

Die in archäologischer Beziehung interessantesten Plätze waren die große, den Höhlenboden darstellende Steinplatte nahe der linken Höhlenwand, der am Hinterrande der neolithischen Schicht befindliche, von der Decke herabgefallene Steinblock, der ehemalige Fuchsbau in dem parallel zur Höhlenwand gezogenen Versuchsgraben, sowie die oberste Feuerstelle rechts vom Hinterende dieses Grabens und die Schutthalde unmittelbar am Steilhang vor der Höhle. Zwischen zwei von den vielen Blöcken im Hintergrund der Höhle fand Herr Dr. Eichenberg die prächtigen, ineinander steckenden Bronzespiralen.

Von der Steinplatte stammt etwa der dritte Teil aller Geschirrtrümmer, das kleine beschädigte und das unfertige Steinbeil, der Reibstein, zwei Feuersteinsägen, das abgesägte kalzinierte Stück Hirschhorn, einige durchlochte Zähne, ferner mehrere Knochenpfriemen und die Knochennadel, das angebrannte *Cerithium* und eine Menge verkohltes Getreide, das letztere fanden wir namentlich unmittelbar neben der linken Höhlenwand. Unter dem herabgestürzten Steinblock lagen drei Feuersteine, große, freilich durch den Stein zerbrochene Geschirre mit Getreide und der ausgefurchte Schleifstein. In dem alten Fuchsbau fanden sich, wie oben erwähnt, Teile eines menschlichen Skelettes, der runde, durchlochte und polierte Keulenstein und zerbrochene Geschirre mit Getreide. Die Feuerstelle rechts vom Probegraben enthielt zwar nur wenig Scherben, aber dafür sehr gut erhaltene Knochen von Rind, Becken und Unterkiefer, einen Schweinsschädel und mehrere Kiefer von Schwein, ein Ziegenhorn und einen flachen Schleifstein. Diese Stelle hatte einen Durchmesser von nahezu zwei Metern. Der Abfallhaufen vor der Höhle endlich lieferte außer vielen Tonscherben eine als Schaber benutzte Scapula von Rind, zwei in der Mitte durchlochte runde Scheibchen aus Bein und ein Stück Lapis lazuli. Knochen des Höhlenbären kamen an allen diesen Plätzen vor, sie befanden sich aber hier selbstverständlich auf sekundärer Lagerstätte.

Die Menschenknochen lassen, soweit sie erwachsenen Individuen angehören, auf eine mäßig große Rasse schließen. Das Rind war durch eine große Rasse vertreten, die wir wohl von *Primigenius* ableiten dürfen. Schafreste waren in den neolithischen Schichten zwar keineswegs selten, doch gestatteten sie keine nähere Rassenbestimmung, hingegen gehören die Knochen von Schwein einer großen, offenbar noch nicht lange Zeit domestizierten Rasse an, die jedenfalls aus dem Wildschwein hervorgegangen ist und ebensowenig mit dem Torfschwein zu tun hat, wie das hier vertretene Rind mit der Torfkuh der bayerischen Pfahlbauten.

Die Schleifsteine dürften entweder Flyschsandstein sein, der ja auch am Ausgang des Inntales vorkommt oder was fast noch wahrscheinlicher ist, Molassesandstein vom nahe gelegenen Angerberg, durch das Liegen im Feuer hat sich aber leider ihr ursprüngliches Aussehen so stark verändert, daß ihre Herkunft nicht mehr sicher zu bestimmen ist. Noch schwieriger ist die Frage zu beantworten, wo die damaligen Bewohner des Inntales das Material zu den Feuersteinsägen gewonnen haben. Im Jura des Niederndorfer Berges sowie in der Nähe von Oberaudorf gibt es zwar Hornstein in Hülle und Fülle, der am Niederndorfer Berg manchmal auch in echten Feuerstein übergeht, allein diese Stücke sind kaum groß genug und überdies von zu vielen Sprüngen durchsetzt, als daß sie sich zu so feinen Werkzeugen verarbeiten ließen. Ich vermute daher, daß die Sägen schon im fertigen Zustand auf dem Handelsweg in die Kufsteiner Gegend gelangt sind, vielleicht aus der Gegend nördlich von Verona, wo die obere Kreide, die Scaglia, große Mengen von Feuerstein enthält. Ein sicheres Urteil über die Herkunft dieser Silex läßt sich aber leider nicht mehr erzielen, weil auch sie durch das Feuer stark gelitten und ihr ursprüngliches Aussehen verloren haben. Der Reibstein und das unfertige Steinbeil dürften aus amphibolitischen Gesteinen der Zentralalpen, also aus erratischen Geschieben hergesellt worden sein, das Material des kleinen Steinbeils und des Keulensteins ist Serpentin.

Wegen des Vorkommens einer Mittelmeerschnecke, ferner wegen der vielleicht aus Norditalien stammenden Feuersteinsägen und wegen der Größe der Rinderrasse möchte ich

fast glauben, daß diese Neolithiker nicht von Norden, im Inntal aufwärts, sondern über den Brenner, das Inntal abwärts, in unsere Gegend gekommen sind.

Bevor wir uns mit den Menschenresten von der rechten Seite der Höhle und jenen aus dem Kalksinter beschäftigen, möchte ich die archäologischen Verhältnisse jener Stelle der Höhle besprechen, welche ich wegen des massenhaften Vorkommens von Bronze den Bronzepfeiler genannt habe. Er befand sich fast unmittelbar am Vorderrande der Höhle ungefähr in gleichem Abstand von beiden Wänden. Seine wirkliche Höhe betrug etwa 60 cm, denn die über der Steinchenschicht liegenden 10 cm gelber Lehm und 20 cm Steinchenschicht sind wahrscheinlich nur die Aufschüttung von Material, welches bei der von Professor von Pichler unternommenen Grabung ausgehoben wurde, wenigstens spricht für diese Annahme die Häufigkeit von ganz frischen Pflanzenwurzeln und von dürrem Buchenlaub in der gelben Lehmschicht. Die Breite des Bronzepfeilers betrug ungefähr $1^1/_2$ m und seine Länge etwa 2 m. Unmittelbar auf dem Felsboden bzw. auf dem in Taschen noch erhalten gebliebenen Höhlenlehm lag hier erhärteter heller und auf diesem rot gebrannter Letten und darüber die lockere Steinchenschicht von etwa 40 cm Mächtigkeit. Die Tierreste waren größtenteils zerbrochen und stammten teils von Höhlenbär teils von Rind, Schaf und Schwein. Die Haustierknochen zeichnen sich häufig durch ihre grüne Färbung aus infolge von infiltrierten Kupferlösungen aus oxydierter Bronze. Geschirrtrümmer waren nicht besonders häufig. Bezüglich des Materials und ihrer Ornamentierung unterscheiden sie sich in keiner Weise von jenen aus den neolithischen Fundstellen. Besondere Erwähnung verdienen konische, an der Spitze durchlochte Röhren von 5—8 cm Länge und 3 cm Weite, welche jedenfalls beim Gießen von Bronze Verwendung fanden. Außer zahlreichen Schlackenstücken, von denen die größten über 5 cm Durchmesser besitzen, und sehr vielen Bronzeklümpchen, den Überresten von zerbrochenen und verwitterten Bronzegegenständen, kam auch ein großes, viereckiges, metallisches Bronzestück von 5 cm Länge, 3 cm Breite und 1 cm Dicke zum Vorschein, auch fanden sich rundliche, schüsselförmige Bronzeblättchen, an den Rändern mit Löchern versehen, wohl Glieder von Schmuckgegenständen, dünne Spiralen und Ringe sowie einige Ahlen aus Bronze von 15 cm Länge. Die aus Ton gefertigten Trichter sowie die Erzbrocken, Malachit und Kupferlasur, sind ein Beweis dafür, daß die Bronzen hier an Ort und Stelle gegossen wurden, jedoch wurde nur eine einzige wirkliche Gußform beobachtet. Die Mächtigkeit des Bronzepfeilers und die Anwesenheit der vielen Fragmente von Haustierknochen, jedenfalls die Überbleibsel von Mahlzeiten, lassen darauf schließen, daß die Bronzearbeiter hier längere Zeit hindurch tätig waren. Es ist nun höchst merkwürdig, daß nur das relativ kupferarme Erz, Malachit, wie es in der Gegend von Rattenberg und Schwaz vorkommt, verarbeitet wurde, obwohl doch schon zu dieser Zeit der viel ergiebigere Kupferkies auf der kaum einen Tagmarsch entfernten Kelchalpe bei Kitzbühel einen lebhaften Bergbaubetrieb veranlaßt hatte. Es gewinnt hierdurch fast den Anschein, als ob damals zwischen den Bewohnern des Inntales und jenen des Großachentales kein näherer Verkehr bestanden hätte und daß die Bewohner dieser beiden Täler vielleicht ganz verschiedenen Stämmen angehört hätten. Ganz menschenleer dürfte das zwischen beiden Tälern gelegene Gebiet gleichwohl nicht gewesen sein, denn auf der Schöntalalpe bei Kirchberg im Spertental wurde vor etlichen Jahren eine bronzene Lanzenspitze gefunden. Immerhin spricht außer der Verwendung von im Inntal selbst vorkommenden Kupfererzen auch die Ähnlichkeit des Schafes mit

der noch jetzt im Engadin lebenden ziegenhörnigen Rasse dafür, daß in der Bronzezeit die Stämme im Inntal untereinander einen viel innigeren Verkehr pflegten als mit ihren östlichen Nachbarn, ja es ist sogar nicht unmöglich, daß die damaligen Bewohner der Kufsteiner Gegend dem Inn folgend von Westen her eingewandert sind, während die Bergleute von der Kelchalpe nähere Beziehungen zu jenen von Mitterberg bei Bischofshofen und zu jenen von Hallstatt sowie zu den Bewohnern des Reichenhaller Becken hatten und also das Salzach- resp. Saalach- und Leogangertal aufwärts gewandert und ursprünglich im östlichen Teil des Alpenvorlandes zu Hause gewesen wären.

Was endlich die Menschenreste an der rechten Seite der Höhle und jene im Kalksinter der beiden Höhlenkammern betrifft, so glaubt man es bei oberflächlicher Betrachtung mit einer riesigen Individuenzahl zu tun zu haben, allein bei näherer Untersuchung stellt sich bald heraus, daß sich diese Knochen doch nur auf eine sehr mäßige Zahl von Individuen verteilen. Es handelt sich etwa um Überreste von 7 Erwachsenen, von 12 jugendlichen Individuen und 15 Kindern. Die Erwachsenen sind durchwegs von mäßigen Dimensionen, so daß man am ehesten an Frauen denken könnte. Die jugendlichen Individuen und die Kinder repräsentieren zusammen alle Altersstadien vom Neugeborenen bis zum 14. oder 16. Lebensjahre. Alle diese Knochen waren auseinandergestreut, höchstens daß vielleicht die eine oder andere Ulna noch in der Nähe des dazu gehörigen Radius lag und ebenso vereinzelt waren auch die zahlreichen Knochen von Schaf und die wesentlich selteneren von Kalb, Schwein und Hund. Tier- und Menschenknochen waren bunt durcheinander gemischt. Die ersteren verteilen sich auf mindestens 15 Individuen von Schaf, auf drei Kälber und auf drei Hunde, während die Schweinsreste keine genauere Zählung gestatten. Von den Menschenresten verdienen die beiden fast vollständigen Schädel besonderes Interesse, doch muß ich mir versagen, nähere Mitteilungen hierüber zu machen, um nicht einem berufenerem Forscher vorzugreifen. Die Schafschädel sind insofern überaus wichtig, als die Beschaffenheit der Hornzapfen mit aller Entschiedenheit dafür spricht, daß wir es mit einer ziegenhörnigen Rasse zu tun haben, wie sie nach Rütimeyer noch heutzutage in Graubünden gehalten wird. Der Hund erwies sich als die Rasse des für bronzezeitliche Niederlassungen so charakteristischen Bronzehundes. Das Rind scheint seiner Größe nach eher eine *Primigenius*- als eine *Brachyceros*-Rasse gewesen zu sein, auf keinen Fall haben wir es mit dem Torfrind zu tun. Feuerstätten konnten weder in oder unter der Steinchenschicht noch auch im Kalksinter nachgewiesen werden. Abgesehen von einer sehr mäßigen Anzahl höchst mangelhafter Geschirrtrümmer fanden sich von Gebrauchsgegenständen nur zwei kleine, dünne, mit Öhr versehene Beinnadeln, davon die eine im Sinter, ein durchlochter Eckzahn von Wolf und ein 18 cm langes, bleistiftdickes Röhrchen aus Bronze. Dieses letztere Objekt sowie der Umstand, daß die Steinchenschicht mit diesen Menschenresten noch etwas über die neolithische Schicht übergreift, machen es überaus wahrscheinlich, daß diese Menschen in der Bronzezeit gelebt haben, dagegen bleibt es durchaus rätselhaft, wie diese sonderbare Verstreuung der Knochen der einzelnen Individuen und diese Vermischung mit den Tierknochen und den Steinbrocken zustande gekommen war. Von einer Bestattung kann gewiß nicht die Rede sein. Man könnte allenfalls annehmen, daß sich Frauen und Kinder mit ihrem Kleinvieh vor Feinden in die Höhle geflüchtet hätten, dann aber doch entdeckt und niedergemetzelt worden wären. Hierfür würde auch das Fehlen von Gebrauchsgegenständen sprechen, weil eben diese Dinge den

Leichen abgenommen worden wären. Allein in diesem Falle hätte der Feind doch die Schafe und Kälber weggeführt, sie müßten denn schon vor dem Einfall des Feindes von den Flüchtlingen geschlachtet und verzehrt worden sein. Dies ist aber auch wieder nicht gut anzunehmen, weil an den Knochen keine Spuren von Feuerbrand zu beobachten sind. Die sonderbare Vermengung und Verstreuung der vielen Menschen- und Tierknochen läßt sich also auf keine befriedigende Weise erklären.

Viel zuverlässigere Resultate bietet dagegen, wie wir gesehen haben, die Untersuchung der Haustierreste. Die Haustiere aus den neolithischen Schichten gehören bereits den nämlichen Rassen an, wie jene aus den bronzezeitlichen Ablagerungen, so daß also hier Neolithikum und Bronzezeit ohne Unterbrechung aufeinander gefolgt sein dürften. Sie stehen jedoch in ziemlich scharfem Kontrast zu jenen aus den Pfahlbauten der Schweiz und des bayerischen Alpenvorlandes und hieraus dürfen wir wohl auch unbedenklich schließen, daß die Neolithiker des Inntales nur wenig oder gar nicht in Beziehungen standen zu dem Pfahlbauvolk des nördlichen Alpenrandes. Hingegen spricht sowohl die Ähnlichkeit der Haustierrassen mit südlichen und östlichen Formen als auch der Fund einer Mittelmeerschnecke sehr zu Gunsten der Annahme, daß unsere Neolithiker über den Brenner von Süden her eingewandert sind oder doch zum mindesten in dieser Richtung mit den damaligen Bewohnern Italiens einen lebhaften Verkehr gepflogen haben. Ich darf freilich nicht unerwähnt lassen, daß ich in der italienischen Literatur nur ganz vereinzelt die in Fingereindrücken bestehende Ornamentik der Tongeschirre wieder gefunden habe, welche an den Gefäßen aus der Tischoferhöhle bei weitem die häufigste ist. Fast immer sind die Erzeugnisse der italienischen prähistorischen Keramik nur mit Linien- und Punktornamenten verziert, welche an den Geschirren aus unserer Höhle nur ausnahmsweise vorkommen.

Unter den Funden aus dem bayerischen Alpenvorlande, welche die anthropologisch-prähistorische Sammlung des K. Bayer. Staates besitzt, haben, wie ich mich unter Beihilfe von Herrn Dr. F. Birkner überzeugte, jene aus den Pfahlbauten der Roseninsel ziemlich große Ähnlichkeit, weniger deutlich sind die Anklänge an die neolithische Station von Hammerau bei Reichenhall. Jedoch gilt dies nur für die Keramik der Roseninsel, aber nicht für die dortigen Stein- und Knochenwerkzeuge. Dagegen weist Hammerau einige ähnliche Keulensteine auf. Einige wenige verzierte Gefäßscherben erinnern nach Herrn Dr. Birkner an den Mondseetypus.

Die vor kurzem von Herrn Dr. H. Eichenberg vorgenommene Sprengung und Beseitigung der großen Felsblöcke im Hintergrund der Höhle lieferte noch eine Anzahl sehr hübscher Bein- und Bronzegeräte, nämlich ein Glättbein, zwei Beinnadeln, eine Bronzeröhre und zwei Paar als Brustschmuck dienende Spiralen, aus dünnen Bronzeröhren gefertigt. Diese Objekte gehören augenscheinlich der nämlichen Zeit an wie die Menschenreste aus dem Sinter und aus der Steinchenschicht. Sie lagen ursprünglich auf den Felsblöcken, sind aber später in die Klüfte und Spalten zwischen diesen Steinen geraten.

Die menschlichen Skelettreste aus der Kufsteiner Bärenhöhle

von

Privatdozenten **Dr. F. Birkner.**

Nach der Zählung des Herrn Professor Dr. M. Schlosser wurden folgende menschliche Knochenreste gefunden:

	Steinchenschicht			Sinter			Summa	Summa kindlich		
	adult	kindlich	paarig	adult	kindlich	paarig	adult		sicher paarig	Individuen
Schädelreste	2	2		—	unbestimmbar		4	—	—	
Unterkiefer	2 (Paare)	8	8	5 (3 Paare)	8	8	7	16	16	16
Clavicula	3 r 2 l	10 r 7 l	5	1 r	3 r 3 l	—	4 r 2 l	13 r 10 l	5	18
Scapula	2 r 3 l (2 Paare)	10 r 11 l	3	1 r	7 r 5 l	2	3 r 3 l	17 r 16 l	5	26
Humerus	4 r	13 r 14 l	5	—	6 r 3 l	—	4 r	18 r 17 l	5	30
Radius	2 r 2 l	10 r 11 l	3	—	6 r 7 l	2	2 r 2 l	16 r 18 l	5	29
Ulna	2 r 1 l	9 r 10 l	2	—	7 r 7 l	2	2 r 1 l	16 r 17 l	4	29
Ileum	1 r	13 r 6 l	2	—	5 r 4 l	1	1 r	18 r 10 l	3	25
Femur	2 r 1 l	8 r 9 l	1	1 l 1 r	4 r 4 l	—	3 r 2 l	12 r 13 l	1	24
Tibia	—	3 r 5 l	1	—	4 r 5 l	—	—	7 r 10 l	1	16
Atlas	1	10		2	4	—	3	14		14
Axis	2	11		1	6		3	17		17
(Epistropheus)	—	—		—	—		—	—		—
Sternum	1	11		1	2		2	17		17

Die Zahl der Erwachsenen — wobei als erwachsen jene Reste zählen, bei denen die Epiphysen angewachsen und wenigstens der 1. und 2. M und alle P in Funktion sind — beträgt nach den vorhandenen Unterkiefern sieben und zwar handelt es sich offenbar um weibliche Individuen von geringem Alter.

Die Zahl der jugendlichen Individuen beträgt nach der Zahl der Kiefer 16, nach der Zahl der Axes 17 und nach der Zahl der Sterna 17. Aus den Extremitätenknochen ergibt sich freilich eine weit beträchtlichere Menge, allein es ist nicht ausgeschlossen, daß unter diesen Extremitätenknochen doch etwas mehr Paare vorhanden sind als ich hier angegeben habe, denn als Paare wurden nur jene Knochen aufgefaßt, die aufs genaueste zusammenpassen. Auch wurden ganz fragmentarische Stücke beiseite gelassen, unter welchen aber gleichwohl manches mit einem besser erhaltenen ein Paar abgegeben hätte. Schließlich wäre noch zu berücksichtigen, daß auch mancher Knochen in den unpräparierten Sinterplatten steckt,

der isoliert mit einem der freien Knochen ein Paar bilden würde. Die scheinbar in keinem richtigen Verhältnis zu den Kiefern, zu Atlas und Axis stehende Zahl der Extremitätenknochen dürfte also wenigstens bezüglich der Paarigkeit immerhin einige Korrektur erfahren, so daß also auch die Zahl der Individuen, welche sich aus der Zahl der Extremitätenknochen ergibt, der Zahl der Kiefer, Atlas und Axis ziemlich nahe kommen und im Maximum kaum 20 überschreiten wird. Es werden also auf etwa 7 Erwachsene kaum mehr als 20 kindliche Individuen treffen. Die kindlichen Reste verteilen sich auf alle Stadien vom Neugeborenen bis zu Individuen mit fast vollendetem Zahnwechsel.

Aus dem Talus am Vorderrand der Höhle stammen eine Anzahl Knochen, welche wahrscheinlich auch zu jenen Individuen gehören, welche teils im Sinter teils in der lockeren Steinchenschicht eingebettet waren. Sie dürften wohl nur zufällig in diese Schuttmasse gelangt sein, vielleicht zum Teil sogar erst bei den früheren Grabungen. Ihre Zahl ist jedoch ziemlich gering und hat wohl auf die Gesamtmenge der Individuen keinen Einfluß, weshalb ich sie bei obiger Zählung vernachlässigt habe. Es sind:

1 Humerus r, juv. und 2 linke Humeri von 2 nahezu erwachsenen Individuen,
2 Ulna r alt, 2 Ulna r kindlich,
1 Radius r juv.,
2 Femur l kindlich, 3 Femur links erwachsen,
2 Fibula alt, 1 Tibia alt,
1 Scapula r,
einige Schädelfragmente,
1 Unterkiefer im Zahnwechsel, so daß die Zahl der jugendlichen Individuen auf 17 steigt,
1 Unterkiefer alt.

In dem Grab im Graben fanden sich:

1 Schädeldach, 1 Unterkiefer alt,
je 1 Humerus r und l, kindlich,
1 Femur kindlich, 2 Femur erwachsen,
Pelvis, Sacrum, eine Anzahl zusammengehöriger Rücken- und Lendenwirbel,
2 Paar Scapula (1 jug.).

Diese Knochen fanden sich in einem großen Hohlraum, wahrscheinlich einem früheren Fuchsbau. Durch die Füchse wurden vermutlich einerseits die fehlenden Teile des ursprünglichen Skelettes verschleppt und andrerseits die in dem Hohlraum gefundenen juvenilen Knochen nachträglich eingeschleppt.

Die meisten Knochenreste sind sehr fragmentarisch, so daß eine wissenschaftliche Verwertung nicht möglich ist. Ich werde mich deshalb auf die Bestimmung der Schädelform beschränken und bei den langen Knochen im wesentlichen nur auf die Frage nach der Körpergröße eingehen.

Von den Schädelresten kommt vor allem ein fast vollständig erhaltener weiblicher Schädel ohne Unterkiefer aus der Steinchenschicht in Betracht. Er ist schmal oval, dolichocephal (Index 74,30) mäßig, orthocephal (Index 73,18). Das schön gewölbte Hinterhaupt erscheint leicht vorgebuchtet. Die Sagittalkurve steigt vom ganz schwachen Stirnnasenwulst senkrecht nach aufwärts und wendet sich von den Stirnhöckern an in einem gleichmäßigen Bogen nach hinten; in der hinteren Hälfte der Sagittalnaht ist die Sagittalkurve

wenig gekrümmt, dagegen ihr Hinterhauptsabschnitt wieder gut gewölbt. Die Scheitelhöcker sind deutlich, wodurch in der Norma occipitalis sich ein hausförmiger Umriß ergibt. Die sehr zackigen Nähte sind alle offen, auch die Sphenobasilarfuge, obwohl die dritten Molaren bereits im Erscheinen begriffen waren. In der Lambdanaht und in der linken Schläfengegend einige Schaltknöchelchen.

Die sagittale Ausdehnung der Scheitelbeine von der Koronarnaht zur Lambdanaht beträgt links 133 mm, die frontale Ausdehnung von der Sagittalnaht zum Schläfenrand 120 mm, der Scheitelbein-Index 90,22.

Das Obergesicht relativ schmal, leptoprosop (Index 52,89). Nasenwurzel nicht tief, Nasendach mäßig hoch, gewölbt, Nasenrücken konkav, unten konvex mit nach innen gekrümmter Spitze. Nase relativ breit, platyrhin (Index 52,08). Augenhöhlen viereckig, etwas schief gestellt, chamäconch (Index 75,00), Wangenbeine und Jochbogen angelegt. Oberkiefer nicht profiliert, mit seichten Fossae caninae, eigentümlich nach vorne dachförmig vortretend, orthognath (Gesichtswinkel 84°). Gaumen wenig breit, leptostaphylin (Index 73,47), wenig tief.

Zähne im Leben alle vorhanden, Abkauung gering, die dritten Molaren wenigstens im Erscheinen begriffen. Obwohl die Sphenobasilarfuge noch offen ist, dürfte das Lebensalter doch etwa 20 Jahre betragen haben.

In der nachfolgenden Tabelle sind die absoluten Maße, die wichtigen Indices und die allgemeine Analyse der Form zusammengestellt.

Übersicht der Maasse.

Größte horizontale Länge	179 mm	Sagittale Ausdehnung des linken Scheitelbeins	133 mm
„ Breite	133 „	Frontale Ausdehnung des linken Scheitelbeins	120 „
Gerade Höhe	131 „	Ganze Gesichtshöhe	— „
Ohrhöhe	115 „	Obergesichtshöhe	64 „
Horizontale Länge des Hinterhaupts	90 „	Jochbreite	121? „
Basilare Länge des Vorderhaupts	93 „	Gesichtsbreite (Virchows)	99 „
Horizontalumfang	505 „	Augenhöhlen-Höhe	30 „
Sagittalumfang des Stirnbeins	124 „	„ -Breite	40 „
„ der Scheitelbeine 250	125 „	Nasen-Höhe	48 „
„ „ Hinterhauptsschuppe	119 „	„ -Breite	25 „
Ganzer Sagittalbogen	369 „	Gaumen-Länge	49 „
Minimale Stirnbreite	94 „	„ -Breite	36 „
Länge der Schädelbasis	96 „	Gesichtswinkel	84°
Breite „ „	102 „		

Berechnete Indices.

Längenbreiten-Index	74,30	Obergesichts-Index	52,89
Längenhöhen-Index	73,18	Augenhöhlen-Index	75,00
Ohrhöhen-Index	64,24	Nasen-Index	52,08
Hinterhaupts-Index	96,77	Gaumen-Index	73,47
Scheitelbein-Index	90,22		

Allgemeine Analyse.

Dolichocephal, orthocephal, leptoprosop, chamäconch, platyrhin, leptostaphylin.

Von einem zweiten Schädeldach der Steinchenschicht sind die beiden Scheitelbeine, das Stirnbein und der obere Teil des Hinterhauptsbeins vorhanden. Es stammt von einem etwa 18 Jahre alten weiblichen Individuum und zeigt die gleiche ovale Form wie der eben beschriebene Schädel, obwohl er brachycephal ist. Die Nähte sind alle offen und stark gezackt.

Größte Länge des Schädeldaches 164 mm
„ Breite „ „ 136 „
Längenbreiten-Index . . . 82,9.

Das linke Scheitelbein hat eine sagittale Ausdehnung von 143 mm, eine frontale von 125 mm, der Scheitelbein-Index beträgt 87,41.

Das im sogenannten Grab des Grabens gefundene linke Scheitelbein hat eine sagittale Ausdehnung von 134 mm, eine frontale von 131 mm, einen Scheitelbein-Index von 97,03.

Die Reste dieser drei Schädel weisen auf eine Form hin, welche den dolichocephalen männlichen Schädeln aus den steinzeitlichen Gräbern in der Wolfratshauser Straße in München entsprechen.

Die Unterkiefer von erwachsenen Individuen, von denen nur zwei auf männliches Geschlecht hinweisen, zeigen ein gut entwickeltes Kinn. Die Maße der vorliegenden Unterkiefer mit wenigstens zwei Molaren sind folgende:

Unterkiefer aus der Höhle bei Kufstein.

	♂? I Ad.	II Juv.	♀ III Ad.	♂? IV Ad.	V Juv.	VI Juv.	VII Juv.	VIII Juv.	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Gerade Länge	106	86	110,5	96	94,5	99,5	102	94(?)	Kiefer eines noch nicht 2jähr. Kindes	105	115(?)	Bruchstück eines sehr jugendl. Kiefers	106	Kiefer eines etwa 6jährigen Kindes
Vordere Höhe	35	25(?)	35	29	23,5(?)	28	30	25		29	36		30	
Höhe am 1. Molar rechts .	—	18	28	22	19	20,5	25	22		22	29		24,5	
„ „ 1. „ links .	29	18	23	23	23*	23	—	—		24	—		—	
Gerade Höhe d. Proc. cor. rechts	—	48	57	53	55	51	—	52		58	65,5		53	
„ „ „ „ „ links .	62(?)	47	—	57,5	55	51,5	52	—		58	—		50	
Gerade Höhe des Gelenkfortsatzes rechts	—	41	46	39	36	38	—	38,5		40	58		45,5	
Gerade Höhe des Gelenkfortsatzes links	51	42	42,5	45	35	38	52	—		41	—		45	
Breite	121(?)	60(?)	117	117	120	115	110(?)	100(?)		107	106(?)		116	
Winkel des Unterkieferastes .	44°	60°	48°	56°	40°	49°	52°	46°		50°	50°		49°	

* Am 3. Molar rechts gemessen.

Von den Oberschenkelresten sind die meisten weiblich, nur zwei linke Oberschenkel scheinen nach den kräftigen Muskelansätzen, der relativ bedeutenden Länge des Schaftes männlichen Individuen angehört zu haben. Aus der schätzungsweise bestimmten Länge der vorhandenen Oberschenkelreste, Länge der weiblichen 389—410 mm, der männlichen 460—470 mm, ergibt sich nach Manouvrier eine Körpergröße der weiblichen Individuen von 149—155 cm, der männlichen von 168—170 cm.

Auffallend ist an den Oberschenkelresten die relativ häufige, starke, sagittale Platymerie, wobei unter dem kleinen Rollhügel (Trochanter minor) der sagittale Durchmesser viel geringer ist als der quere Durchmesser und weniger als 79,9 % des letzteren beträgt. Es konnte bei vier Oberschenkeln eine sagittale Platymerie konstatiert werden.

Sagittaler Durchmesser	Querdurchmesser	Index
23 mm	37 mm	62,17
19 „	30 „	63,33
19 „	29 „	65,50
22 „	32 „	68,75

Bei drei Oberschenkeln geht die Tuberositas glutaea in einen deutlichen Trochanter tertius über, das eine Mal ist dieser mit einer ausgesprochenen Crista, ein anderes Mal mit einer deutlichen Fossa hypotrochanteria verbunden.

Das Studium der menschlichen Knochenreste läßt erkennen, daß in der Höhle vor allem Reste von Frauen und Kindern sich fanden. Die Schädel sind relativ schmal mit langen Gesichtern. Die Körpergröße der Frauen war gering, die der eventuellen männlichen Individuen entsprach etwa der mittleren Körpergröße der modernen oberbayerischen Bevölkerung.

Das archäologische Fundinventar aus der Tischoferhöhle bei Kufstein

von

Hugo Obermaier (Wien).

Das archäologische Fundmaterial aus der Tischoferhöhle setzt sich zusammen aus Steingeräten, Knochenartefakten, Schmuckgegenständen, Bronzen und keramischen Erzeugnissen. Obwohl es sich weder durch besonderen Reichtum noch hervorragende Einzelheiten auszeichnet, so bietet es doch in seiner Gesamtheit einen interessanten Fundkomplex, der ein näheres Eingehen verdient.

A. Geschlagene Steinwerkzeuge.

Von solchen liegen elf Artefakte vor, von denen allerdings sechs nur mehr oder minder flüchtig bearbeitete oder zugerichtete Fragmente aus Dolomit und Hornstein darstellen. Bessere Typen sind nur fünf Sägen oder sägeartige Werkzeuge, welche sich zugleich zum größeren Teile beisammengelagert fanden und welche wir im Bilde in natürlicher Größe wiedergeben.[1])

a) Doppelseitig retuschierte Säge, intakt, aber mit teilweise zerstörter Rückseite,
b) desgleichen, intakt,
c) Fragment einer Säge oder Spitze mit altem Bruch,
d) sehr defekte, doppelseitige Säge (?),
e) doppelseitiges, sägeartiges Werkzeug.

Die Rand- und teilweisen Oberflächenretuschen sind sorgfältig hergestellt, die Stücke zumeist patiniert.

B. Geschliffene Steinwerkzeuge.

An vollendeten Typen fand sich nur ein Fachbeil (a) und ein außerordentlich sorgfältig hergestellter, feinpolierter Keulenknauf aus Serpentin (b). Der letztere lag bei dem einzelnen Skelett, das mit Ausnahme des Schädels ziemlich vollständig erhalten war und dem auch zwei Töpfe mit Getreide beigegeben waren. Ähnliche, aber viel rohere Keulensteine besitzt die Münchener prähistorische Sammlung von Hammerau bei Reichenhall.

---

[1]) Die sämtlichen Abbildungen sind von Herrn akademischen Maler Robert Lischka, Wien, hergestellt, dem wir auch an dieser Stelle unseren Dank und unsere Anerkennung aussprechen möchten.

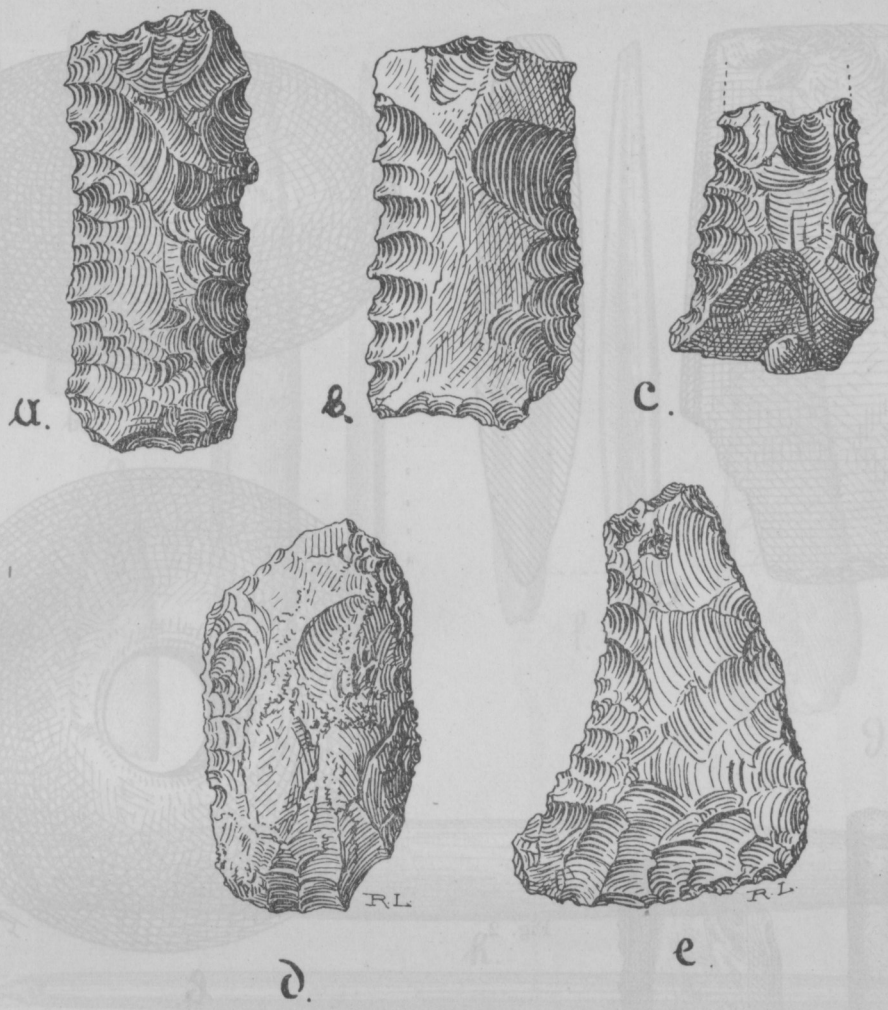


Fig. 1.

Neun Geschiebe oder Geschiebetrümmer waren teilweise leicht angeschliffen, teils dienten sie als Reibsteine. Ein Schleifstein hat eine tiefe Rille. Erwähnenswert sind ferner eine dünne, flache Steinpalette von fast rechteckiger Gestalt (18 cm lang und 13 cm breit), ferner drei langschmale, dünne Platten. Die größte derselben mißt in der Länge 16 cm, in der Breite 3,8 cm und in der Dicke 0,7 cm (c) und ist augenscheinlich zugeschliffen, die zweite von 10 cm Länge, 4,2 cm Breite und 1,2 cm Dicke weist an beiden Längsrändern Schnittspuren auf (d), desgleichen auch ein drittes Exemplar von 6 cm Länge, 5 cm Breite und 3 cm Dicke.

C. Geräte aus Horn und Knochen.

An Horn wurde ausschließlich Hirschgeweih verarbeitet, doch liegen leider keine fertigen Geräte vor, sondern nur Bruchstücke aus den Anfangsstadien der Bearbeitung bzw. Abfälle. So tragen zwei große Hirschgeweihtrümmer Schnittspuren, vier weitere kleine Fragmente erscheinen desgleichen etwas bearbeitet.

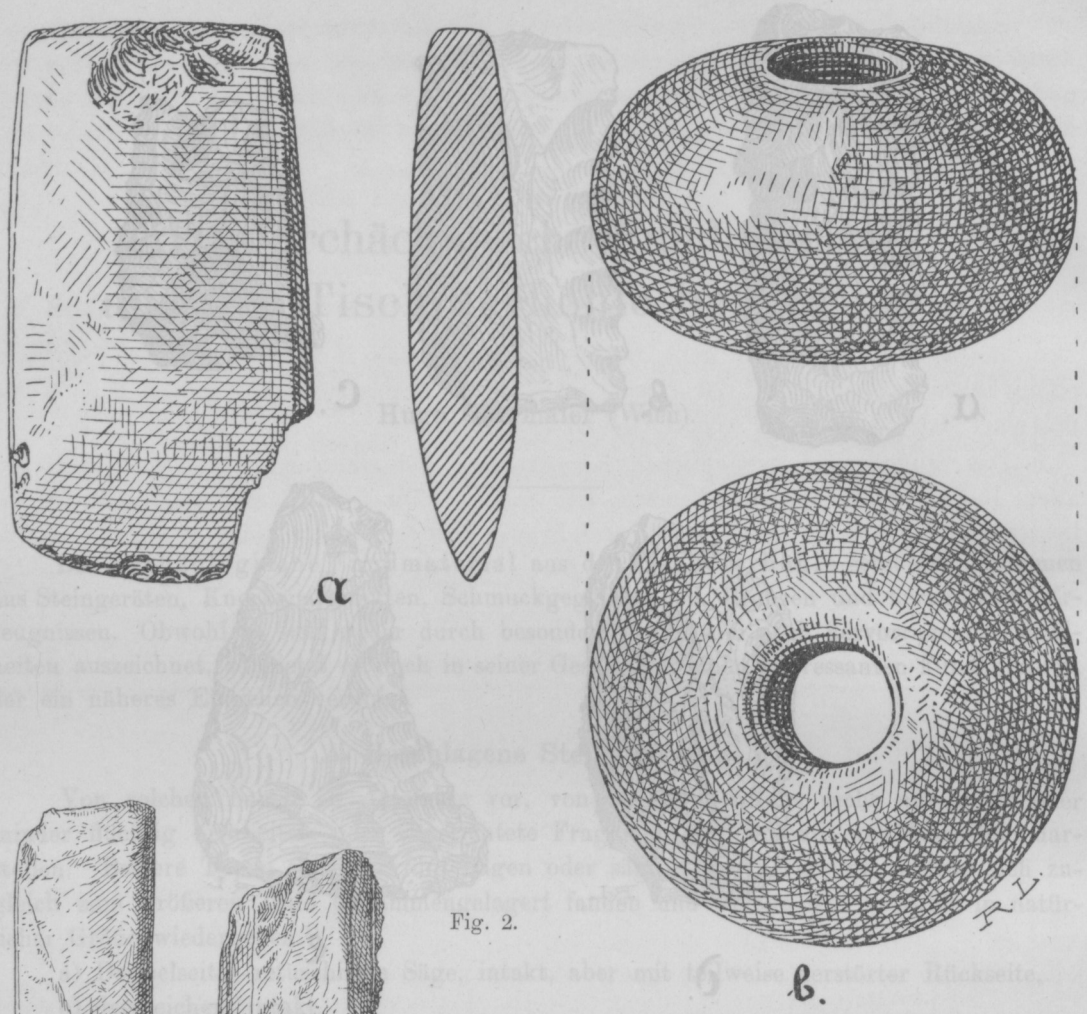


Fig. 2.

a und b in natürlicher, c und d in 1/2 natürlicher Größe.

Die Beinartefakte stammen durchweg von Rinderknochen und lagen ausschließlich im sogenannten „neolithischen Winkel", — die wenigen Ausnahmen hiervon werden wir eigens zur Sprache bringen. Am häufigsten sind große Pfriemen und Ahlen (3 a, b, c, d, e), bemerkenswert ist ein Pfriemen aus dem Penisknochen eines Höhlenbären (3 f), der fossil in der Höhle aufgelesen wurde und eine eigene Politur erfuhr. Das beste Stück ist eine Art Lanzenspitze (3 g), die sich nach unten zunehmend verbreitert und dann abermals in eine stumpfe Spitze auslief; sie trägt eine Querspalte, welche ihre ehemalige Schäftung wesentlich erleichtern mußte. Sehr

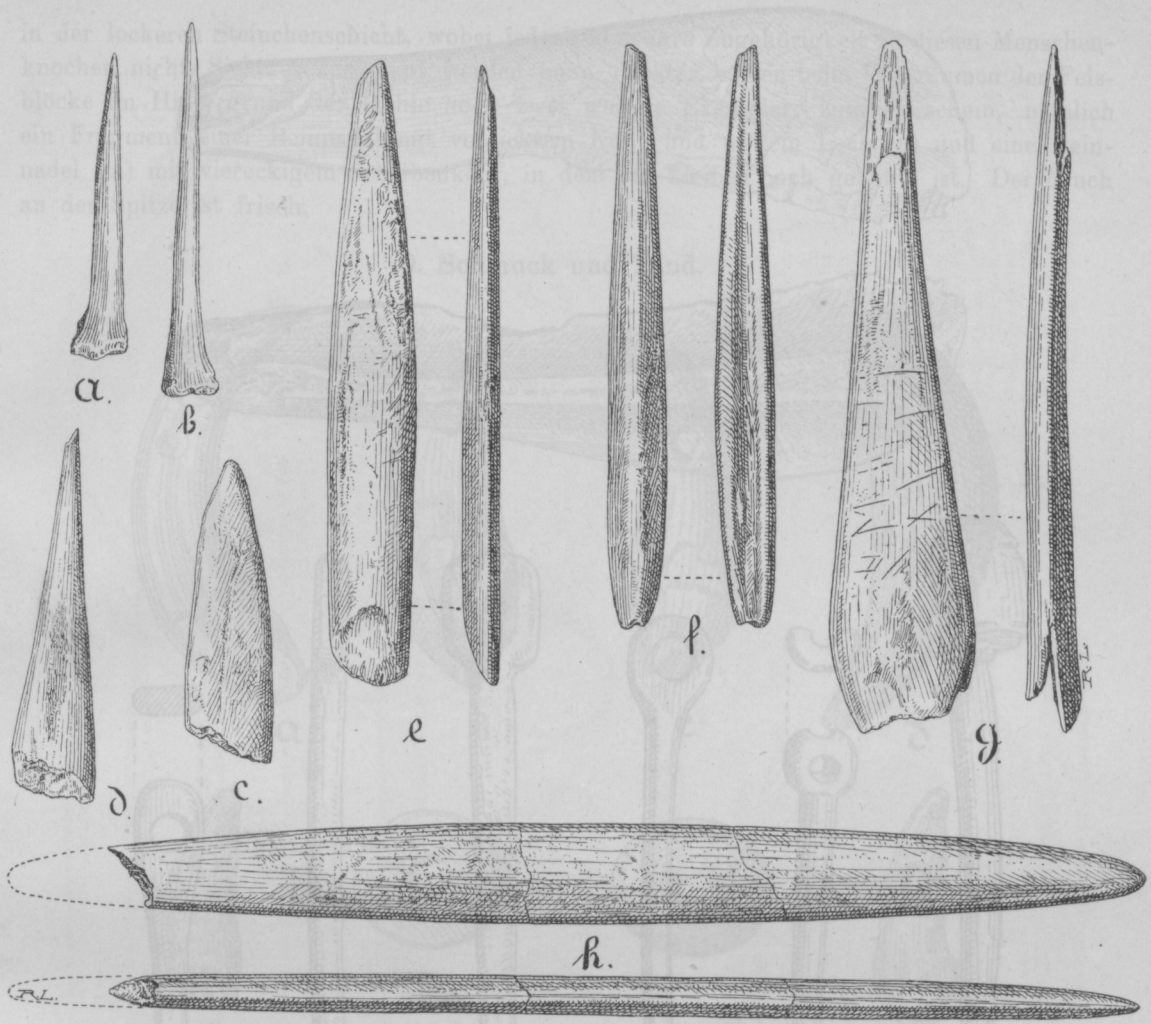


Fig. 3. a—h in 1/2 natürlicher Größe.

vollendet ist auch ein Glättbein aus einer Rippe, dessen Ende einen frischen Bruch aufweist. Dieses letztere Stück (h) fand Herr Dr. Eichenberg beim Sprengen und Wegräumen der großen Felsblöcke im Hintergrund der Höhle.

Recht interessant ist ein großes Knochenmesser, gefertigt aus einer Rinderscapula und im Abraum gefunden. Die Spina der Oberseite ist stark abgeschliffen, so daß die spongiöse Masse freiliegt. Die Innenseite ist durch eine Anzahl Schnitte zu einer dünnzackigen Schneide zugerichtet. Das Stück fiel mit seinem unteren Ende gut in die Hand und zeigt intensive Gebrauchsspuren (i).

Die feinere Knochenmanufaktur ist durch fünf Stück vertreten und zwar durch eine Art Haarnadel (?) (j), intakt, aber allem Anschein nach mit unfertigem Kopf, eine krumme Nadel mit doppelter Bohrung am Kopf (k) und eine ebensolche mit ringförmigem Kopf (l). Die letztere lag zusammen mit einem langen Bronzeröhrchen und den Menschenknochen

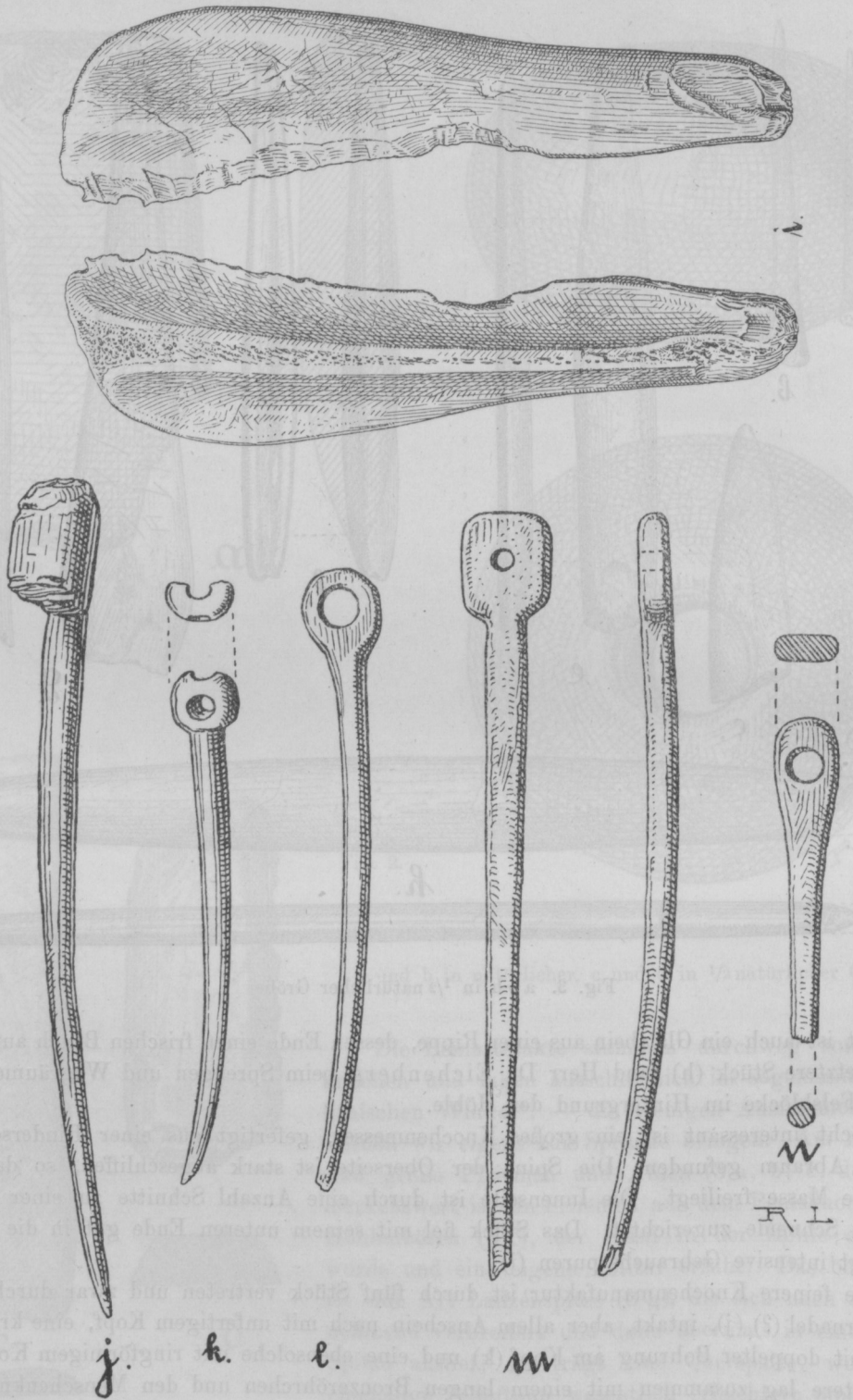


Fig. 3 A. i in 1/2 natürlicher Größe, j—n in natürlicher Größe.

in der lockeren Steinchenschicht, wobei jedoch über ihre Zugehörigkeit zu diesen Menschenknochen nichts Sicheres ausgesagt werden kann. Später kamen beim Wegräumen der Felsblöcke im Hintergrund der Höhle noch zwei weitere Exemplare zum Vorschein, nämlich ein Fragment einer Beinnadel mit verdicktem Kopf und weitem Loch (n) und eine Beinnadel (m) mit viereckigem Scheibenkopf, in dem ein kleines Loch gebohrt ist. Der Bruch an der Spitze ist frisch.

D. Schmuck und Tand.

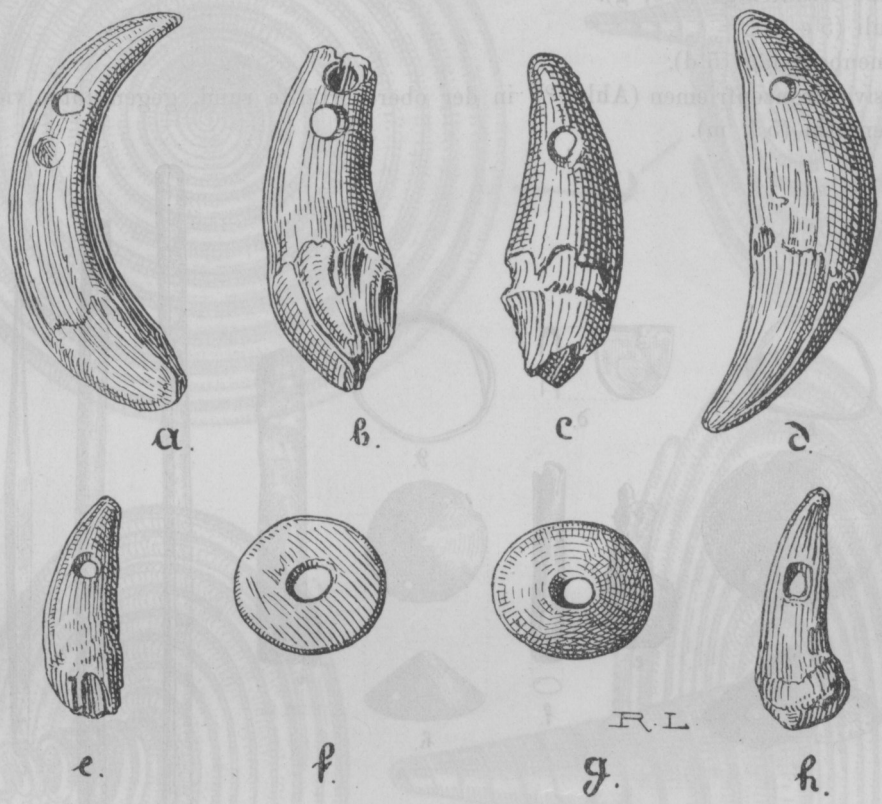


Fig. 4.

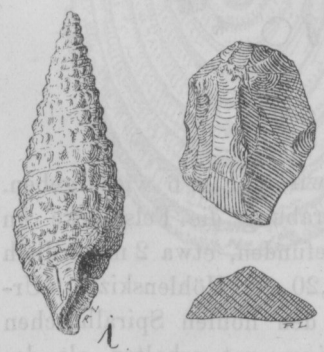


Fig. 4 A.

Hierzu gehören sechs angeöhrte Zähne von Schwein (a), Höhlenbär (b, c, e, h) und Wolf (d) und zwei Knochenscheibchen (f, g), alles in natürlicher Größe dargestellt. Besondere Erwähnung verdient das Gehäuse einer Mittelmeerschnecke, *Cerithium vulgatum* (i), das keine Spuren von Bearbeitung zeigt und aus der Brandschicht stammt, in welcher auch das obenerwähnte Steinbeil lag. Ob seiner lichtblauen Farbe wurde jedenfalls ein Stück Lapis lazuli (Lasurstein) geschätzt, welches kratzerähnlich zubehauen ist (k).

E. Bronzen.

Die gesamten Bronzereste der Tischoferhöhle lagen (mit alleiniger Ausnahme der großen Hohlröhrchen) beisammen, unter dem sogenannten „Bronzepfeiler", allwo auch ziemlich viel Schweinsknochen zutage kamen. Sie bestanden aus Kupfererzen, Schlacken und Gußresten (5 e), teilweise auch aus fertigem Material. Das letztere ist allerdings ziemlich spärlich und armselig.

Dünne Bronzeröhrchen, ohne jede Verzierung (5 a, f, i, j, k).

Dünne Drahtringe (5 b, g).

Tutuli (5 c, h).

Riemenbeschläg (5 d).

Massive Bronzepfriemen (Ahlen?), in der oberen Hälfte rund, gegen unten vierkantig, von Punzenform (5 l, m).

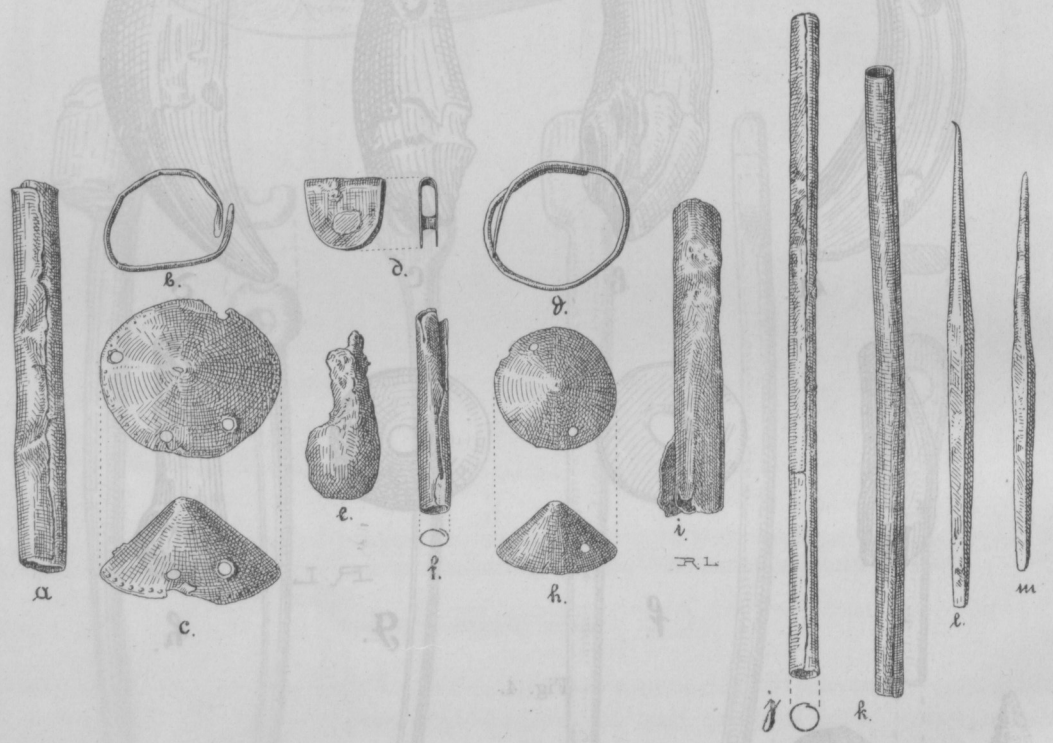


Fig. 5.
a—i in natürlicher Größe, j—m in 1/2 natürlicher Größe.

Einen Nachtragsfund stellen die Zierspiralen dar, welche wir in Fig. 6 wiedergeben. Sie wurden von Dr. Eichenberg, welcher nach der Hauptgrabung die Felsblöcke im Hintergrunde der Höhle umwälzen ließ, zwischen zwei Blöcken gefunden, etwa 2 m nördlich von dem Buchstaben L und 1 m nordwestlich von der Zahl 11,20 der Höhlenskizze. Ursprünglich waren es je zwei Paare solcher Spiralen, die mit den hohlen Spiralhütchen ineinandersteckten, doch ist das äußere Exemplar immer weniger gut erhalten als das innere. Diese schönen Schmuckstücke aus dickem, sorgsam gerollten Bronzedraht waren

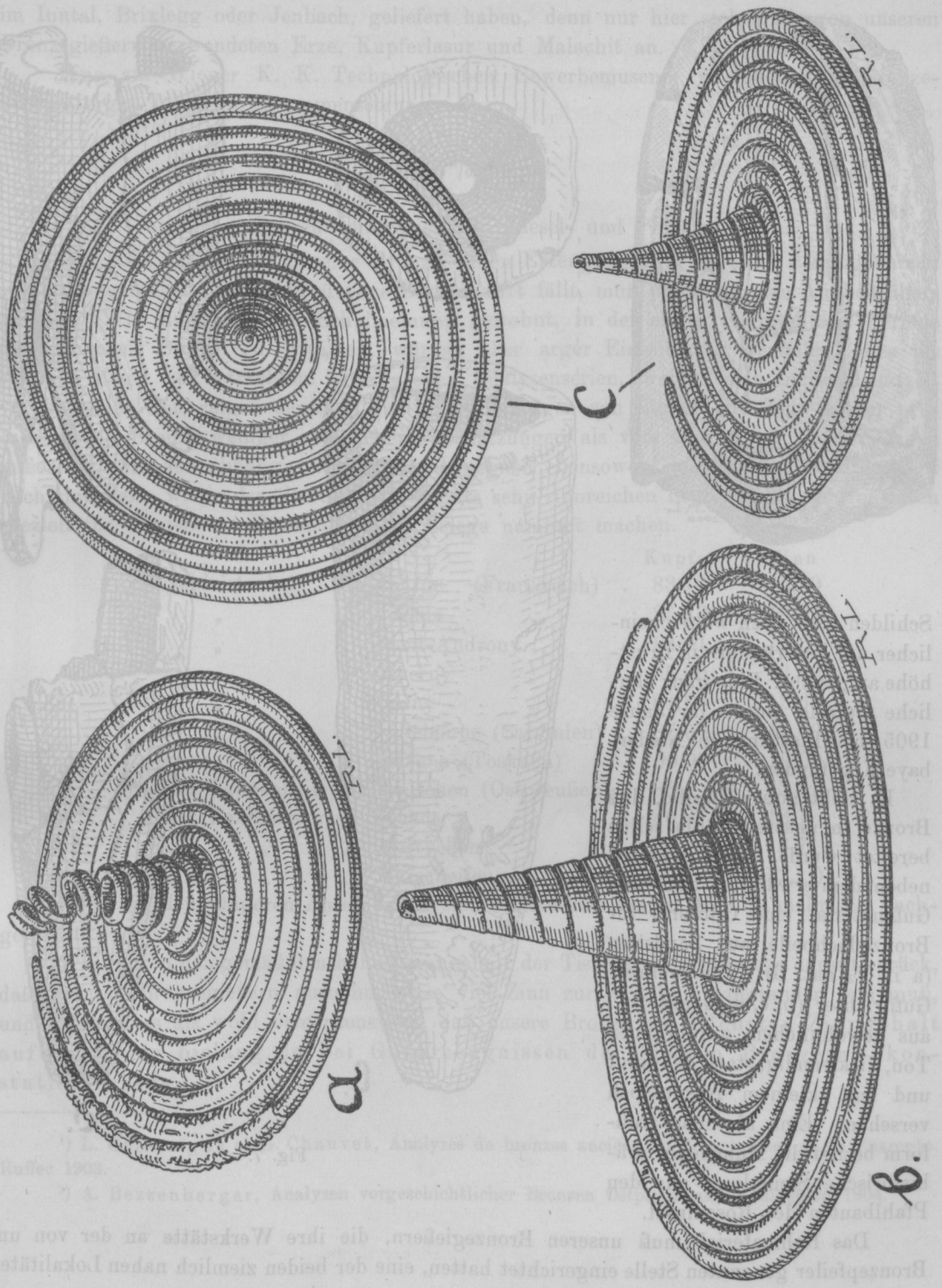


Fig. 6. a, b, c in natürlicher Größe.

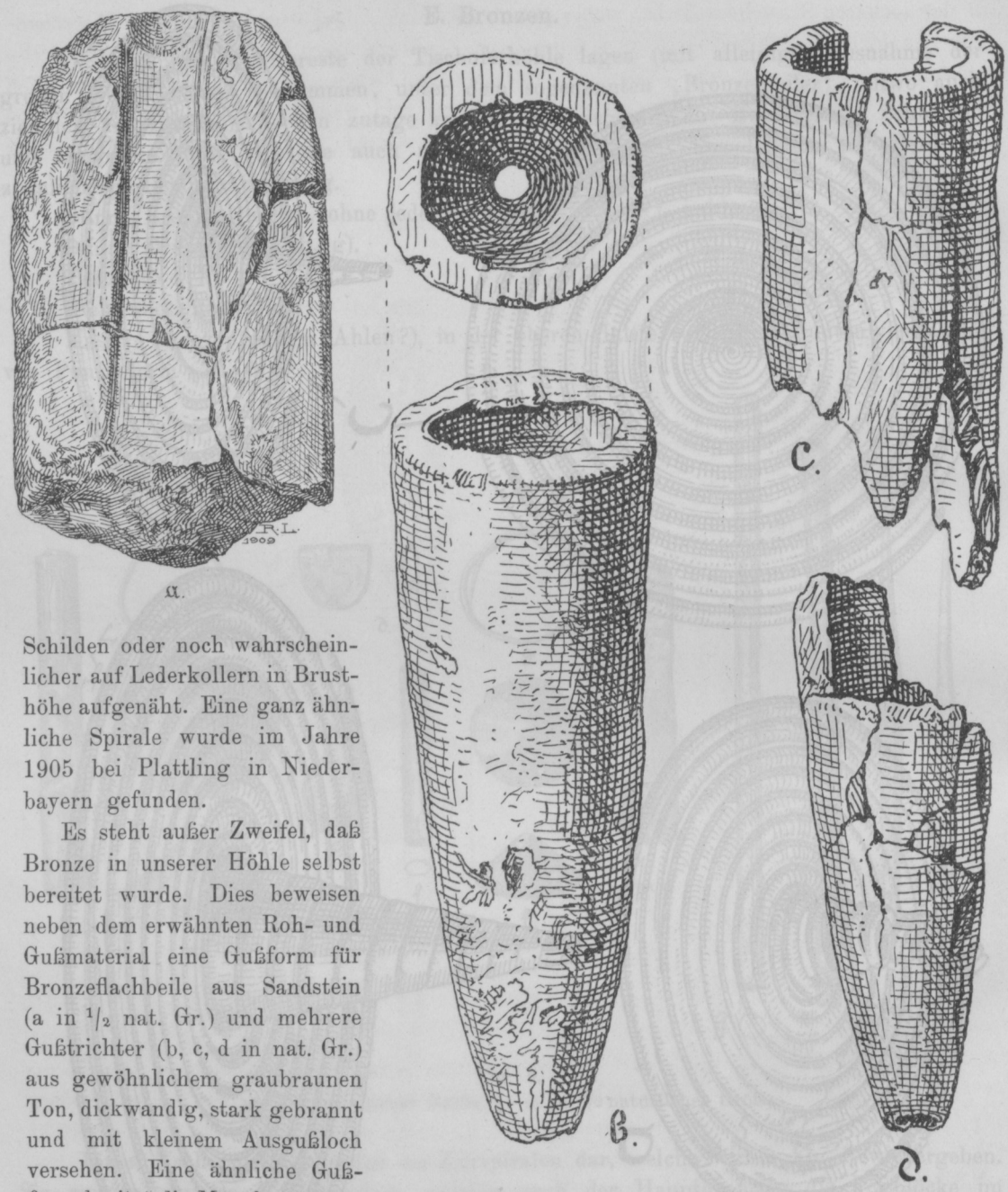


Fig. 7.

Schilden oder noch wahrscheinlicher auf Lederkollern in Brusthöhe aufgenäht. Eine ganz ähnliche Spirale wurde im Jahre 1905 bei Plattling in Niederbayern gefunden.

Es steht außer Zweifel, daß Bronze in unserer Höhle selbst bereitet wurde. Dies beweisen neben dem erwähnten Roh- und Gußmaterial eine Gußform für Bronzeflachbeile aus Sandstein (a in $^1/_2$ nat. Gr.) und mehrere Gußtrichter (b, c, d in nat. Gr.) aus gewöhnlichem graubraunen Ton, dickwandig, stark gebrannt und mit kleinem Ausgußloch versehen. Eine ähnliche Gußform besitzt die Münchener prähistorische Sammlung aus den Pfahlbauten der Roseninsel.

Das Rohmaterial muß unseren Bronzegießern, die ihre Werkstätte an der von uns Bronzepfeiler genannten Stelle eingerichtet hatten, eine der beiden ziemlich nahen Lokalitäten

im Inntal, Brixlegg oder Jenbach, geliefert haben, denn nur hier stehen die von unseren Bronzegießern verwendeten Erze, Kupferlasur und Malachit an.

Eine am Wiener K. K. Technologischen Gewerbemusenm vorgenommene Bronzeanalyse ergab folgende Zusammensetzung:

80,15 % Kupfer,
0,085 % Eisen,
19,56 % Zinn,
außerdem Spuren von Blei, Zink, Kiesel- und Phosphorsäure.

Der hohe Zinngehalt unserer Bronze, deren Erzeugung, wie wir hier vorwegnehmen wollen, augenscheinlich in die ältere Bronzezeit fällt, muß auf den ersten Anblick überraschen. Wir sind nach der Schulmeinung gewohnt, in der ersten Hälfte dieser Periode eine zinnarme Bronze zu erwarten, würden aber arger Einseitigkeit verfallen, dies als ständige Regel zu betrachten. Die großen Analysenserien, welche man in der Letztzeit vorgenommen hat, zeigen deutlich, daß die Mischungen von Kupfer und Zinn in der prähistorischen Bronze weniger von sicheren Schätzungen als vom Gutdünken und zufälligen äußeren Umständen abhängig waren; wir begegnen ebensowohl in der jüngeren Bronzezeit noch zinnarmen wie in der älteren Phase bereits sehr zinnreichen Legierungen, und möchten speziell für die letztere Tatsache einige Belege namhaft machen.

		Kupfer	Zinn
a)	Flachleistenbeil von Biarge (Frankreich) .	83,12	15,90
	„ „ ebenda „ .	85,40	13,26
	„ „ Saint-Androny „ .	84,21	12,64
	„ „ Giverny „ .	85,00	13,80
	„ „ Gasny „ .	84,60	13,60
b)	„ „ Lillebonne (Sardinien) .	87,00	12,00
	„ „ Selvena (Toskana) . .	90,00	10,00[1]
c)	Altes Lappenbeil „ Rauschen (Ostpreußen) .	85,4	13,3
	Alter Axthammer „ ebenda „ .	86,6	13,1
	„ „ „ Nortycken „ .	85,0	13,7
	„ „ „ Marscheiten „ .	82,0	12,1[2]

Auch bei den jüngeren Absatzbeilen sind Zinnzusätze bis zu 15,9 % mehrfach nachgewiesen.

Wir führen demgemäß den hohen Zinngehalt der Tischoferhöhlenbronze darauf zurück, daß unseren Bronzegießern ausnahmsweise viel Zinn zur Verfügung gestanden sein muß, und erachten es als wohl bemerkenswert, daß unsere Bronze den höchsten Zinngehalt aufweist, der bislang je bei Gußerzeugnissen der älteren Bronzezeit konstatiert wurde.

---

[1]) L. Chassaigne et G. Chauvet, Analyses de bronzes anciens du département de la Charente. Ruffec 1903.

[2]) A. Bezzenberger, Analysen vorgeschichtlicher Bronzen Ostpreußens. Königsberg 1904.

F. Keramik.

Das Scherbenmaterial der Tischoferhöhle war ungemein zahlreich, lieferte aber wenig rekonstituierbare Fragmente. Sämtliche Gefäße sind Handarbeit ohne jede Spur von Verwendung der Drehscheibe. Sie zerfallen ihrer Form nach in die nachstehenden Gruppen:

1. Fragmente von großen, bauchigen Vorratsgefäßen.

Mit Tupfenleisten, Griffwarzen an der Schulter und wenig ausladendem Mundsaum (Scherbenprobe 8 a).

Die Zahl dieser großen Töpfe mag, nach den vorhandenen größeren Scherben zu schließen, über 20 betragen haben (mittlerer Durchmesser 28 cm; Randumfang 90 cm; Bauchumfang 110 cm).

2. Mittelgroße Gefäße.

Sie umfassen mehrere (vielleicht 10) unverzierte, fast zylindrische oder doch sehr wenig ausgebauchte, weitmündige Gefäße, — ohne Henkel (Proben 8 b, c).

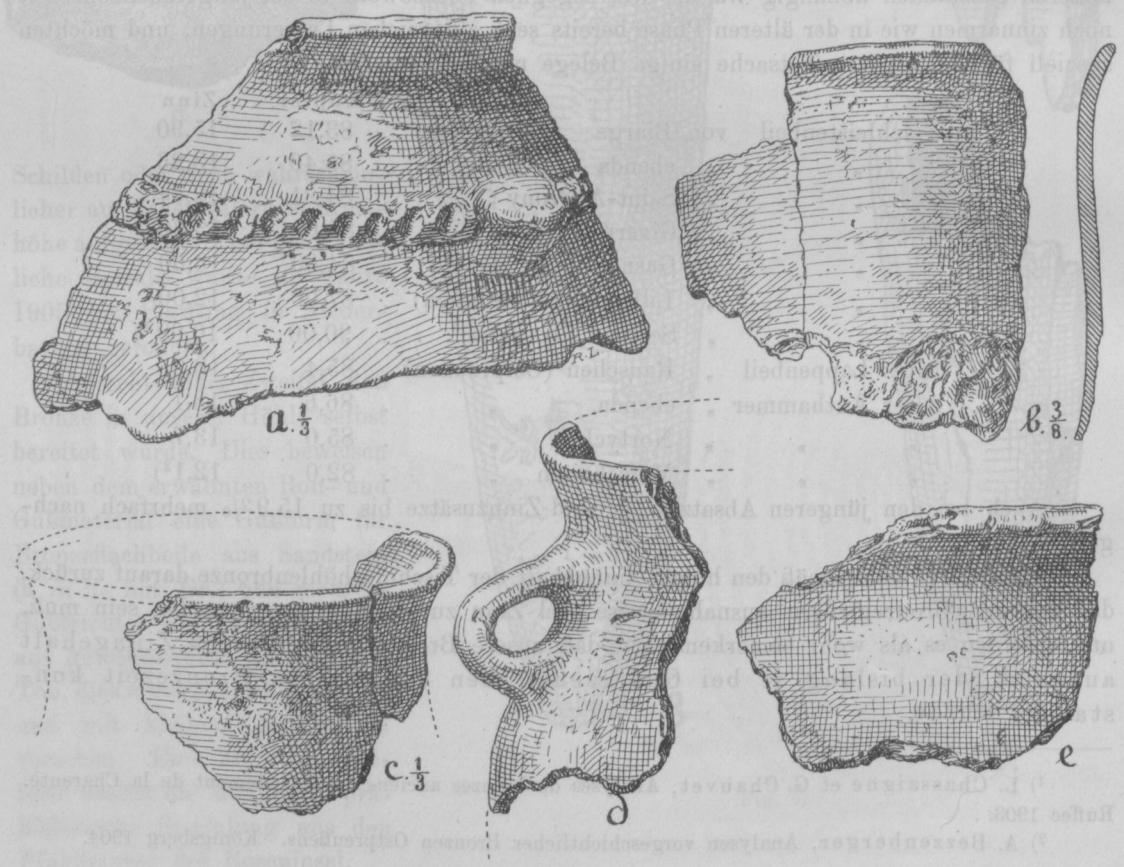


Fig. 8.
d und e in 1/2 natürlicher Größe.

An sie schließen sich weitere, roher gearbeitete, bauchige Töpfe oder Krüge mit massiven, stets unterhalb des Randes angebrachten Henkeln (8 d, e, f, g), teilweise mit stark ausladendem Mundsaum (8 h), dann und wann aber auch mit eingezogener Randpartie (8 i).

Die mittelgroßen Flachgefäße sind vertreten durch das Randbruchstück eines gelbbraunen, feingeglätteten Tellers mit mäßig ausgebogenem Rand (8 k).

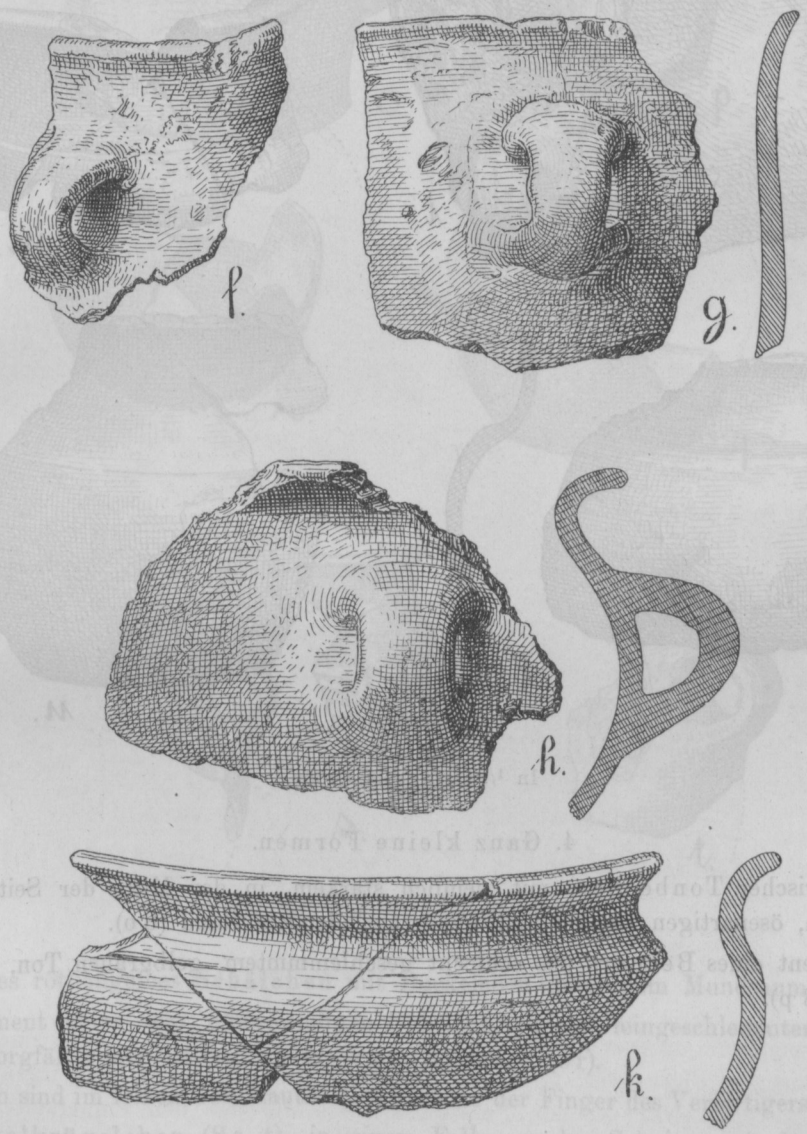


Fig. 8 A.
In 1/2 natürlicher Größe.

3. Kleinere Formen.

Bruchstücke von bauchigen Töpfen mit eingezogenem Halsteil, etwas feinerer Oberfläche und ausladendem Mundsaum (8 l, m, n).

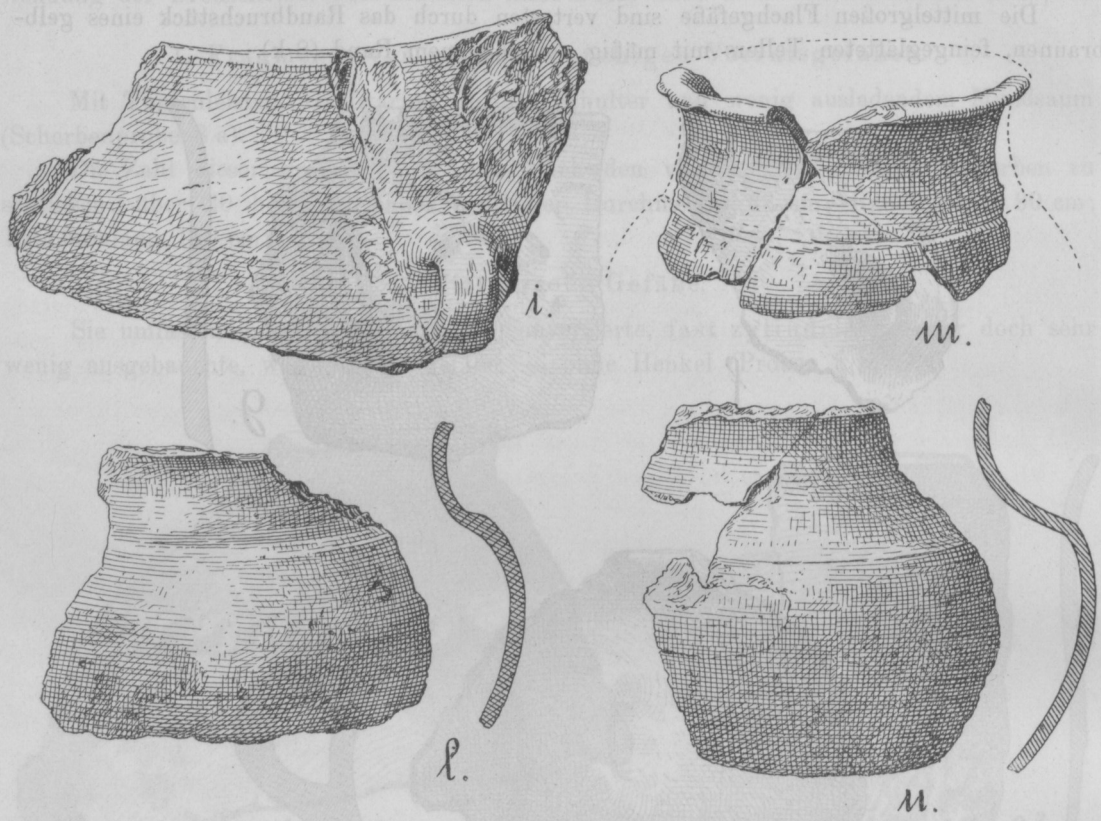


Fig. 8 B.
In 1/2 natürlicher Größe.

4. Ganz kleine Formen.

Zylindrischer Tonbecher, mit ziemlich starkem, in der Mitte der Seitenwandung angebrachten, ösenartigen Henkel und wenig ausladendem Rand (8 o).

Fragment eines Bechers aus schlecht geschlemmmtem, gelbgrauen Ton, mit rauher Oberfläche (8 p).

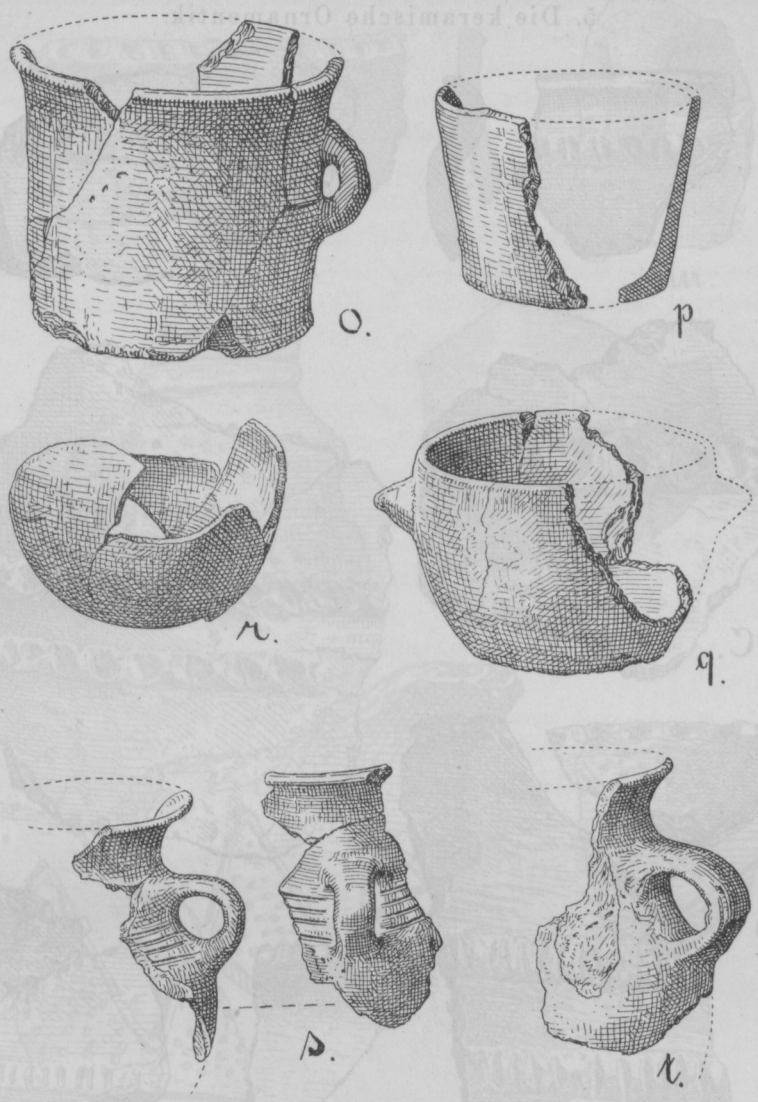


Fig. 8 C. In 1/2 natürlicher Größe.

Kleines rötlichgelbes Schälchen mit Buckelchen unter dem Mundsaum (8 q).

Fragment eines sehr dünnwandigen Schälchens aus feingeschlemmtem, rotgelben Ton, mit sorgfältig geglätteter, unverzierter Oberfläche (8 r).

[Innen sind im feinen Ton Hautleistenabdrücke der Finger des Verfertigers bemerkbar.]

Henkelkrügelchen (8 s, t), in einem Falle an der Schulter mit horizontal umlaufenden Linien verziert und von sehr sorgsamer Herstellung.

Fast die meisten der eben beschriebenen Gefäßtypen besitzt die Münchener prähistorische Sammlung aus den Pfahlbauten der Roseninsel.

5. Die keramische Ornamentik.

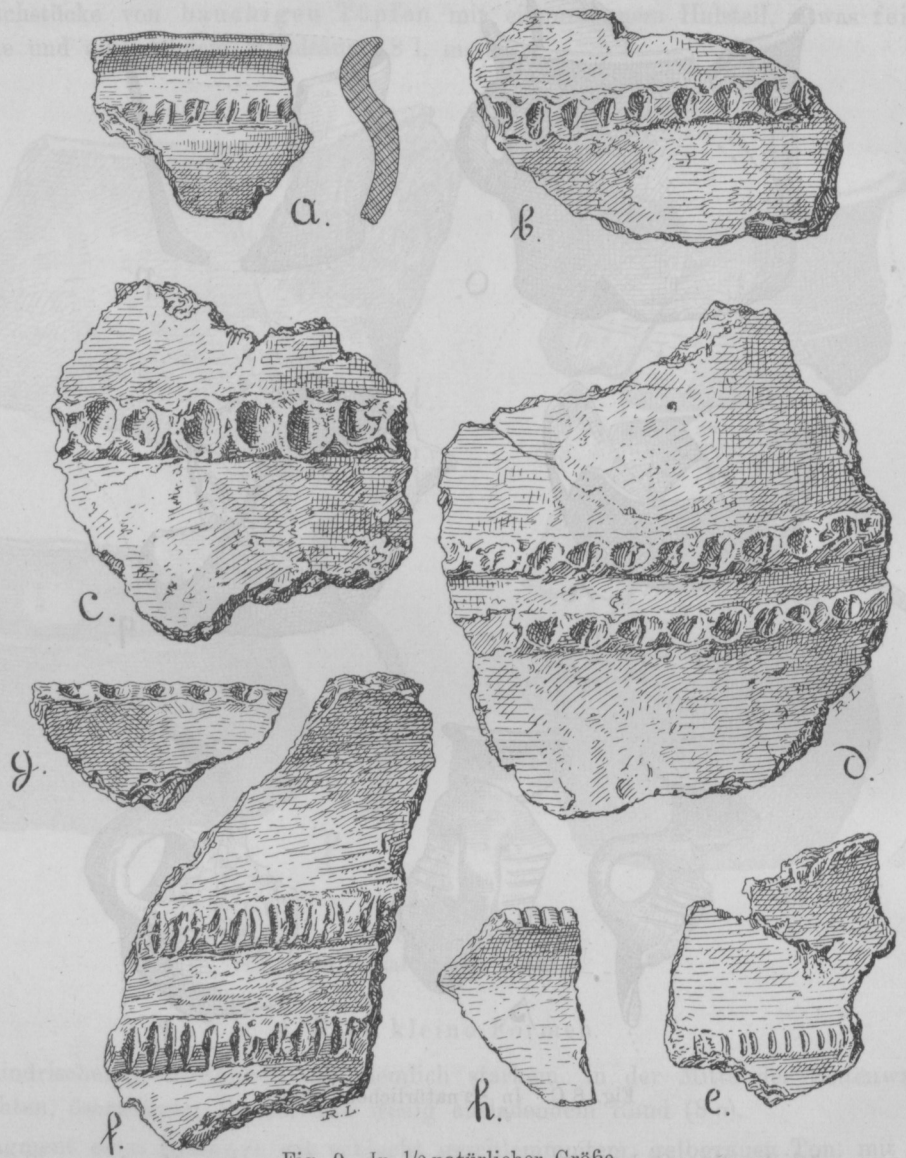


Fig. 9. In 1/2 natürlicher Größe.

Die Ornamentik unseres Fundplatzes ist sehr arm; die meisten Gefäße sind unverziert, und wo Verzierung Platz griff, fanden nur die primitivsten Muster Anwendung.

Diese bestehen entweder aus Tupfenleisten, die mit den Fingerspitzen in einen um die Schulter der Töpfe laufenden Tonwulst eingedrückt wurden und auch zweireihig auftreten können, oder aus eng aneinander gereihten Kerben, die vertikal stehen und wahrscheinlich mit dem Fingernagel oder einer Spatel erzeugt wurden (9 a, b, c, d, e, f).

Dieselben Tupfen- und Kerbenreihen kehren auch als Verzierung des Mundsaums wieder (9 g, h, i).

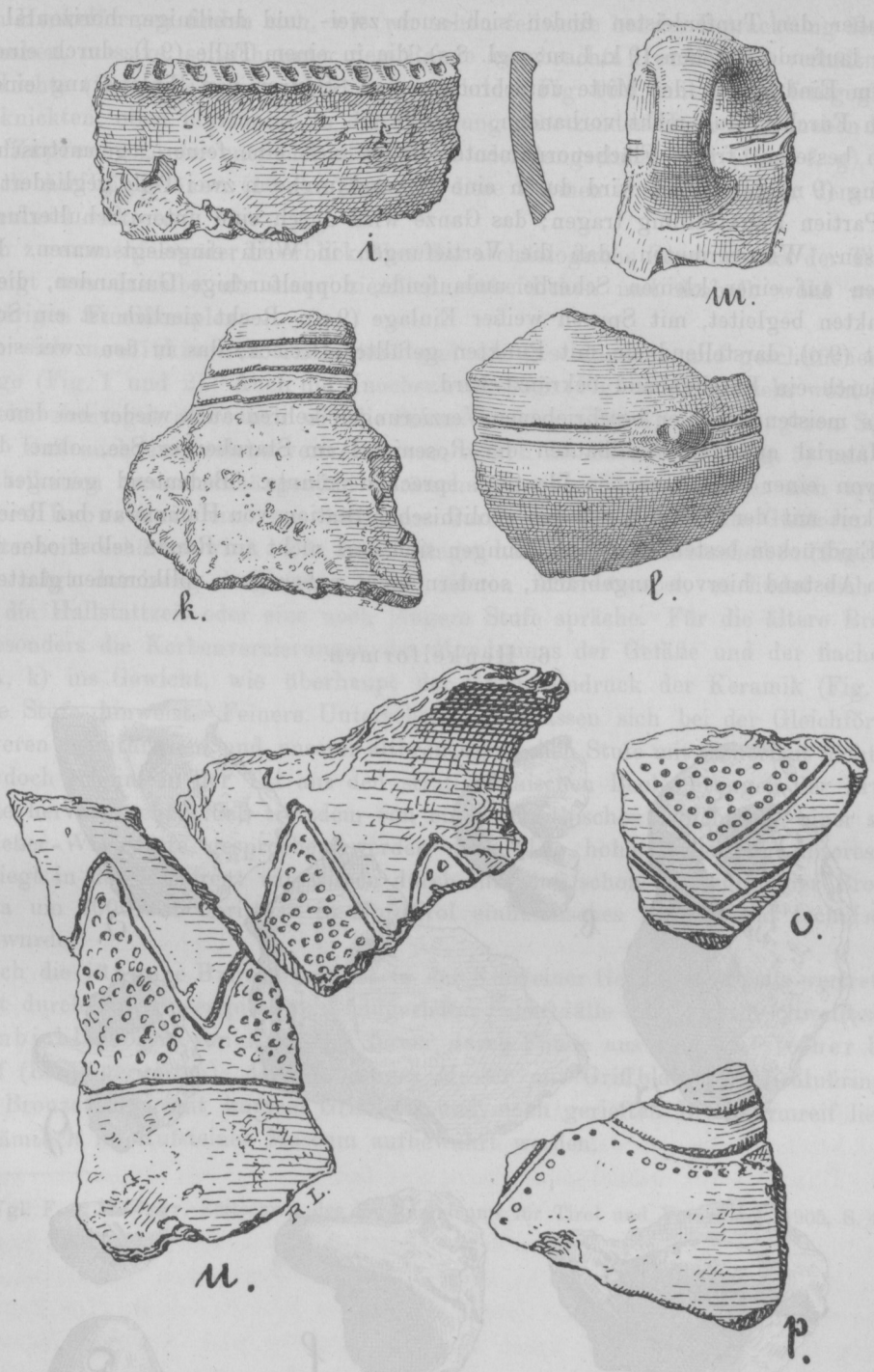


Fig. 9 A.
i—l in 1/2, n—p in 1/1 natürlicher Größe.

Außer den Tupfenleisten finden sich auch zwei- und dreilinige, horizontal um die Schulter laufende Furchen (9 k, l, m; vgl. 8 s), die in einem Falle (9 l), durch eine Warze mit einem Eindruck in der Mitte unterbrochen sind. Spuren von Einlagerung einer Paste in diesen Furchen sind nicht vorhanden.

An besseren, freien Flächenornamenten findet sich eine feinere, geometrische Halsverzierung (9 n). Der Hals wird durch eine Zickzackfurche in zwei Teile gegliedert, dessen untere Partien Punktfüllung tragen; das Ganze wird durch eine untere Schulterfurche abgeschlossen. Wir vermuten, daß die Vertiefungen in Weiß eingelegt waren. Daneben erscheinen auf einer kleinen Scherbe umlaufende, doppelfurchige Guirlanden, die untere von Punkten begleitet, mit Spuren weißer Einlage (9 p). Recht zierlich ist ein Scherbenfragment (9 o), darstellend ein mit Punkten gefülltes Dreieck, das in den zwei sichtbaren Seiten durch ein Furchenband bekränzt wird.

Die meisten der hier beschriebenen Verzierungen kehren auch wieder bei dem keramischen Material aus den Pfahlbauten der Roseninsel im Starnberger See, ohne daß man jedoch von einer vollkommenen Identität sprechen könnte. Bedeutend geringer ist die Ahnlichkeit mit der Keramik aus der neolithischen Station von Hammerau bei Reichenhall. Die in Eindrücken bestehenden Verzierungen sind dort nicht am Rande selbst oder in einem gewissen Abstand hiervon angebracht, sondern dicht neben dem vollkommen glatten Rand.

6. Henkelformen.

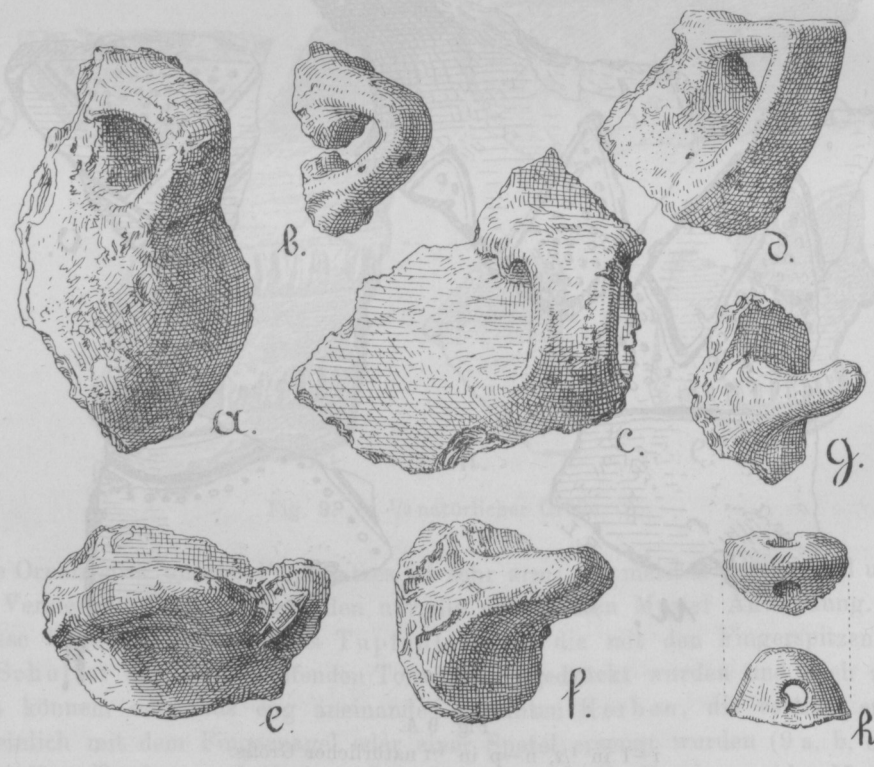


Fig. 10. In 1/2 natürlicher Größe.

An Henkelformen finden sich, wie wir schon teilweise bei der Betrachtung der Gefäßformen sahen, massive, seitlich unter dem Rande angebrachte Henkel mit verhältnismäßig kleiner Lichte (10 a, b, c); eine Abart hiervon bildet Fig. 10 d, mit einem feingeglätteten, scharfgeknickten, oben horizontal an der Wandung ansetzenden Henkel. Daneben kommen einfache Zapfen vor, die entweder massivbreit oder langschmal sind (10 e, f, g), endlich auch noch Aufhängeösen (10 h). Fast alle diese Formen sind auch unter dem Material der Roseninsel vertreten.

Ein zusammenfassender Überblick über das archäologische Fundmaterial der Tischoferhöhle zeigt uns dasselbe als einen ziemlich einheitlichen und deshalb wohl wesentlich gleichalterigen Fundkomplex.

An sich neolithischen Charakters sind die geschlagenen und geschliffenen Steinwerkzeuge (Fig. 1 und 2). Auch die Knochenwerkzeuge (Fig. 3) können sehr wohl gleichen Alters sein, ebensogut aber auch wie die Schmuckgeräte (Fig. 4) einer jüngeren Stufe angehören. Daß auch eine solche vertreten war, zeigen die Bronzereste (Fig. 5) und die mit ihrer Fabrikation zusammenhängenden Gerätschaften (Fig. 7); sie reihen sich typisch in die ältere Bronzezeit ein, was besonders durch die Tutuli und die Gußform für alte Randleistenbeile erhärtet wird. Für kaum jünger halten wir die Zierscheiben (Fig. 6). Die Keramik trägt durchweg desgleichen einen älteren Altersstempel, es findet sich nichts, was für die Hallstattzeit oder eine noch jüngere Stufe spräche. Für die ältere Bronzezeit fallen besonders die Kerbenverzierungen des Mundsaums der Gefäße und der flache Teller (Fig. 8 A, k) ins Gewicht, wie überhaupt der Gesamteindruck der Keramik (Fig. 8—10) auf diese Stufe hinweist. Feinere Unterscheidungen lassen sich bei der Gleichförmigkeit der jüngeren neolithischen und unserer altbronzezeitlichen Stufe mit Sicherheit nicht durchführen; doch scheint in der Tat aus den stratigraphischen Beobachtungen der Erforscher der Höhle hervorzugehen, daß trotzdem von einer neolithischen Schicht und einer späteren Bronzegießer-Werkstätte gesprochen werden darf. Die hohe Bedeutung unseres Fundplatzes liegt in der letzteren: wir wissen durch ihn, daß schon zu Beginn der Bronzezeit, also etwa um 2000 vor Christus, in Nordtirol einheimisches Rohmaterial technisch verarbeitet wurde.

Auch die jüngere Bronzezeit ist in der Kufsteiner Gegend abermals vertreten; sie ist belegt durch eine Speerspitze mit feingeriefter Schaftdülle und leichtgeschweiftem Blatt aus Kienbichl (Vorort von Kufstein), ferner durch Funde aus dem Kufsteiner Urnenfriedhof (Eichingergarten), der ein junges Messer mit Griffblatt und Schlußring, eine einfache Bronzeklinge mit kurzem Griffdorn und einen gerieften Bronzearmreif lieferte,[1]) welche sämtlich im Kufsteiner Museum aufbewahrt werden.

---

[1]) Vgl. F. v. Wieser, Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 1905, S. 451.

Zusammenfassung der Resultate.

Die Tischofer- oder Bärenhöhle, nahe dem Eingang des Kaisertales, liegt etwa 80 m über der Sohle des Kaiserbaches. Sie bildet eine geräumige, lichte Halle, deren Boden von vorne nach hinten etwas ansteigt, während die Decke nahezu horizontal verläuft. Die Wände stoßen hinten unter einem spitzen Winkel zusammen und verlaufen selbst parallel zu mehreren Spalten, welche die aus Hauptdolomit bestehende Felsmasse durchsetzen, so daß die erste Entstehung der Höhle durch tektonische Ursachen bedingt erscheint. Sie wurde freigelegt und durch Wegführung des lockeren Materials vergrößert, als der Kaiserbach noch das nämliche Niveau besaß wie die jetzige Höhle. Die weitere Vergrößerung erfolgte durch Verwitterung ihrer Wände und ihrer Decke. In der Höhle waren folgende Ablagerungen zu unterscheiden:

1. Die lockere Steinchenschicht, in der vorderen Hälfte der Höhle, bestehend aus meist nußgroßen Stücken von Hauptdolomit, enthält Tier- und Menschenreste und Gebrauchsgegenstände des Menschen aus der neolithischen und aus der Bronzezeit.
2. Die Kalksinterschicht im Hintergrund der Höhle hat ein lockeres, zum Teil mehliges Gefüge und schließt Reste von Menschen und Haustieren aus der Bronzezeit ein.
3. Der graue Letten, eine gleichmäßige Decke in allen Teilen der Höhle bildend, ist am Anfang und gegen Ende der letzten Vergletscherung entstanden als Absatz aus den Schmelzwassern, welche der Gletscher in der Höhle anstaute.
4. Der Höhlenlehm, im Durchschnitt $1^1/_2$ m mächtig, ist, wie die lockere Steinchenschicht, ein Verwitterungsprodukt der Wände und der Decke der Höhle. An seiner Basis befindet sich eine Lage Bachgerölle, welche der Kaiserbach hier etwa in Mittz der letzten Interglazialzeit abgesetzt hat, während die Bildung des Höhlenlehms selbst in der letzten Hälfte dieser Periode erfolgte.

Die Mächtigkeit der lockeren Steinchenschicht und des Höhlenlehms bietet ein Mittel zur Berechnung der Erosion in festem Fels. Die Bildung der ersteren Schicht erforderte 24000—29000, die des Höhlenlehms 50000—80000 Jahre, zusammen also standen im Minimum 74000, im Maximum aber 109000 Jahre zu Gebote für die Vertiefung des Tales bis zu seinem jetzigen Niveau, 80 m unter der Höhle — bei Beginn der Bildung des Höhlenlehms floß der Bach noch in der Höhe der Höhle. Die Erosion in festem Fels und in enger Schlucht beträgt daher pro Jahr ungefähr 1 mm.

Die Überreste von wildlebenden Tieren sind fast ganz auf den Höhlenlehm beschränkt. Sie verteilen sich, abgesehen von Nagern, Insektivoren und Musteliden, auf Höhlenbär, Höhlenlöwe, Hyäne, diese beiden sehr spärlich vertreten, Wolf, Fuchs, Steinbock, Gemse, Rentier und Edelhirsch; letzterer stammt wohl schon aus der neolithischen Zeit, die übrigen aus der zweiten Hälfte der letzten Interglazialzeit. Die Zahl der erwachsenen Bären, welche hier durch Knochen vertreten sind, beträgt mindestens 200, und ebenso hoch ist die Zahl der jungen Bären. Unter den Grasfressern ist der Steinbock am häufigsten. Die zahlreichen Knochen von Schneehuhn und Steindohle stammen vielleicht aus dem Beginn der Postglazialzeit, also aus der Periode des Magdalénien.

Von Haustieren fanden sich Hund, von der Größe des Bronzehundes, Schwein, Rind und Schaf. Die Reste des Schafes stammen zum größten Teil aus der lockeren Steinchenschicht und aus der Bronzezeit, Rind und Schwein hingegen aus der neolithischen Periode. Das Schaf gehörte einer ziegenhörnigen Rasse an. Die beträchtliche Größe aller Rinderreste läßt eher auf eine *Primigenius*- als auf eine *Brachyceros*-Rasse schließen. Das Schwein war ein domestiziertes, europäisches Wildschwein. Gleicher Herkunft ist übrigens auch das „Torfschwein" der Pfahlbauten.

Aus der neolithischen Zeit stammte zwar nur der kleinere Teil der Menschenknochen, aber sie waren teilweise noch in natürlichem Zusammenhang und gehören zum Teil männlichen Individuen an. Hingegen waren die viel zahlreicheren Überreste aus der Bronzezeit fast in der Hälfte der Höhle verstreut und stammen nur von Weibern und Kindern. Der besterhaltene Schädel ist dolicho-, ein minder guter brachycephal. Die Körpergröße der Frauen war gering, die der Männer entsprach dem Mittel der heutigen oberbayerischen Bevölkerung.

Die archäologischen Objekte repräsentieren die jüngere Steinzeit und ältere Bronzezeit, die geschlagenen und geschliffenen Steinwerkzeuge sowie die Knochengeräte passen gut in die erstere Periode. Freilich kommen ähnliche Knochengeräte auch noch später vor. Die Bronzezeit ist nicht nur durch fertige Gegenstände, sondern auch durch Rohmaterial und zur Fabrikation dienliche Werkzeuge vertreten. Die Keramik trägt durchwegs einen älteren Altersstempel. Von der Hallstattzeit war nicht das geringste zu finden, dagegen bestehen Anklänge an die Pfahlbauten der Roseninsel im Starnberger See. Durch die Funde wurde der Beweis erbracht, daß in Nordtirol etwa 2000 Jahre vor Christus einheimisches Erz auf Bronze verarbeitet wurde.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	387
Die geologischen Verhältnisse	389
Die Entstehung der Tischoferhöhle und die in ihr erfolgten geologischen und biologischen Ereignisse	394
Das absolute Alter der Schichten und die für die Vertiefung des Baches erforderliche Zeit	400
Die Tierreste der Tischoferhöhle:	
A. Die wildlebenden Arten	412
B. Die Haustiere	439
Die Verteilung der Menschenknochen und Artefakte in der Höhle	472
Die menschlichen Skelettreste aus der Kufsteiner Bärenhöhle von Dr. F. Birkner	479
Das archäologische Fundinventar von Dr. H. Obermaier	484

Tafel I.

Fig. 1. Längsschnitt AB linke Kammer und Mittellinie der Höhle. CD rechte Kammer. Wegen Raummangel konnte hier die Mächtigkeit des Höhlenlehms — mehr als 2 m — nicht im richtigen Verhältnis gezeichnet werden.

Fig. 2. Grundriß B_I oberste Brandstelle, B_{II} große Brandgrube und Höhlung im Höhlenlehm mit Teilen eines Menschenskelettes und mit durchlochtem Steinwerkzeug. BK Lage der Bachgerölle „Bachkugeln". BP Lage der Bronzefunde. Gr von früheren Arbeitern gezogener Graben. KS Kalksinter. L Lage der Schneehuhnknochen. Sp Lage der Bronzespiralen. N neolithische Feuerstätte, direkt auf dem Felsboden. PG Pichlers Grabung. St Steinchenschicht mit Menschenknochen. VG Versuchsgraben, bei Beginn der Untersuchung gezogen. — An den nicht näher bezeichneten Stellen war nur die normale Schichtenfolge — Steinchenschicht, fast ohne Knochen, grauer Letten und Höhlenlehm. Längsschnitt und Grundriß von Herrn Architekt Ring in Kufstein aufgenommen im Maßstab 1 : 450.

Fig. 3. Profil ab, cd von vorne gesehen, bei Beginn der Grabung.

I. Erste Terrasse mit daraufliegendem Schichtenkomplex. Vor demselben freigelegter Felsboden, auf welchem noch die Fortsetzung der von links herabziehenden Brandstellen angeschnitten wurde. An der Basis zwei Felsblöcke, ein Bärenschädel, ein Hirschhorn, Schweins- und Rinderknochen nebst Geschirren. Über dem Höhlenlehm links grauer Letten, rotgebrannt, Asche und Kohlen und darüber die Steinchenschicht mit Knochen von Mensch und Schaf — MSK.

II. Zweite Terrasse mit darüberliegendem Schichtenkomplex — Höhlenlehm, darüber links grauer Letten und Brandstellen —, Knochen von Mensch, Rind, Schwein und Tongeschirre enthaltend, bedeckt von der Steinchenschicht. St Fundplätze von Steinwerkzeugen. BP der „Bronzepfeiler", Fundplatz der Bronzen, schräg nach hinten zu ansteigend, die seitliche Ausdehnung ist durch unterbrochene Linien markiert.

III. Dritte Terrasse von der Mitte bis zur rechten Höhlenwand, schon bei Beginn der Grabung vorhanden. Dahinter der große Haufen von lockeren Steinchen mit Knochen von Mensch und Schaf, an seiner Basis etwas grauer Letten und Brandspuren.

Fig. 4. Profil $\alpha\beta$ gegen Ende der Grabung. BP Rest des „Bronzepfeilers". St Fundplätze von Steinwerkzeugen. Der in der Mitte lieferte die unter einem Felsblock liegenden Feuersteinsägen.

Fig. 5. Profil ef. Höhlenlehm, rechts nahe seiner Basis die Bachgerölle „Bachkugeln". Darüber grauer Letten und Steinchenschicht. Die punktierten Linien geben den schon vor längerer Zeit ausgehobenen Graben an. Im Hintergrunde die von der Decke herabgestürzten Blöcke, rechts von diesen der Fundpunkt der Schneehuhnknochen, L.

Erklärung der Schichten.

1. Steinchenschicht mit Mensch und Schaf.
2. Brandstellen mit Geschirren.
3. Kalksinter an der Höhlenwand.
4. „ auf dem Höhlenboden.
5. Lose von der Decke herabgestürzte Felsblöcke.
6. Grauer Letten.
7. Höhlenlehm.
8. Bachgerölle „Bachkugeln".

Tafel II.

Fig. 1. *Ibex priscus* Woldř.? Hornzapfen von der Außenseite. Fig. 1 a von vorne. Idem Fig. 13.
Fig. 2. *Ursus spelaeus* Blmb. Kranke Phalange der zweiten Reihe.
Fig. 3. „ „ Mißgebildete Phalange der ersten Zehe.
Fig. 4. „ „ Linker unterer CD von außen. Fig. 4 a von innen.
Fig. 5. „ „ „ „ D_4 von innen und von außen. Fig. 5 a von oben.
Fig. 6. „ „ „ oberer D_4 von unten. Fig. 6 a von außen.
Fig. 7. „ „ Rechter Oberkiefer mit den Alveolen von CD, D_1, D_3 und D_4.
Fig. 8. „ „ Linker oberer D_4 von außen mit sekundärer Wurzel.
Fig. 9. „ „ Krankes Metacarpale IV von hinten.
Fig. 10. „ „ Wirbelkörper eines Halswirbels mit Exostosen. 1/2 natürliche Größe.
Fig. 11. „ „ Kleinster unterer M_3.
Fig. 12. „ „ Krankes Metacarpale II von hinten.
Fig. 13. *Ibex priscus* Woldř.? Querschnitt des Hornzapfens. 1/2 natürliche Größe. Idem Fig. 1. Die Stelle des Durchschnitts ist hier mit einem Pfeil bezeichnet.
Fig. 14. *Ursus spelaeus* Blmb. Linker Unterkiefer juv. mit den Alveolen von JD_{1-3}, CD, D_1 und D_3 und mit D_4 von oben.
Fig. 15. „ „ Mißgebildete Phalange der ersten Reihe. 1/2 natürliche Größe.

Tafel III.

Fig. 1. Ansicht der Höhle von der gegenüberliegenden Seite des Tales.

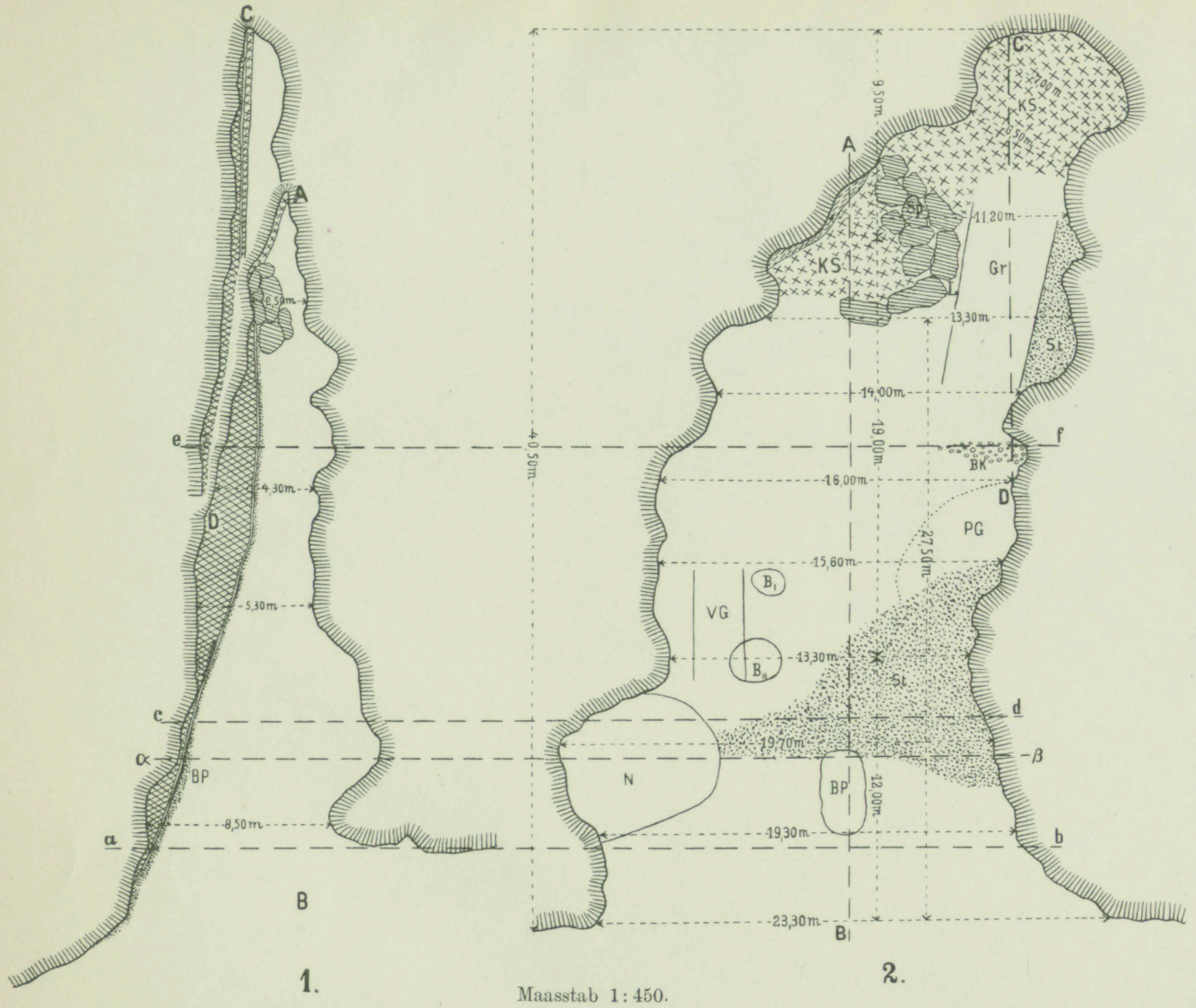
Fig. 2. Anschnitt des Höhlenlehms in Mitte der Höhle; zeigt die dunkle Bänderung, bedingt durch dünne Lagen von verwesten, von der Decke abgefallenen Algenrasen. Im Hintergrund die großen Felsblöcke zwischen den beiden mit Kalksinter ausgekleideten Kammern. Seitlich, rechts neben den Blöcken der Fundplatz der postglazialen Vogelreste, hinter den Blöcken der Fundplatz der Bronzespiralen, unter den Blöcken der glaziale, graue Letten.

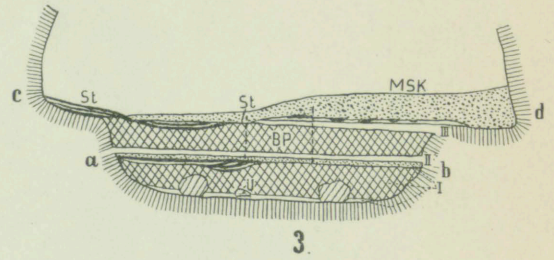
Tafel IV.

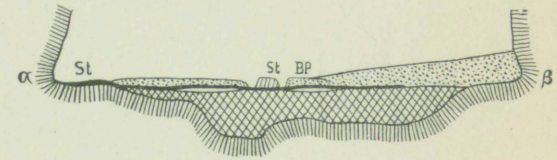
Ansicht der linken Seite der Höhle. An der Wand und vorne bei n die neolithische Schicht. Fundplatz des Steinbeiles, verkohltes Getreide, zahlreiche Tongefäße etc. Zwischen den Steinblöcken unten links Fundplatz des Hirschgeweihes mit Schnittspuren. H Höhlenlehm. F anstehender Fels. L grauer Letten, hier rotgebrannt. BP Bronzepfeiler, Werkstatt des Bronzegießers, St Steinchenschicht, beide ältere Bronzezeit.

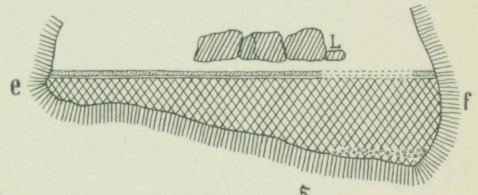
Tafel V.

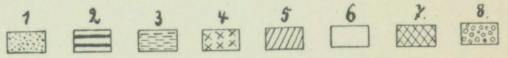
Blick gegen die rechte Seite der Höhle. Verfasser und Weinberger in dem Graben, an dessen rechter Seite Teile eines Menschenskelettes und der polierte Keulenknauf gefunden wurden. H Höhlenlehm. F Felsboden. n neolithische Schicht. St Steinchenschicht. II zweite Terrasse. BP Oberende des Bronzepfeilers, dicht daneben Fundplatz großer Gefäße mit verkohltem Getreide und der meisten Feuersteinsägen. aG alte Grabung (von Professor Pichler).

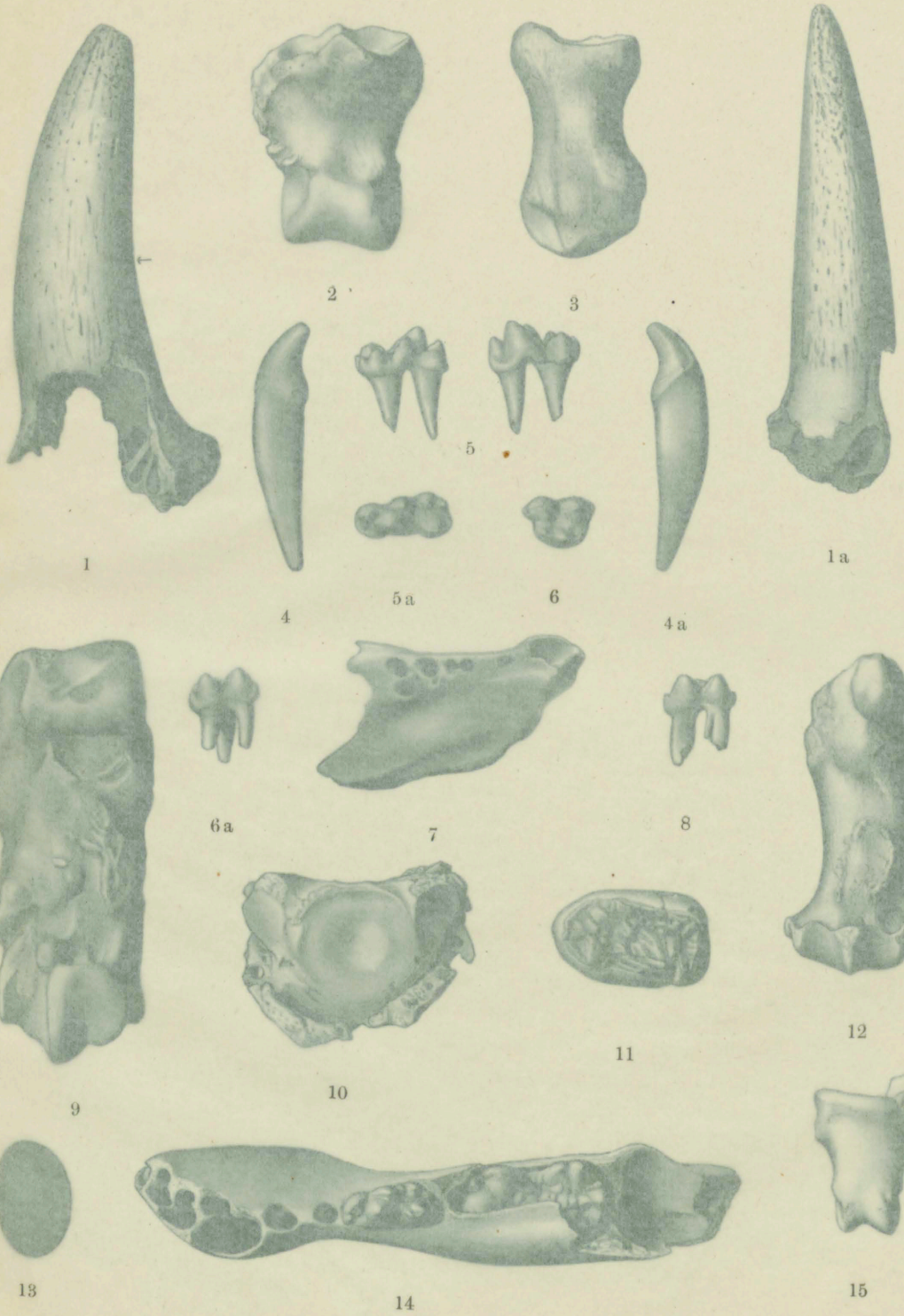

C
A
D
BP
B
1.
9,50m
2,00m
0,50m
KS
Gr
11,20m
13,30m
St
14,00m
19,00m
40,50m
BK
16,00m
PG
27,50m
15,60m
B1
VG
B2
13,30m
N
19,70m
12,00m
19,30m
23,30m
B1
2.
Maasstab 1:450.


c
St
St
MSK
d
BP
a
b
3.


α
St
St
BP
β
4.


L
e
f
5.


1
2
3
4
5
6
7
8


1
2
3
1a
4
5
5a
6
4a
6a
7
8
9
10
11
12
13
14
15

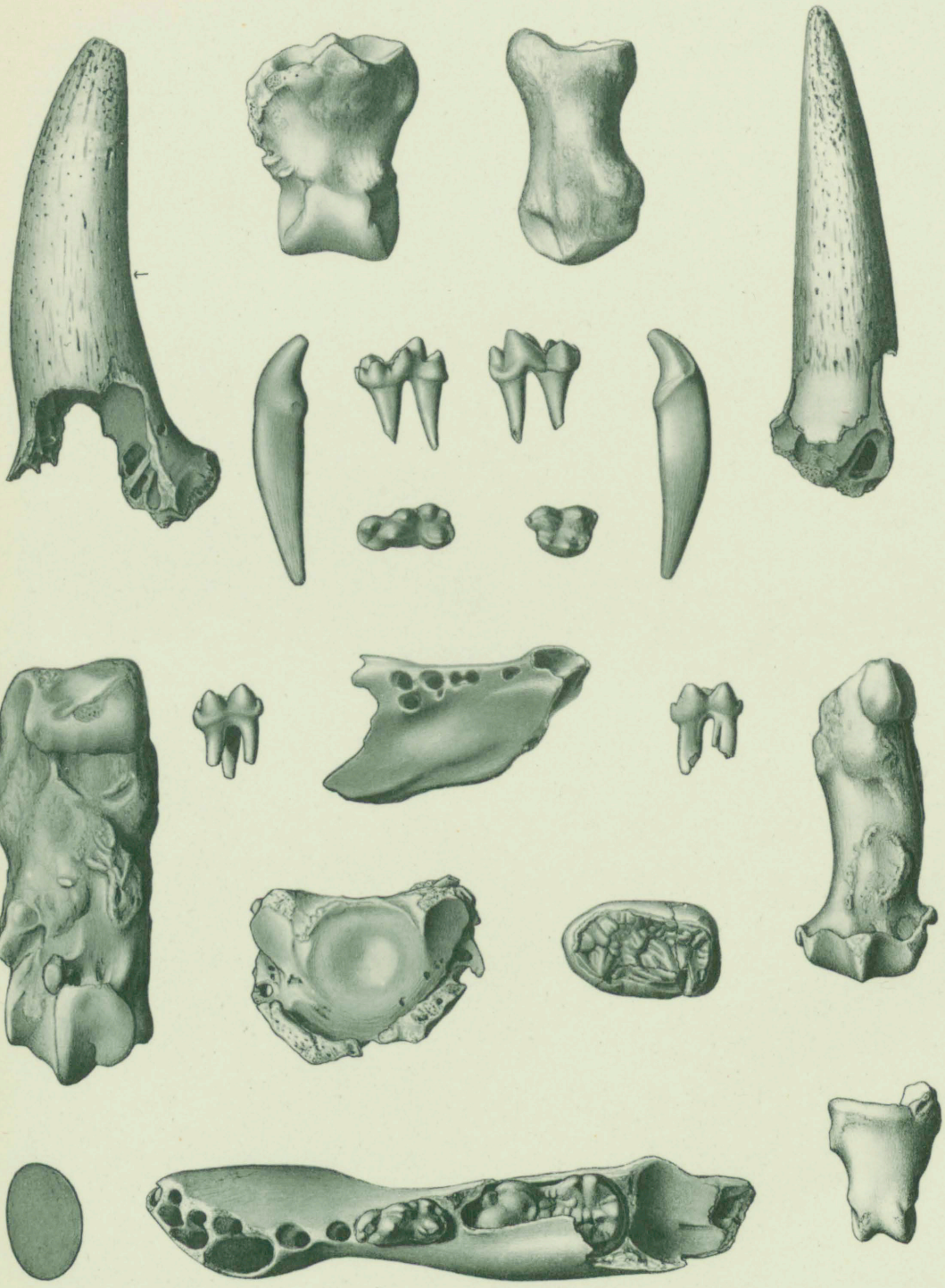


Fig. 1.

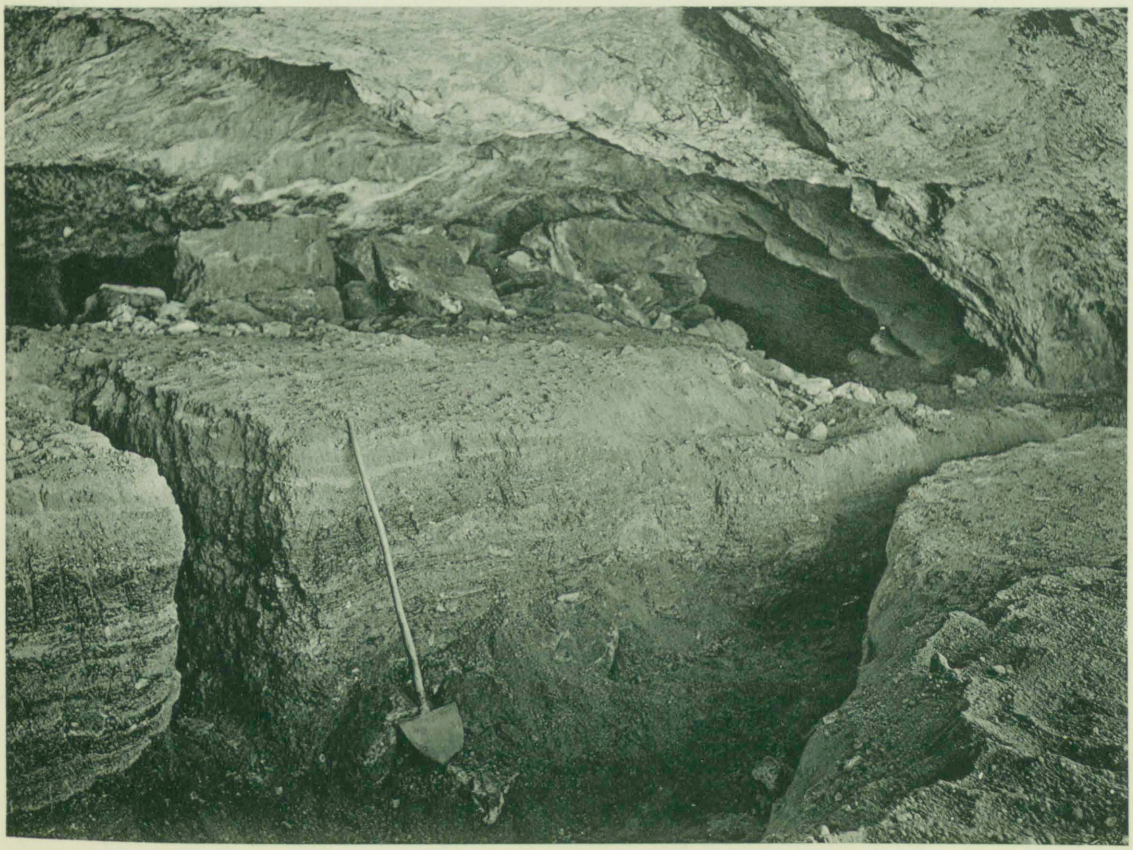
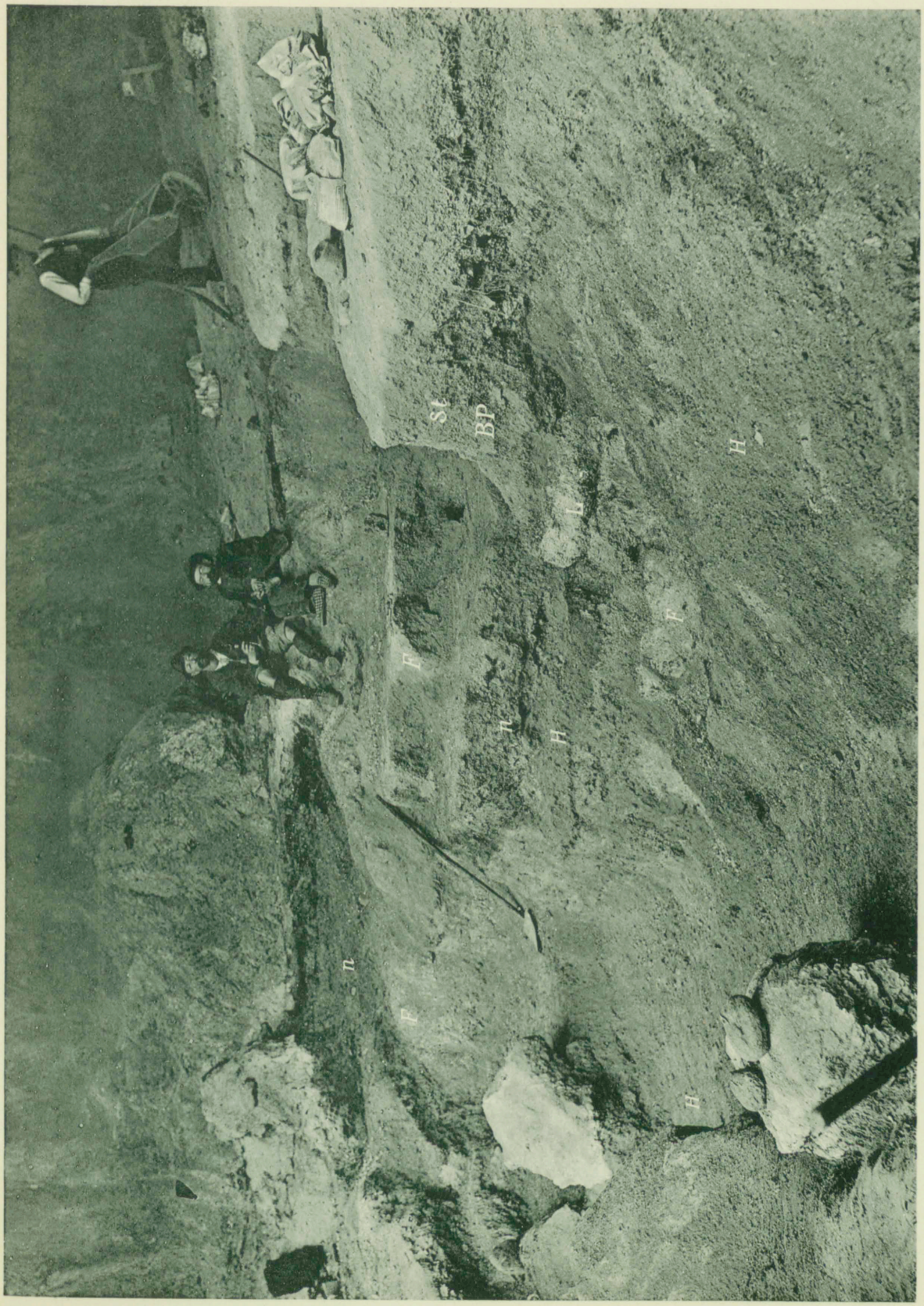


Fig. 2.


St
BP
H
F
n

Abh. d. II. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. XXIV. Bd. II. Abt.