Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg	8	5—27	Würzburg 1967

Die Cromer-Wirbeltierfundstelle Würzburg-Schalksberg

mit 8 Abbildungen

von

Erwin Rutte, Würzburg

An der Wende Pliozän-Pleistozän tieft sich der mittlere Main von der Gäufläche herab bis fast zur gegenwärtigen Sohle ein. Der Zeitraum ist noch nicht näher abzugrenzen. Während des Cromer wird der basale Talbereich mit fluviatilen Sedimenten gefüllt. Im Maindreieck wird der von Körber (1962) als „Altpleistozäne Talaufschüttung" bezeichnete Komplex mit der Oberkante bei Ochsenfurt in 215 m, bei Würzburg in 210 m, bei Karlstadt in 200 m angetroffen. Er fällt flußab gleichmäßig ein, aber wesentlich geringer als der heutige Main. Die Basis ist dagegen stärker geneigt. Sie liegt bei Randersacker in 185 m, bei Karlstadt in 170 m, bei Gemünden taucht sie unter den Main. Entsprechend nimmt die Mächtigkeit der Terrasse talabwärts zu: Randersacker 30 m, Marktheidenfeld 50 m, Wertheim 60 m.

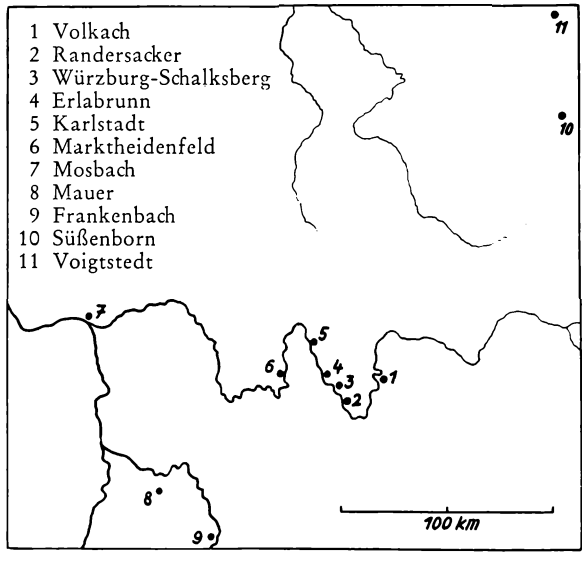


Abb. 1
Die mittel- und südwestdeutschen Cromer-Fundstellen

Mehrere Wirbeltierfundstellen in dieser Terrasse datieren sie als Cromer. Den ersten und bislang östlichsten Zeugen meldet WURM (1955) mit einer Tibia von *Dicerorhinus etruscus* aus dem Kanaldurchstich von Volkach (Abb. 1). Die Ausbeute der Sandgruben von Randersacker im Bereich der Autobahn-Auffahrt, mit einer Reihe von Cromer-Charakterformen, wird von RUTTE (1958, 1959) beschrieben. 1966 fällt im Würzburger Stadtgebiet die hier vorgestellte Fauna an. 1964 werden in den bis dahin als fossilleer geltenden Schottern am Bahnhof Erlabrunn (RUTTE 1965, *09.5.1*) zwei Zähne von *Equus mosbachensis* gefunden. KÖRBER (1962) sammelt in den Sandgruben unterhalb Karlstadt das distale Ende eines Humerus von *Dicerorhinus etruscus*. Die Torflage in der Lehmgrube Marktheidenfeld (RUTTE 1957) liefert altpleistozäne Pollen. Wirbeltiere wurden dort bis jetzt nicht festgestellt. Ab Marktheidenfeld endet die Cromer-Dokumentation. Erst im Mündungsgebiet des Maines in den Rhein, in Mosbach, gibt es wieder Fossilien. Die Spessartstrecke des Mains wie auch das sedimentreiche Aschaffenburger Becken gelten als fossilfrei. Die aggressiven Buntsandstein-Wässer dürften die Knochen und Zähne gelöst haben.

*

Die Fundstelle Würzburg-Schalksberg wurde im Februar 1966 bei Aushubarbeiten für den Erweiterungsbau der Universitäts-Nervenklinik angefahren. Ein Bagger hatte eine auffällige Knochenanreicherung aufgeschürft. Das sofort verständigte Geologische Institut begann sogleich, unter Mitwirkung sämtlicher Studierender, mit der Bergung. Schon nach vierzehntägiger Kampagne mußte die Grabung wegen der einsetzenden Bauarbeiten beendet werden. Die inzwischen erfolgte Präparation eines geringen Teils der Funde und die erste Übersicht empfehlen einen Überblick, wenngleich mit einer Erweiterung der Ansichten dann gerechnet werden kann, wenn die Präparation der 1966-Funde fortgeführt wird und der geplante Abriß der Alten Nervenklinik — unmittelbar neben der Fundstelle — erfolgt.

Die Fundstelle liegt (Abb. 2) im unteren Teil des südexponierten Schalksberg-Hanges, 400 m hinter dem Würzburger Hauptbahnhof, östlich und neben der Alten Nervenklinik, am Rimparer Steig. Die Oberkante der fündigen Ablagerungen fällt auf 208—210 m NN, 42 m über dem Main. Die tiefsten Fossilfunde fanden sich auf der 200 m-Isohypse. Die äquivalenten Ablagerungen von Randersacker liegen, 10 km mainaufwärts, zwischen 185—205 m NN; das bedeutet, daß die Oberkante der Terrasse annähernd horizontal anzunehmen ist.

Die nähere Umgebung der Fundstelle gibt keinen Hinweis auf die Fortsetzung. Jedoch haben Gelegenheitsaufschlüsse im Stadtteil Grombühl, östlich der Grabung, in Flußsanden wiederholt Cervidenrelikte geliefert. Allerdings war es noch nicht möglich, einen Bezug herzustellen. Im gleichen

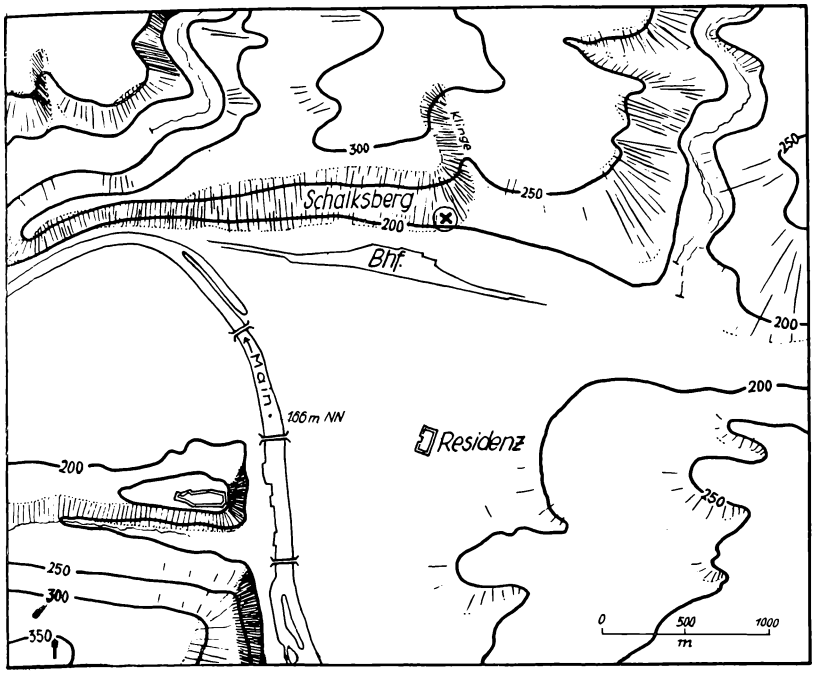


Abb. 2 Die Lage der Fundstelle Würzburg-Schalksberg. Der größte Teil des Sedimentes kam aus dem östlich benachbarten Tälchen (Klinge).

Niveau sind nämlich, zwischen Universitäts-Kliniken und Versbach, Wirbeltiere des Jungpleistozäns gefunden worden.
Gleichzeitige große Aufschlüsse in derselben Altpleistozänen Talaufschüttung im Stadtteil Frauenland, südöstlich der Residenz, haben keinen Fund erbracht. Daß dennoch in den Strecken bis Randersacker oder Erlabrunn weitere Fundmöglichkeiten vorliegen können, mag aus der Tatsache hervorgehen, daß die Lokalität Schalksberg vor der Grabung keinen Hinweis auf die Existenz pleistozäner Ablagerungen gab. Die Überrollung mit Hangschutt und die städtische Bebauung verhüllten das Terrassenrelikt.

Geologie

Der Aufschluß bot E-W-streichend drei senkrechte Wände (Abb. 3). Die tieferen waren je 35 m lang, die obere Wand maß 10 m. Vor und zwischen den Wänden unterbrachen ebene Flächen von 15 m, 13 m und (oben) 12 m Breite. Das derart getreppte N-S-Profil reicht damit 40 m vom alten Ufer in Richtung Talmitte, es wurden 10 m Sediment aufgeschlossen. In der

tiefsten Sohle wurde zusätzlich 1,5 m eingegraben. Zur Gesamtmächtigkeit gibt es keine Vorstellungen. Nicht bekannt wurden auch die geologischen Verhältnisse in den drei ebenen Flächen, der rege Baustellenverkehr hatte alle Strukturen vernichtet. Deshalb lassen sich die drei Profile in ihrem sehr merkwürdigen Verband nicht miteinander verbinden. Die undurchsichtige Situation wird weiterhin durch das Vorkommen eigenartiger Gesteinsverbände, wie sie im Maintal-Pleistozän unbekannt waren, kompliziert.

Die Oberkante der Baugrube ging im Hangschutt in den dort 30°-steilen Berghang ein. Die nächste Verebnung, die Höhe des Bismarckwäldchens, liegt über dem Rebgelände des Schalksberges 90 m höher. Der Kontakt der pleistozänen Ablagerungen zum Muschelkalk war nicht erschlossen, er ist 2—3 m hinter der oberen Wand zu erwarten. Die Schichten sind Glieder eines einzigen und einheitlichen, durch die Säugerfunde als Cromer ausgewiesenen Komplexes. Die Jungpleistozänterrasse folgt tiefer im Bereich des Hauptbahnhofes.

Heute ist das Gebiet der Fundstelle überbaut. Der geplante Abbruch der Alten Nervenklinik läßt erwarten, daß das Pleistozän-Profil nach W verlängert wird.

Damit ist die Fundstelle Würzburg-Schalksberg räumlich sehr klein. Umso merkwürdiger ist deshalb die hohe Konzentration von Wirbeltier-Resten in einigen Schichten des Profils. Sie erklärt sich letzten Endes aus der Rolle biogener Faktoren während der Sedimentbildung. In der Reihe altpleistozäner Fundstellen ist ein solcher Typ nicht bekannt.

Schicht 1. Zutiefst steht gelbbraun geflammter, mittelkörniger, kreuzgeschichteter Mainsand in über 1,5 m Mächtigkeit an. Vereinzelt fanden sich violettbraune Tone in höchstens cm-starken Linsen. Gerölle, stets walnußgroße Mainkiesel, sind selten. Die fluviatilen Sande fallen mit 10° nach W ein. — Fossilfrei.

Schicht 2. Das Hangende des Mainsandes — die Grenzfläche war nicht einzusehen — ist Hauptmuschelkalk-Schutt, in dem sich bis haselnußgroße Gerölle und gelegentlich Nester von Grobsanden finden. Der Schutt ist kalkkrustenartig fest verbacken, er fungierte vordem als Grundwasserleiter. Es dürfte sich um einen im ufernahen Bereich aufgelaufenen Hangschutt-Strom handeln. Die Bank taucht gegen W ein. — Fossilfrei.

Schicht 3. Die tiefste fossilführende Schicht war die fundreichste. Es liegen vor Elefant, *Dicerorhinus, Equus, Bison,* Cerviden, *Hippopotamus* und Raubtiere. Ein Teil der Knochen lag vereinzelt, sie waren z. T. vor der Einlagerung zerbrochen, ein anderer Teil, z. B. die Schädelreste von *Hippopotamus,* gehören zu einem zusammenhängend eingelagerten Individuum.

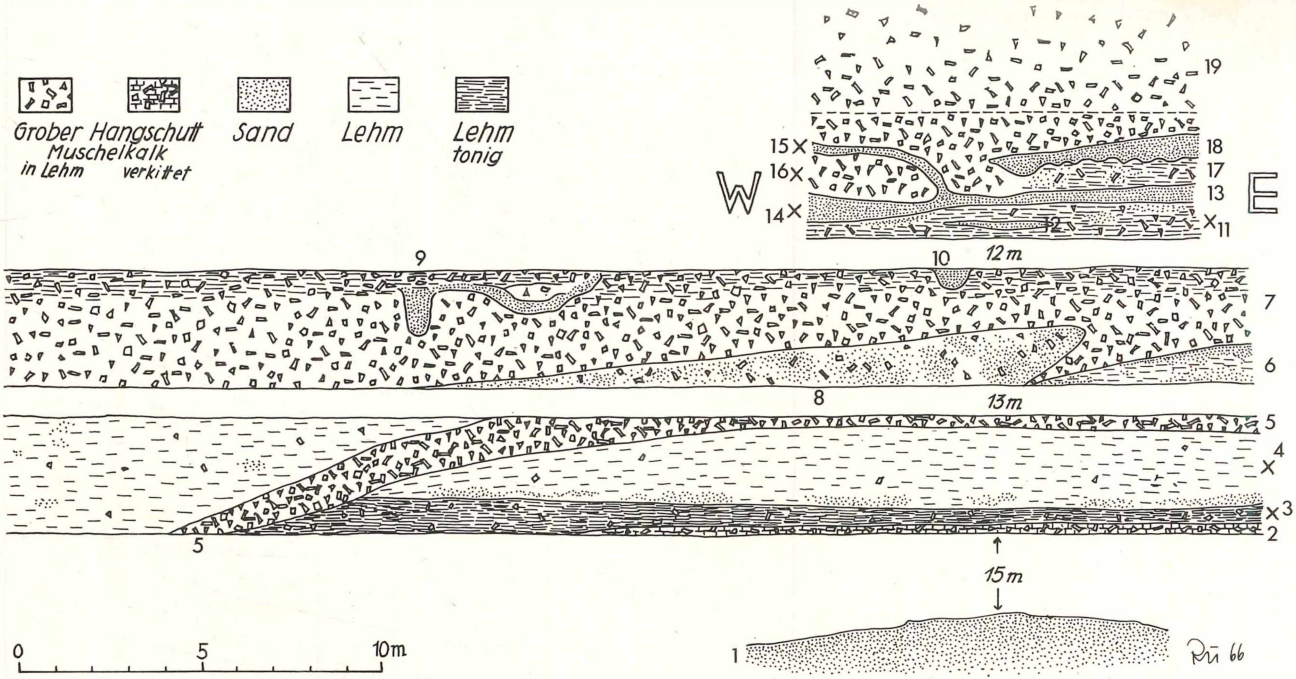


Abb. 3 Geologisches Profil der Fundstelle Würzburg-Schalksberg. Februar 1966.
Zwischen den senkrechten Wänden lagen aufschlußlose ebene Flächen. Das Profil schließt im Westen mit den Fundamenten der Alten Universitäts-Nervenklinik ab.

Das bergende Gestein ist ein toniger, bergfeucht sehr zäher, brauner Lehm mit geringem Sandgehalt, vereinzelten Kiesel-Geröllen und spärlichen Muschelkalk-Steinen. Kalkkonkretionen sind häufiger. Die *Hippopotamus*-Zähne müssen aus harter Umhüllung herausgemeißelt werden. Die gegen W an Mächtigkeit zunehmende, dann aber von Schicht 5 abgeschnittene Folge ist ein ehemaliger Uferschlamm, dessen Textur von stampfenden Großtieren geprägt ist (zoogene Textur).

Schicht 4. Die untere Wand zeigt in den östlichen zwei Dritteln einen gegen W auskeilenden Lehm-Komplex. Von Schicht 5, einer Schutt-Lage, unterbrochen, setzt sich ein ähnlicher Lehm im westlichen Drittel fort, dort jedoch die gesamte Mächtigkeit einnehmend. Es war nicht möglich, räumliche Vorstellungen oder gar Beziehungen zu entwickeln. Es kann deshalb nicht gesagt werden, ob beide Komplexe zusammengehören. Ebensowenig ergab sich ein Bild von der Rolle des scheidenden Schuttes.
Der Lehm ist von der Art und Farbe eines Lößlehms. Doch zeigen partienweise, besonders unten verbreitete Sandnester, zwanglos eingestreute, bis walnußgroße Kiesel und bis faustgroße Muschelkalk-Steine an, daß es eine Stillwasser-Ablagerung ist. Die sonderbar lichte Streu der Einschlüsse läßt sich wie in Schicht 3 als zoogene Textur deuten. — Selten Knochen von *Bison*.

Schicht 5. Hart verbackener Hauptmuschelkalk-Schutt, mit lehmigem Bindemittel. Alle Steine sind scharfkantig, die größten messen 20 x 30 cm. Die als einmündender Schuttstrom zu interpretierende Folge fällt in der Mitte des Aufschlusses knickartig mit 20° nach W ein. Es fand sich keine Fortsetzung. — Fossilfrei.

Schicht 6. Die östlich-untere Ecke der mittleren Wand wird 13 m vom Anschnitt der Schicht 5 entfernt von einem besonders oben sehr sandigen Lehm gebildet. Ein Aufschluß jenseits der Straße zeigte, daß der Komplex nach E in einen reinen, mittelkörnigen Flußsand übergeht. — Fossilfrei.

Schicht 7. Die im Aufschlußbereich ausgedehnteste Schicht ist ein lehmgebundener Hauptmuschelkalk-Schutt. Die Untergrenze zeigt einen eigenartigen Verlauf. Über die Obergrenze ist nichts bekannt, sie muß in der aufschlußlosen Ebenheit herauskommen. Schnurförmige Sandeinlagerungen und deren manchmal fließende Übergänge zeigen die Schwierigkeiten auf, Erstreckung und Genese zu interpretieren. Ein besonderes Lagerungsprinzip ist, bis auf die gelegentlich söhlige Einordnung von Steinen und eine Zunahme des Lehmanteils nach oben, nicht zu erkennen. Vermutlich handelt es sich um eine Ansammlung von solifluiertem Berghang-Material. Zoogene Einflüsse mögen die Erklärung für die sonderbare Erstreckung der Sandschnüre 9 und 10 sein. — Fossilfrei.

Schicht 8. Braune Flußsande, mit gelegentlichen Nestern von Muschelkalk-Schutt. Ohne besondere Textur, mit merkwürdiger Begrenzung nach oben, ohne Fortsetzung nach unten und nach der Seite (ist nicht mit Schicht 6 zu verbinden). — Fossilfrei.

Schicht 9. Die Sandeinlagerung ist keine Rinnenfüllung, sie stellte sich als nördlicher Rest eines größeren, konturunbekannten Sandkörpers heraus. Die Sandschläuche daneben haben eine Fortsetzung in den Berg hinein. Vermutlich zoogen überprägt. — Fossilfrei.

Schicht 10. Sandige Füllung einer nach N weisenden Rinne. — Fossilfrei.

Schicht 11. Sandiger Lehm mit wenig Muschelkalk-Schutt und einigen Sand-Strängen setzt eine sehr fündige Schicht zusammen. Ob das Material das Dach von Schicht 7 abgibt, konnte nicht beantwortet werden, weil auch die Fläche zwischen der mittleren und oberen Wand aufschlußfrei war. Es dürfte sich um einen zoogen texturierten Stillwasser-Absatz handeln. Laterale Transporte spielen keine Rolle, da einige Extremitäten-Knochen schräg oder senkrecht steckten. Einige Knochen-Hohlräume waren mit ortsfremden Grobsanden und Graupensanden gefüllt, vielleicht haben den Transport

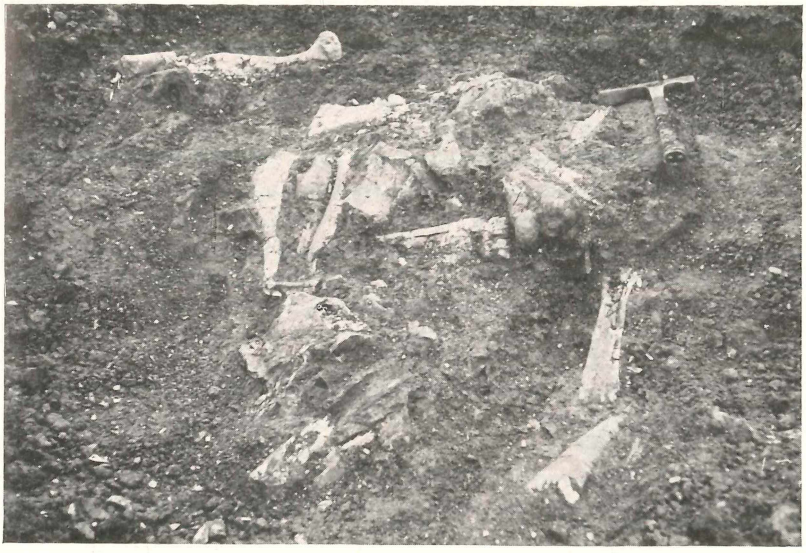


Abb. 4 Ein in situ eingebettetes Rind. Schicht 11. Schädel und Rumpf sind bereits abgegraben. Aufnahme Dr. Gandl.

Raubtiere vorgenommen. Zartere Skelett-Teile, vor allem die Raubtierschädel, waren Anlaß zu schützender Konkretionsbildung.
Die Schicht enthält überwiegend *Bison*. Hier fanden sich fast komplette Skelette (Abb. 4) und von den Sehnen zusammengehaltene Teile. Leider lag der fündigste Bereich in der ebenen Fläche vor der Wand, so daß die Baustellenfahrzeuge das meiste zerstörten. Knochenhohlräume waren gewöhnlich mit einem dünnen rötlichen Belag überzogen. Biochemische und bakteriologische Untersuchungen blieben ergebnislos.
Neben *Bison* lieferte die Schicht Raubtiere, zwei Biber-Kiefer, ferner Elefanten, Pferde, Cerviden und die Anreicherung von Vogelknochen mit einer eingelagerten Schnecke *Pupilla*. Während der Biber-Präparierung fanden sich unbestimmbare, glattschalige Süßwasser-Ostracoden.

Schicht 12. Sandlinse, möglicherweise mit Schicht 10 in Beziehung zu bringen. — Fossilfrei.

Schicht 13. Homogener Mittelsand, ohne Beimengung gröberer Körner. Es könnte sich um einen umgelagerten Flugsand handeln, auch Triebsand käme in Betracht. Vereinzelt wurzelförmige Kalkkonkretionen. Die Übergänge ins Liegende und Hangende sind gleitend. — Fossilfrei.

Schicht 14. Der schwach lehmige Sand, aus Schicht 13 hervorgehend, ist trotz der geringen Mächtigkeit sehr fossilreich. Es fanden sich zusammenhängende *Bison*-Extremitäten, Raubtiere und isolierte Raubtier-Zähne. Es war nicht möglich, aus der unsystematischen Einlagerung der Knochen und Zähne oder aus deren Beziehungen zum einbettenden Sediment eine bestimmte Folgerung zu ziehen, es sei denn, daß es sich insgesamt um zoogene Prägungen handelt. Zusammen mit 15 und 16 wurde die Schicht im 2 x 2 m-Geviert sorgfältig Zentimeter für Zentimeter abgegraben und jeder Fund eingemessen.

Schicht 15. In der aus 13 bzw. 14 abzweigenden Sandschnur fanden sich Einzelknochen von *Bison* und Raubtieren.

Schicht 16. Der von den Sandschnüren 14 und 15 umschlossene Hauptmuschelkalk-Schutt hat lehmiges und sandiges Bindemittel. Ein besonderes Sedimentationsprinzip ist nicht erkennbar. Zwischen den bis kopfgroßen Steinen lagen isoliert und ohne Bezug zueinander zarteste Knochen, z. B. Endphalangen von Raubtieren, neben Nashorn- und Elefantenextremitäten. Das Durcheinander läßt sich nur in der Einwirkung von Großtieren erklären.

Schicht 17. Sande, die nach E in schuttführende, sandige Lehme übergehen. — Fossilfrei.

Schicht 18. Sauberer, gleichkörniger Flußsand. Die Linse hat eine wellige Untergrenze. — Fossilfrei.
Schicht 19. Hauptmuschelkalk-Hangschutt unbekannter Mächtigkeit. Er geht aus dem Altpleistozän hervor und bildet das oberflächlich Anstehende der Hangböschung. Der Übergang in den geologisch jüngeren und jüngsten Hangschutt ist nicht zu eruieren. Nur der oberste Meter bietet kräftige Solifluktion. Im Unterschied zu den unteren Schuttbildungen ist der Grad der Verlehmung geringer, es überwiegen die Steine, das Bindemittel ist hell und die Lagerung zeigt hangparallele Gefüge.

*

Bis auf die fluviatilen Sande 1 und 18 — zugleich die tiefsten bzw. höchsten Sedimente der Fundstelle — zeigen alle Schichten den ufernahen und -nächsten, von Stillwasserbedingungen gekennzeichneten Bereich des altpleistozänen Maines an. Die Lehme sind entweder aus der Verwitterung des Muschelkalks hervorgegangen oder, wie *Pupilla* belegt, vom Hang abgewaschenes Feinmaterial. Die Ostracoden bestätigen stehendes Wasser. In welchem Maße Flußtrübe eine Rolle spielt, kann nicht gesagt werden, es kommen umgelagerte Aue-Lehme, Altwasser-Schlamme und auch Keupertone in Betracht. Jedoch zeigt der nie fehlende Anteil an Hangschutt-Komponenten die Bedeutung des Berghanges, der ohne Verflachung mit dem auch heute noch vorhandenen 30°-Gefälle in die Niederung einschoß.
Der größte Teil der Sedimente dürfte aber aus dem der Fundstelle benachbarten Tälchen der Rimparer Steige gekommen sein. Die Lagerung der Schichten in der Fundstelle weist darauf hin, daß vor der Mündung in die altpleistozäne Niederung ein Schwemmkegel entstanden war. Im Zwickel zwischen dem steilen Berghang und der Erhebung in der Schwemmkegel-Mitte konnten sich sedimentologisch ruhig die Ablagerungen des Fundstellenbereiches bilden. Hier stiegen die Großtiere ins seichte Wasser, hier wühlten Elefanten, Nashorn und Flußpferd im Schlamm, hier war die Tränke — es erklären sich die in den Schichten so häufigen zoogenen Texturen.
Da in Cromer-Ablagerungen keinesfalls mit einem eiszeitlichen Löß gerechnet werden kann, darf die vielfach verblüffende Ähnlichkeit eines Teiles der Lehme mit Lößlehm nicht zu falschen Folgerungen verführen. Die Lößschnecke *Pupilla* charakterisiert trockene Lagen mit einem Schleier von äolischem Staub. Der Lehm ist als abgeflößter Steppenstaub, von der Gäufläche stammend, zu deuten.
Einige Schuttansammlungen sind vielleicht Resultate von Murgängen, die, aus dem Tälchen kommend, im Schwemmkegel in den Trampelpfaden der Großtiere verteilt wurden. In Randersacker lassen sich einzelne Stränge aus dem Altpleistozän heraus bis zum Ursprung am Berghang verfolgen.



Abb. 5 Schulterblatt, Extremitäten und Rippen eines Rindes. Hinten ein Biber-Unterkiefer, daraufliegend das Kiefer-Bruchstück eines Elches. Schicht 11. Aufnahme Dr. Gandl.

Die regelhafte Vermengung mit Lehm und Sand zeigt an, daß die Transporte ins Wasser gingen, die fehlende Sortierung, daß kein reißender Strom Einfluß hatte. Nirgends ließen sich fluviatile Beeinflussungen erkennen.

Die auffällige, manchmal an Geschiebelehme erinnernde Verteilung von Geröllen im Lehm — ohne Einregelung, in lichter Streu „wie Rosinen im Kuchen" — zwingt dazu, die Großtiere als einflußreich anzunehmen: im Uferschlamm watend und knetend prägten sie die zoogene Textur. Manches Geröll dürfte, zwischen den Zehen steckend, eingetreten worden sein. Merkwürdige Begrenzungen einiger Komplexe, vor allem in der oberen Aufschluß-Hälfte, können zwanglos durch das Suhlen von Elefanten, Nashörnern und Flußpferden und die dabei erzeugten Löcher und Wannen erklärt werden. Die Füllung der Vertiefungen mit Sand, Lehm oder Schutt wurde wahrscheinlich durch Sedimentation im Gefolge von Wasserstau durch Bauten der Biber gesteuert, wenn nicht gar veranlaßt.

Nennenswerte Lagerungsstörungen sind bis auf eine generell den gesamten Aufschluß erfassende Absackung im Gefolge von Setzung nicht verzeichnet. Die Neigung beginnt an der Wurzel des Schwemmkegels, sie richtet sich gegen SW, damit die primäre Neigung verstärkend.

Paläontologie

Die Fundstelle bot bei den Boviden im Verband erhaltene Skelettelemente. Die Regel waren Skelett-Partien, die auf engem Raum verteilt waren (Abb. 4, 5). Meist ließ sich die Zusammengehörigkeit wahrscheinlich machen. Die bei fluviatiler Einlagerung übliche Vereinzelung wurde nicht angetroffen. Am häufigsten waren Schädel, es folgen Extremitätenknochen. Rumpf-Reste waren spärlicher, wenngleich viel häufiger als etwa in Randersacker. Ungewöhnlich ist der Mangel der in Randersacker so häufigen *Bison*-Hornzapfen. Eventuell ist hierin das Wirken des *Homo heidelbergensis* zu erblicken. Werkzeuge und werkzeugverdächtige Gesteine wurden nicht gefunden. Auffällig ist fernerhin, daß die Raubtiere nur in Schädeln und überraschend vollständigen Extremitäten, nie aber in Teilen des Rumpfes festgestellt wurden. Sonderbar waren auch isolierte Einzelzähne, die neben kompletten Schädeln lagen — eine Beobachtung, die nur für die Raubtiere gilt. Ungeklärt ist, warum Schalksberg relativ viele Raubtiere birgt. Dieser im Widerspruch zu den Fundregeln stehende Befund wird unterstrichen durch die Zahl der Gattungen. Möglicherweise liegt die Erklärung in der Gunst der Überlieferungsbedingungen eines besonderen Fundstellen-Typs. Eine wertvolle Bereicherung des Lebensbildes liefern die Nachweise von Vögeln, Fischen und verschiedenen Wirbellosen. Mit Ausnahme einiger sehr schlecht erhaltener Pollen erwiesen sich alle Sedimente als frei von Pflanzenresten.
Im Vergleich mit den gleichaltrigen klassischen Lokalitäten ist die Zahl der Funde gering. Insgesamt mögen 400—500 Stücke angefallen sein, von denen die Hälfte geborgen wurde. Unter Berücksichtigung der geringen Aufschlußgröße und der kurzen Zeit der Grabungs- und Bergungsmöglichkeiten handelt es sich bei Würzburg-Schalksberg dennoch um eine ungewöhnlich reichhaltige Fundstätte, im Verhältnis Fossil pro m^3 gewiß um die konzentrierteste des mitteleuropäischen Cromer. Die Materialaufnahme und die Präparation sind noch nicht abgeschlossen, in Ermangelung der räumlichen Voraussetzungen wird auf den Abbruch der Alten Nervenklinik gewartet, bei dem in Erweiterung der Fundstelle voraussichtlich weiteres Material anfällt, um daraufhin den vollständigen Überblick zu geben.

Bisonten

An Hand der Metapodien können *Bison priscus* (Bojanus) und *Bison schoetensacki* (Freudenberg) nachgewiesen werden. Über die prozentuale Verteilung gibt es noch keine Vorstellungen. Es wurden einige nahezu vollständige Skelette festgestellt. In der Regel handelt es sich um große Skelett-Teile (Abb. 4, 5). Sie zeigen in jedem Falle das Fehlen fluviatiler Beeinflussungen an. Mehrfach fanden sich Extremitätenknochen, die offenbar, von den Sehnen zusammengehalten, im Verband eingebettet wurden. In einem Falle lag ein Paar Vorderbeine parallel-nebeneinander. Schräg und vertikal im Sediment stehende Beine deuten die Autochthonie an. In

scharfem Kontrast zur Häufigkeit der *Bison*-Relikte steht der Mangel an Hornzapfen: es wurde ein einziger festgestellt (Schicht 3). Die Zähne dokumentieren alle Altersstadien.

Equus mosbachensis VON REICHENAU

Neben Extremitätenresten liegen einige Kieferstücke vor. Zusammengehörige Skelettpartien, wie bei den Boviden, wurden nicht beobachtet. Das Pferd ist spärlich vertreten, besonders beim Vergleich mit Randersacker. Vielleicht war das Ufer zu steil, wahrscheinlich hatte es die Tränke an anderem Ort.



Abb. 6 Zweiter und dritter Schneidezahn rechts unten, von innen gesehen, des *Homotherium moravicum* von Randersacker. Bezeichnend die Zähnelung der Schmelzkanten. Länge des I_2 (in der Abb. links) 2,2 cm. Die ursprünglich vollständigen Zähne sind leider beschädigt worden. Aufnahme STRAUSS.

Carnivora

Alle Schalksberg-Schädel sind der Inhalt von Kalkkonkretionen. Die Knochen sind solide und vorzüglich erhalten. Aus unverfestigten Sanden wurden komplette Extremitäten einschließlich der Krallenphalangen geborgen. Merkwürdig ist der Nachweis von einzelnen Inzisiven, die unnatürlich verteilt in einem halben m^3 angetroffen wurden. Die unmittelbar daneben liegenden Schädel sind lückenlos besetzt. Raubtier-Beißspuren an Huftierknochen wurden nicht festgestellt.
Einige Schädel sind noch nicht bestimmt. Es sind nachgewiesen *Canis lupus mosbachensis* SOERGEL, *Homotherium moravicum* (WOLDRICH) *Meles* sp., *Felis* sp.

Als einer der letzten Funde fiel übrigens in Randersacker ein Mandibelrest mit zwei Inzisiven an (Abb. 6). Die Liste der europäischen *Homotherium*-Fundstellen erhöht sich mit Randersacker und Schalksberg auf dreizehn (ADAM 1961).

Elefanten

Neben mehreren Extremitätenknochen fanden sich ein stark zerstörter Stoßzahn und ein Molarenrest. Es war noch nicht möglich, die Beziehungen zu *Mammonteus trogontherii* (POHLIG) bzw. *Palaeoloxodon antiquus* (FALCONER) herzustellen. Ein Humerus war in der Mitte zerbrochen, die andere Hälfte konnte im weiteren Umkreis nicht ausfindig gemacht werden.

Cerviden

Im Unterschied zu Randersacker bietet Schalksberg Hinweise auf die Existenz einiger Großformen. Abwürfe sind spärlich, das Reh fehlt bis jetzt. Ein Oberkieferrest mit drei Milchzähnen von *Alces* sp. lag auf dem Biber-Unterkiefer (Abb. 5). Die meisten Schädelreste sind noch nicht bestimmt, entsprechend viele Fragen sind offen. Doch läßt sich aus der Spärlichkeit der Cerviden im Maintal-Cromer im Vergleich mit Süßenborn und Voigtstedt ein deutlicher Hinweis auf die klimatisch-ökologischen Unterschiede ableiten. (KAHLKE 1965).

Hippopotamus amphibius antiquus DESMAREST

Es fanden sich Inzisiven und Molaren vermutlich eines Schädels, der durch Baustellenfahrzeuge zerstört worden war. Die Zähne sind in außerordentlich harten Konkretionen eingebettet. Die Erhaltung ist wie bei den meisten Funden aus Schicht 3 mäßig (Abb. 7), läßt aber keine Frage offen. Das Schalksberg-Flußpferd bedeutet den ersten Vertreter im Maintal-Alt-

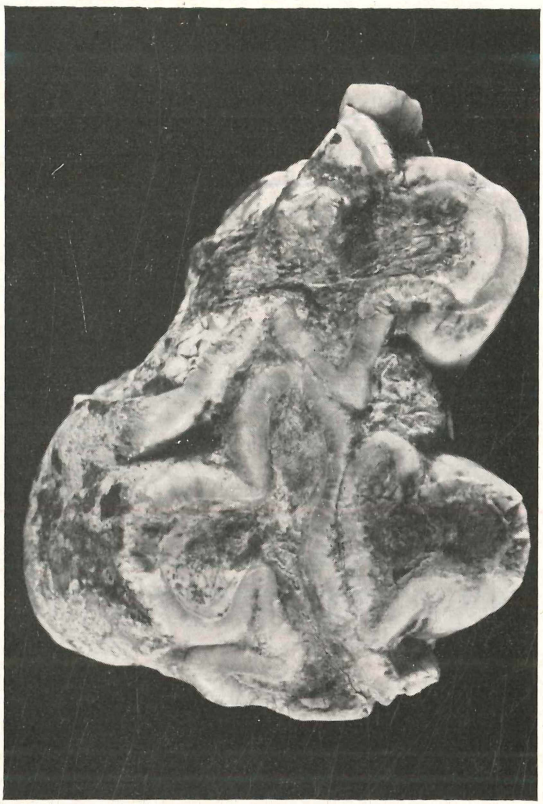


Abb. 7 Bruchstück eines zweiten Molaren unten links von *Hippopotamus amphibius antiquus* vom Schalksberg. Höhe des abgebildeten Stückes 6,2 cm. Aufnahme STRAUSS.

pleistozän. Es vermittelt präzise Daten zur klimatischen Situation, aber auch über Wassertiefe und Vegetation (ADAM 1961). Die Ortstreue in Verbindung mit der geringen Wanderkraft und der Eigenschaft, immer an derselben Stelle auf das feste Land zu steigen, läßt das Tälchen neben der Fundstelle und den davor aufgeschütteten Schwemmkegel als den einzig geeigneten Zugang erkennen. Die Westgrenze der europäisch-westasiatischen Kontinental-Fazies (KAHLKE 1961) wird durch den Nachweis von *Hippopotamus* in Würzburg-Schalksberg vom Rhein-Main-Gebiet nach Franken verschoben.

Dicerorhinus etruscus (FALCONER)

Ein stark verdrücktes Stück einer linken Mandibel mit den drei Molaren läßt sich in den wesentlichen Einzelheiten mit dem vorzüglich erhaltenen Unterkiefer von Randersacker (RUTTE 1958) vergleichen. Die Maße M_1-M_3 stimmen überein. Die Maintal-Nashörner sind wie die von Mauer und Voigtstedt kleiner als die Süßenborner und Mosbacher (KAHLKE 1965). Weitere Nachweise geben ein sehr stark zerdrückter linker Mandibelrest mit Prämolaren- und Molarenstümpfen, Einzelzähne und das Bruchstück eines im Milchzahn steckenden definitiven Prämolaren. In Schicht 3 und 16 fanden sich Extremitätenknochen und Wirbelkörper.



Abb. 8 Zähne des rechten Unterkiefers vom Biber Abb. 5. Oben die Kaufläche des Prämolaren, in der Mitte der erste Molar. Der zweite Molar ist durch den aufliegenden Elch-Kiefer gespalten und abgedrückt worden. Breite des M_1: 1 cm.

Biber

Ein halber und ein ganzer Unterkiefer mit prächtig erhaltenen Zähnen (Abb. 8) gehören zu den wertvollsten Funden vom Schalksberg. Ein Exemplar ist ein altes Tier (HÜNERMANN 1966). Die Anwendung der morphographischen Zeichen von SCHREUDER (1929) und GUENTHER (1965) läßt in beiden Fällen *Castor fiber* wahrscheinlich werden, wenngleich manches für *Trogontherium* spricht. *Castor* ist die für Mosbach typische, zahlenmäßig jedoch gegenüber *Trogontherium* dort zurücktretende Form (KAHLKE 1961). Auch in Voigtstedt ist *Trogontherium* häufiger (GUENTHER 1965). Andere Skelett-Teile wurden nicht festgestellt. Die spezielle Untersuchung der Schalksberg-Funde läßt wichtige Beiträge zur Definition der Pleistozän-Biber erwarten. In der konkretionär-harten Ausfüllung eines der Kiefer fanden sich die Abdrücke der Ostracoden.

Vögel

Die Vogel-Relikte bestehen aus einer regellosen Anhäufung einiger Phalangen. Ein Vergleich mit den Abbildungen Voigtstedter Funde (JÁNOSSY 1965) läßt an Schwan und Seeadler, zumindest an eine Avifauna dieser Größenordnung denken. Das gleichaltrige Voigtstedt hat 28 Arten typisch paläarktischen Charakters geliefert. Die Knochen waren in stark verkalktem, harten Lehm gebettet. Neben Sandkörnern fand sich darin die Schnecke *Pupilla.* Die Phalangen lagen zwischen großen Muschelkalk-Steinen im Bezirk der Raubtier-Schädel. Die punktförmige Anreicherung nur von Phalangen verschiedener recht großer Vögel bereitet der Biotop-Interpretation Schwierigkeiten. Spuren von Adlerkrallen an Knochen, wie sie in Voigtstedt vorkommen, wurden noch nicht festgestellt.

*

Fisch-Wirbel, Ostracoden und Bruchstücke von *Unio* bestätigen das aus der Geologie gewonnene Bild eines ufernahen Stillwasserbereichs in der Main-Niederung. *Pupilla,* aus den Vogelknochen herauspräpariert und also sicher altpleistozän, ist vom Hang eingespült worden. Es ist merkwürdig, daß trotz intensiver Suche nicht mehr Wasser-Mollusken und keine Schlundzähne von Cypriniden oder Otolithen gefunden wurden. Bezeichnenderweise sind Ostracoden im lithologisch vielfach vergleichbaren Voigtstedt ebenfalls spärlich (DIEBEL 1965). Die Erklärung des Mangels ist in den fehlenden Pflanzenresten zu finden.
Die Autochthonie der Funde vom Schalksberg läßt es nicht angebracht erscheinen, statistische Erhebungen und Vergleiche mit anderen Fundplätzen anzustellen. Das Bild würde grobe Verzerrungen enthalten. Allochthone Fundplätze sind demgegenüber im Vorteil, die absolute Zahl der Knochen

gibt einen ungefähren Eindruck von der Gruppierung der Lebewelt. Wenn von Randersacker 17,3 Prozent Boviden und 65 Prozent Pferde gemeldet werden, dann dürfte dies der Verteilung im Gebiet des Todesortes annähernd entsprochen haben. Dieselbe Methodik, auf Schalksberg angewandt, würde 80 Prozent Boviden und nur 5 Prozent Pferde vortäuschen. Beim Fehlen des gleichmäßig sortierenden und regulierenden Elements ist die Projektion unangebracht. Möglicherweise sind die Pferde auch am Schalksberg häufiger als die Boviden, jedoch an anderem Orte zu Tode gekommen. Eklatant wird es, wenn die Raubtiere mit 5 Prozent festgestellt werden und der Eindruck erweckt wird, es hätte dieselbe Zahl an Individuen wie bei den Pferden im Gebiet des Schalksberges gelebt.
Bezogen auf die gleichaltrigen Fundstellen (Abb. 1) können an Säugern noch erwartet werden:
Insektenfresser, Primaten, Lagomorphen, Cricetidae, Marder, Fischotter, Vielfraß, Hyäne, Luchs, Schwein.
Ansonsten wären möglich Frösche und Wasserschnecken. Vielleicht bringt die Erweiterung der Fundstelle einiges davon zu Tage.

Lebensraum

Geologie und Paläontologie vermitteln das Bild eines steilufernahen Niederungsbereiches, der entscheidend von einem aus dem der Fundstelle benachbarten Tälchen gespeisten Schwemmkegel überprägt wird. Die Fundstelle erschließt einen 50°-Sektor nächst der Wurzel des Schwemmkegels. In diesem Zwickel konnten sich weder Strömungen noch Hochwasser auswirken. Die Sedimente, unter Stillwasserbedingungen entstanden, werden hauptsächlich durch zoogene Einflüsse texturiert. Abgesehen von geringfügiger Sackung durch Setzung ist das primäre Gefüge ungestört.
Wie das Flußpferd anzeigt, war das Wasser stehend und flach, wohl kaum über 1 m tief. Man darf die Biber und deren Dammbauten als Modifikatoren des Gebietes ansehen. Das Fehlen jeglicher Holzreste weist darauf hin, daß die Biberbauten außerhalb der Fundstelle gelegen haben.
Die Fossilanhäufung zeigt, daß der Bereich der Fundstelle ein vielbesuchter Ort war. Hier konnte es immer wieder zu Unfällen kommen. Die im Wasser treibenden oder im Schlamm steckenden Leichen lockten Aasfresser an. Inwieweit Bäume und Sträucher eine Fixierung boten, bleibt wegen des Mangels an Pflanzenfossilien eine offene Frage.
Die Sediment-Texturen machen wahrscheinlich, daß die Großtiere im zähplastischen Schlamm wateten und kneteten. Suhlstellen hinterließen Löcher. Diese Vertiefungen sind nicht nur Fallen sondern auch der Ort, an dem Kadaver rasch eingebettet werden können. Normalerweise geht die Zerstörung einer Leiche in derartigem Milieu augenblicklich und restlos vonstatten, es kann nicht zur Fossilisation kommen. Besonders die Raubtier-

Reste empfehlen die Vorstellung, manche der irgendwie umgekommenen Tiere seien im Gedränge der zum Wasser stürzenden Großtiere in den Schlamm getreten worden.
Das Ufer war mit 30°-Böschung steil. Es ist wahrscheinlich, daß die Huftiere, aus dem Tälchen herauskommend, die flacheren Abschnitte an der Wurzel des Schwemmkegels als üblichen Weg in die Niederung wählten. Das nicht allzu behende Flußpferd nimmt grundsätzlich denselben sanftgeneigten Wechsel, um aufs feste Land zu kommen. Vielleicht war schon der Bereich der Fundstelle die Tränke. Inwieweit das östliche Hinterland eine Rolle spielt, kann mangels Aufschlüssen nicht entschieden werden.
Die gleichmäßige Verteilung von wasserliebenden und landbewohnenden Formen dürfte das unverfälschte Spektrum der damaligen Lebewelt darstellen. Als Folge des Suhlens der Großtiere muß das Wasser schmutzigtrüb gewesen sein. Vielleicht erklärt sich daraus das Fehlen einer Pflanzenwelt. Dies wiederum macht den Mangel an Ostracoden verständlich. Es fanden sich deshalb keine Fischschwärme ein, was schließlich das Fehlen des Fischotters erklären kann. Offen ist die Frage, welche Tiere das Skelettieren besorgten, möglicherweise spielten Geier und Adler eine Rolle. Das Fehlen der in vergleichbaren Situationen üblichen Wasserratten, Wasserspitzmäuse und Maulwürfe kann mit der Raubtier-Gesellschaft erklärt werden, besonders der Dachs ist der bewährte Ausputzer. Die relativ hohe Zahl der Raubtiere ist entweder das Resultat der Lockung durch Aas — zur Vollständigkeit des Bildes fehlen allerdings die Hyänen —, oder Ausdruck des Auflauerns an den Huftier-Fallen vor der Tränke. Unerklärlich ist die Todesursache der in allen möglichen Altersstadien zu Tode gekommenen Raubtiere. Ähnliches bietet die Frage, weshalb keine landbewohnenden Nager und Lagomorphen gefunden wurden. Bei dem großen Anteil von eingespültem Hang-Material sollte das Sediment Hasen oder Wühlmaus, Ziesel und Hamster aufzeigen. Vielleicht ist das Fehlen wiederum durch die Raubtiere gegeben.
Die Art und Weise der Fossil-Einbettung spricht eindeutig gegen Katastrophen. Selbst Hochwasserfluten kommen nicht in Betracht. Sonst wäre das fluviatile Element ausgeprägter. Massensterben als Folge von Seuchen scheiden bei der Buntheit der Fauna aus. Alle Anzeichen sprechen — zumindest bei den Huftieren — für Todesarten, wie sie rezent an den Tränken der ostafrikanischen Steppenbewohner alltäglich sind: Alterstod, Altersschwäche, Ertrinken jüngerer Tiere beim Ausrutschen in die von den Großtieren gestampften Löcher, Steckenbleiben im zähen Schlamm. Das eine oder andere Tier wird vom Raubtier gerissen. Skelett-Teile werden von Aasjägern und Geiern auseinandergezerrt und verteilt.
Die Einzelheiten der Lagerung bestätigen flaches und trübes Wasser. Die Fundstelle Schalksberg bietet keine besondere Anhäufung. Sortierende Einflüsse sind nur in den extrem Hangschutt-reichen Partien angedeutet, hier

hat das Hineinrutschen einige Kadaver eingeregelt. Die Geschwindigkeit der Sedimentation und die Dauer der Bildung der Fundstelle abzuschätzen ist sehr schwer. Anhaltspunkte für einen relativ raschen Prozeß geben die vielleicht von Haut und Haaren, zumindest von den Sehnen zusammengehaltenen, schräg in den Schlamm eingesteckten Füße der Rinder. Bei langsamer Sedimentation wären sie abgefault oder abgefressen und folglich vereinzelt worden. Es scheint ohne weiteres möglich, sich die Bildung der Fundstelle Schalksberg innerhalb eines Zeitraumes von einigen Jahrzehnten vorzustellen.

Vergleich mit anderen Cromer-Fundstellen

Im Gegensatz zu Randersacker, Süßenborn, Mosbach, Mauer und Frankenbach (Heilbronn) sind die Wirbeltiere vom Schalksberg nicht auf fluviatiler Lagerstätte vereinzelt sondern mehr oder weniger autochthon. Der Vergleich zwischen Schalksberg und Randersacker, Fundstellen, die im gleichen Terrassenniveau nur 10 km voneinander entfernt im gleichen Flußtal liegen, zeigt den Unterschied deutlich. Im fluviatil überprägten Randersacker überwiegen die „Formen der offenen Steppe". Bei genauerem Hinsehen entpuppt sich der Befund als Resultat der Anreicherung von besonders festen und resistenten Laufknochen und Kiefern von Huftieren. Für zartere Relikte gibt es im Flußtransport kein Bestehen.
Unter Anwendung der üblichen statistischen Methoden würde Schalksberg als Abbild einer Waldzeit-Fauna betrachtet, mit Mauer verglichen und dem steppenzeitlichen Randersacker als älter vorangestellt werden. Der Vergleich der Maintal-Fundstellen empfiehlt jedoch ein Loslösen von der Vorstellung, man könne im mittel- und südwestdeutschen Cromer womöglich klimatisch gesteuerte Faunenabfolgen aus der Stratigraphie der Fundstellen ablesen.
Die vergleichsweise übersichtliche morphologische Situation in der Umgebung der Maintal-Fundstellen erklärt, daß nebeneinander und gleichzeitig in den Talauen die als Waldformen, auf den weiten Gäuflächen die als Steppenformen bezeichneten Tiere heimisch waren. Daß auf der Hochfläche eine steppenartige Landschaft bestand, mag auch aus dem Nachweis lößartiger Staubmassen in der Schalksberg-Schichtfolge hervorgehen. Doch eine Voll-Steppe darf erst jenseits des Thüringer Waldes angenommen werden, dort, wo *Equus mosbachensis* fehlt und durch andere Pferde-Gattungen ersetzt ist.
Der Thüringer Wald scheidet, wie in der Gegenwart, auch im Cromer einen subatlantischen vom subkontinentalen Klimabereich. Indikatoren sind neben den Equiden insbesondere *Dicerorhinus* und *Hippopotamus*. Die Maintal-Faunenassoziation rückt die Nordostgrenze der südwestlichen Rhein-Main-Faunenprovinz um 100 km in Richtung auf den „offenen

paläarktischen Kontinentalraum" (KAHLKE 1965) vor. Daß die Grenzregion von den wanderfreudigen Tierarten verwischt wird, wie es die Cerviden in Mosbach (KAHLKE 1961) oder der wärmeliebende Südelefant *Elephas (Archidiscodon) meridionalis* in Voigtstedt (DIETRICH 1965) anzeigen, ist natürlich.

Den wesentlichen Beitrag zur Rekonstruktion des Lokalklimas liefert *Hippopotamus*. ADAM (1961) hat herausgestellt, daß die pleistozänen Flußpferde unter Bedingungen lebten, wie sie die mitteleuropäische Gegenwart nicht bieten könnte: üppig-saftige Ernährungsbasis, jahrüber ständig Wasser, einen Winter ohne harten Frost.

Die Übertragung der im Maintal-Cromer gewonnenen Erkenntnisse auf das Mündungsgebiet bei Mosbach läßt die u. a. von KAHLKE (1961) angenommene, im Übereinander der drei Fundkomplexe erklärte zunehmende Klimadepression im Cromer unwahrscheinlich werden. Die Maintal-Faunen unterstreichen die von ADAM (1961) aufgestellten Befunde, daß im Cromer „nichts für die wiederholte Folge von Glazialen und Interglazialen bzw. Interstadialen" spricht. Der „einheitliche Charakter der Fauna des südwestdeutschen Altpleistozäns und insbesondere das Durchlaufen einiger altertümlicher Formen" negiert jegliche zwischengelagerte Glaziale. Die von KAHLKE (1965, S. 692) für Voigtstedt gemeldeten „Assoziationen arktischen (glazialen) Typus" im obersten Teil der Ablagerungen können auch ohne die Annahme einer sich ankündigenden Eiszeit interpretiert werden.

Alter

Der chronologisch-stratigraphischen Einstufung zugrundegelegt ist die neue Pleistozän-Gliederung in die Stufen

Würm Eem	—	Jungpleistozän
Riß Holstein Mindel	—	Mittelpleistozän
Cromer	—	Altpleistozän
Villafranca	—	Ältestpleitozän

Mit Cromer wird sowohl die Zeiteinheit als auch das während dieser Zeit gebildete Sediment oder Fossilgut bezeichnet.

Die Fauna vom Schalksberg ist wie die von Randersacker Mosbachium (ADAM 1966), folglich ein Glied des Cromer. In Ermangelung aller faunistischen Anzeichen für eine Klimadepression, auch in den stratigraphisch höchsten Positionen, werden Einleitungen oder Übergänge ins Mindel, wie

sie von KAHLKE (1965) von und für Voigtstedt und (1961) für Süßenborn abgeleitet werden, unwahrscheinlich gemacht. Die mitteldeutsch-südwestdeutsche Cromer-Fauna läßt sich chronologisch nicht untergliedern, die Unterschiede z. B. zwischen Mosbach und Süßenborn sind, mit ADAM (1961), lediglich Ausdruck eigener, klimatisch regulierter Faunenprovinzen.
Die Maintal-Vorkommen liefern in ihrer verhältnismäßig klaren geologischen Position einen wichtigen Beitrag zur Einstufung der klassischen Lokalität Mosbach: Mosbach ist eine Aufschüttung desselben Mains im Mündungsbereich. Wenn die höchsten und jüngsten Ablagerungen im Mittellauf im Vergleich mit tieferliegenden Partien keine zeitlichen Unterschiede erkennen lassen, dann darf Ähnliches auch für den Unterlauf gefolgert werden. Es erscheint nicht angebracht, in den Oberen Sanden von Mosbach etwas Anderes und Jüngeres erblicken zu wollen. Das Cromer läßt sich auch stratigraphisch nicht untergliedern.

Zusammenfassung

Beschreibung der Schichtenfolge eines kurzfristig im Stadtgebiet von Würzburg erschlossenen wirbeltierreichen Altpleistozäns. Die Fauna wird mit der anderer Cromer-Fundstellen verglichen. Es resultieren Erweiterungen der Ansichten über Faunenprovinzen, Klima, Stratigraphie und Altersstellung.

Literatur

ADAM, K. D.: Die Bedeutung der pleistozänen Säugetier-Faunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters — Stuttgarter Beitr. Naturkunde, 78, Stuttgart 1961

— Die Großgliederung des Pleistozäns in Mitteleuropa. — Stuttgarter Beitr. Naturkunde, 132, 1964

— Neue Flußpferd-Funde am Oberrhein. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **7**, 1965

— Quartärforschung am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart. — Stuttgarter Beitr. Naturkunde, 167, 1966

DIEBEL, K.: Bemerkungen zur Ostracodenfauna von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

DIETRICH, W. O.: Fossile Elefantenzähne von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

GUENTHER, E. W.: Die Biber (*Trogontherium cuvieri* FISCH. und *Castor fiber* L.) der altpleistozänen Fundstelle von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

HÜNERMANN, K. A.: Der Bau der Biber-Prämolaren und seine Verwendbarkeit für die Systematik der Castoridae (Rodentia, Mammalia). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **125**, Stuttgart 1966

JÁNOSSY, D.: Vogelreste aus den altpleistozänen Ablagerungen von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

KAHLKE, H.-D.: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach. — Geologie, **10**, Berlin 1961

— Die Cerviden-Reste aus den Tonen von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

— Die Rhinocerotiden-Reste aus den Tonen von Voigtstedt in Thüringen. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

— Die stratigraphische Stellung der Faunen von Voigtstedt — Zur Grenze des kontinentalen Unterpleistozän/Mittelpleistozän im zentraleuropäischen Raum. — Paläont. Abh. A., **2**, Berlin 1965

KÖRBER, H.: Die Entwicklung des Maintals. — Würzburger geogr. Arb., **10**, 1962

KUSS, S. E.: Altpleistozäne Reste des *Hippopotamus antiquus* DESMAREST vom Oberrhein. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **2**, 1957

RUTTE, E.: Einführung in die Geologie von Unterfranken. — Würzburg 1957

— Die Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. — Geol. Jb., **73**, Hannover 1958

— Neue Beobachtungen in der Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. — Fränk. Natur und Landschaft, **2**, Würzburg 1959
— Mainfranken und Rhön. — Sammlung geol. Führer, BORNTRAEGER, Berlin 1965

SCHREUDER, A.: *Conodontes (Trogontherium)* and *Castor* from the Teglian Clay compared with the Castoridae from other localities. — Arch. du Musee Teyler, **6**, 1929

WURM. A.: Beiträge zur Flußgeschichte des Mains und zur diluvialen Tektonik des Maingebietes. — Geol. Bavar., **25**, München 1955

Anschrift des Verfassers:

Professor DR. ERWIN RUTTE, 87 Würzburg, Geologisches Institut, Pleicherwall 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Rutte Erwin

Artikel/Article: Die Cromer -Wirbeltierfundstelle Würzburg-Schalksberg 5-27