

Die Ausgrabungen an der jungtertiären Fossilfundstätte Höwenegg / Hegau 1950-54

Ein technischer Bericht

von

E. JORG-Karlsruhe, H. REST-Freiburg, H. TOBIEN-Darmstadt

Inhaltsübersicht

- I. Vorgeschichte
- II. Die Grabungen 1950—54
 - 1. Herbstgrabung 1950
 - 2. Herbstgrabung 1951
 - 3. Frühjahrsgrabung 1952
 - 4. Herbstgrabung 1952
 - 5. Herbstgrabung 1953
 - 6. Herbstgrabung 1954
- III. Die Bergung der Funde
- IV. Wichtige Literatur über das Höwenegg
 - 1. Allgemeine Schriften
 - 2. Auf die Grabungen und deren Funde bezügliche Schriften
- V. Zusammenfassung

I. Vorgeschichte

Über die von 1950—54 in den unterpliozänen (pontischen) Mergeln und Tuffiten des Höwenegg (Nördl. Hegau) (Abb. 1) unternommenen Grabungen soll nachstehend berichtet werden. Dieser Bericht betrifft nur Verlauf und technische Daten. Die Mitteilung wissenschaftlicher Ergebnisse ist nicht beabsichtigt. Sie kann in vollem Umfang erst nach Präparation der Funde erfolgen.

Die Grabungsstelle liegt an der Südost-Seite des Höwenegg, einer der nördlichen, zur Basaltgruppe gehörenden Hegau-Vulkane (Abb. 1, 2). Hier treten über Juranagelfluh in mergeliger Fazies kompakte, den Deckentuffen des südlichen Hegaus ähnliche Tuffe („ältere Tuffe“) in ca. 17 m Mächtigkeit auf. Darüber liegen über 12 m Mergel, Tuffe und Tuffite in Wechsellagerung: Die fossilführenden und durch die Grabungen ausgebeuteten Höwenegg-Schichten der oberen Süßwassermolasse. Die Schichten fallen mit 10—20° nach Südosten ein und sind von Störungen geringerer Sprunghöhe betroffen worden. (Einzelheiten bei JORG 1953.)

Diese Serie von der Juranagelfluh aufwärts ruht teils direkt auf oberem Weißjura, teils schiebt sich dazwischen — vor allem weiter südlich gegen Mauenheim aufgeschlossen — eine geringmächtige Lage miozäner Meeresmolasse in der küstennahen Fazies der Austernagelfluh (Abb. 2).

Der ganze Schichtkomplex ist durch den Basalt des Höwenegg, speziell des Burgstall-Vulkanes durchschlagen worden. Der Basalt und mit ihm im Zusammenhang geförderte „jüngere“ Tuffe sind mithin das jüngste Glied in der tertiären Gesteinsfolge am Höwenegg (Geol. Skizze und Profil, Abb. 2). Dieser Lagerungsverband ist durch Profile, die von WITTMANN (1937) beobachtet

und beschrieben wurden, geklärt. Unsere Beobachtungen während der Grabungen haben nichts erbracht, was diesen Befunden widersprechen würde.

Der Abraum des seit über 50 Jahren in Betrieb befindlichen Basaltbruches im Burgstallvulkan wurde auf 2 Halden am Südhang des Höwenegg gekippt. Die darunter liegenden weichen Höwenegg-Schichten gerieten unter der immer mehr zunehmenden Belastung ins Rutschen und quollen in das südlich anstoßende Wiesengelände vor. Die Stirn dieser Rutschmassen, von denen die östliche, nahe bei der Grabungsstelle gelegene (Abb. 2, Karte) sich auch gegenwärtig noch in ständiger Bewegung befindet (jährliches Vorrücken ca. 2 bis 3 m) ist deutlich sichtbar (Taf. III, Fig. 1). Nur ein dazwischen liegender

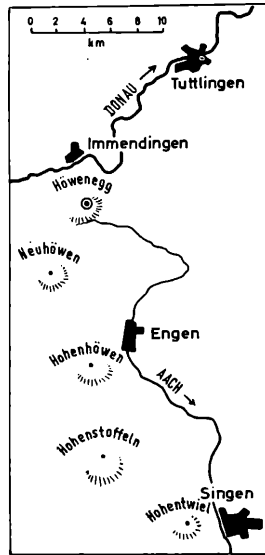


Abb. 1: Topographische Lageskizze des Höwenegg

Geländestreifen von ca. 100 m Breite ist von den Rutschungen nicht betroffen worden. An seinem Ostrand wurde mit den Grabungen begonnen. Sie wurden von hier aus nach Westen vorgetrieben.

Fossilfunde sind von hier und vornehmlich aus dem südlich anschließenden Gewinn Schalenloh schon länger bekannt (siehe Zusammenstellungen bei JORG 1953, S. 68—69). Besondere Bedeutung gewann die Lokalität jedoch durch Hippurion-Reste, die bei der Anlage eines Entwässerungstollens aufgefunden wurden. (TOBIEN 1938). Innerhalb des deutschen Anteiles des Molassebeckens waren dies die ersten Funde des Genus. Sie erschienen umso unerwarteter, als die Fundschichten nach der bisherigen Ansicht (SPITZ, Erl. zu Bl. Möhringen 1930 S. 57/58, WITTMANN, 1937, S. 14—17) in das Obermiozän (Oehninger Schichten) gestellt wurden. Von 1937—39 wurde dann die Fundstelle (durch H. T.) ständig unter Kontrolle gehalten, auch bei Exkursionen des geolog. Institutes Freiburg, an denen die Autoren in diesen Jahren teilnahmen, ist dort gesammelt worden.

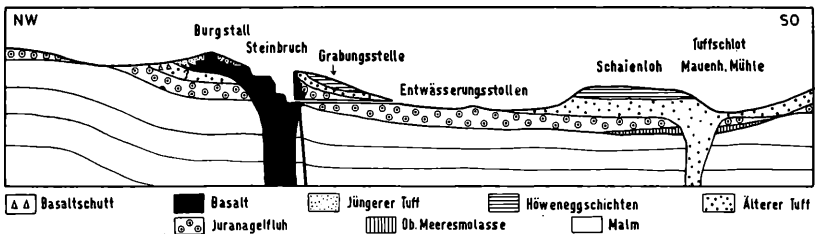
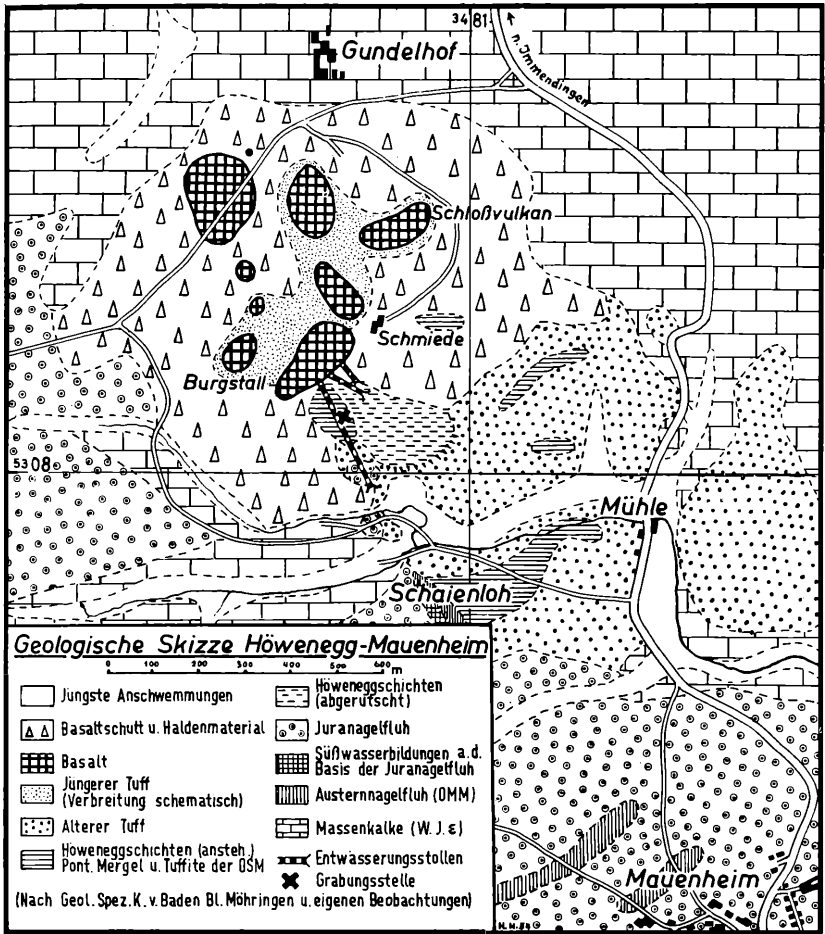


Abb. 2: Geologische Skizze und Profil der näheren Umgebung des Höwenegg

Ebenso wurde die Lokalität auch nach dem Kriege aufgesucht, und gelegentlich der Pfingstexkursion 1950 des Geologischen Institutes Freiburg ist eine Lage mit vollständigen Fischeskeletten (durch E. J.) angetroffen worden. Mit planmäßigen Ausgrabungen, die alsbald nach der Entdeckung der *Hipparion*-Reste wünschenswert erschienen, konnte erst Herbst 1950 begonnen werden, nachdem ein Versuch (von H. T.), über die Freiburger wissenschaftliche Gesellschaft 1949 Geldmittel hierfür zu erhalten, gescheitert war.

Dank der Vermittlung der Herren Prof. Dr. PFANNENSTIEL und Präsident o. Prof. Dr. KIRCHHEIMER stellte S. D. PRINZ MAX ZU FÜRSTENBERG in Donaueschingen als Eigner des Grabungsgeländes die Mittel für die Ausgrabungen zur Verfügung. Damit konnten die Kampagnen Herbst 1950, Herbst 1951, Frühjahr und Herbst 1952, sowie Herbst 1953 durchgeführt werden. Die Grabung 1954 wurde — unter Beteiligung der Fürstlich Fürstenbergischen Institute für Kunst und Wissenschaft — finanziell gemeinschaftlich vom Geologischen Institut der Univ. Freiburg, den Landessammlungen f. Naturkunde in Karlsruhe und der Geologischen Abteilung des Hessischen Landesmuseums Darmstadt getragen.

Es ist uns hier eine besondere Pflicht — namens aller an den Grabungen Beteiligten — S. D. PRINZ MAX unseren aufrichtigen Dank für die Ermöglichung und die stets verständnisvolle und großzügige Förderung dieses Grabungs-Unternehmens zum Ausdruck zu bringen. Unser Dank gebührt in gleicher Weise Herrn Prof. Dr. M. PFANNENSTIEL, derzeit Rector magnificus der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br., dessen immer lebhaftes Interesse in entscheidendem Maße zum Zustandekommen der Grabungen beitrug. Wir danken ferner Herrn Dr. ALTGRAF VON SALM, Direktor der F. F. Institute für Kunst und Wissenschaft, Herrn Forstmeister EINWALD, Leiter des F. F. Forstamtes Immendingen, Herrn Revierförster SUCHAND, Herrn Geschäftsführer WERKMEISTER von den Süddeutschen Basaltwerken Immendingen, den dort tätigen Bruchmeistern, den Herren KNER und OTT, sowie dem Personal der Schmiede, den Herren Schmiedemeister LENZ, MAYER, REICHMANN, SCHIMANZEK. Ohne die mannigfache Hilfe und Unterstützung der Genannten wäre die Durchführung der Grabungen in dem geplanten Ausmaß nicht möglich gewesen.

Ganz besonderer Dank gebührt aber allen denen, die bei den Ausgrabungen selbst und an der Hebung der Funde beteiligt waren, unter ihnen, die namentlich bei der Schilderung der einzelnen Kampagnen aufgeführt sind, vor allem Herrn Dr. E. RUTTE, z. Z. Dozent am geologischen Institut in Würzburg, der sowohl an den Grabungen selbst, wie an der seitherigen Präparation der Funde einen besonders hohen Anteil hat.

Nach den seitherigen Funden, speziell der Entdeckung von *Hipparion*-Resten mußten als Ziele der Grabung gelten: 1. Auffindung weiterer, das *Hipparion* begleitender Säuger-Arten, um dadurch die Gesamtfauna und ihr Alter so scharf wie möglich präzisieren zu können. 2. Bergung weiterer Wirbeltiere, wie Schildkröten und Fische, sowie von Wirbellosen. Diese waren, wie die früheren Untersuchungen zeigten, durch Landschnecken, Insekten, Ostracoden und Süßwasserkrabben repräsentiert. 3. Klärung der Genese der Fossilagerstätte.

II. Die Grabungen 1950—54.

1. Herbstgrabung 1950

Für die Auswahl der Grabungsstelle lag der Südost-Hang des Höwenegg fest, und zwar jener zwischen den Rutschungen gelegene, ungestörte Teil (Taf. III, Fig. 1). Im einzelnen ergab sich hierfür folgende Situation: Der oben erwähnte, vor dem Kriege angelegte Entwässerungsstollen (siehe Abb. 2, Karte: mittlerer der 3 dort verzeichneten Stollen) mündete s. Zt. nach Süden in einen

Bemerkungen zum Profil

Das Profil der Höwenegg-Schichten ist durch die Ausgrabungen heute in rund 12 m Mächtigkeit erschlossen. Es ist bisher trotz wiederholten Versuchen nicht gelungen, die Schichtenfolge bis zum liegenden „älteren Tuff“ zu durchteufen.

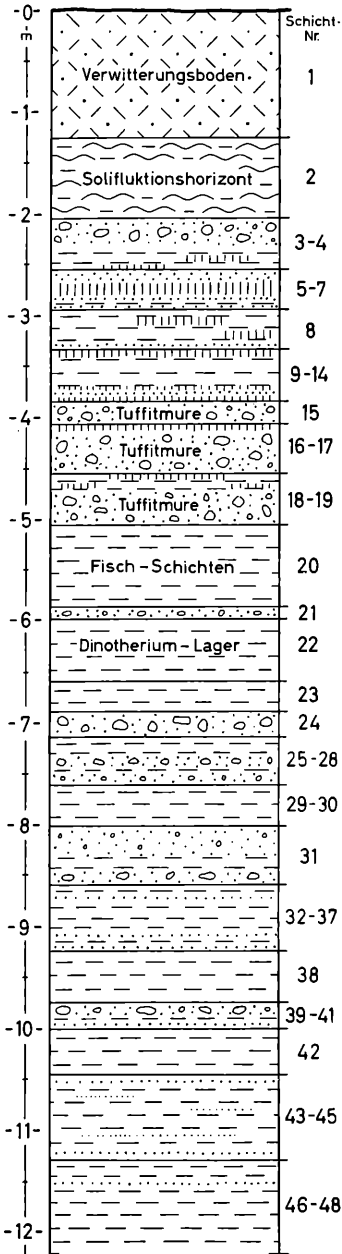
Das allgemeine Einfallen (10—20° SO) bedingt, daß mit dem fortschreitenden Abbau nach Westen immer ältere Schichten in die Luft ausstreichen. Die obersten Schichten des nebenstehenden Profils sind daher heute teils abgetragen, teils in den Verwitterungshorizont einbezogen.

Die bisherigen Grabungen zeigten, daß Säugerreste sich in der Vertikalen über das ganze Profil des Südteiles erstrecken. Nur die Funde von vollständigen Fisch-Skeletten sind in der Hauptsache auf die Schicht Nr. 20 beschränkt. Dieser Horizont ist daher als „Fisch-Schichten“ ausgeschieden worden. Die Mächtigkeit der als *Dinotherium*-Lager bezeichneten Mergel (Schicht Nr. 22) verringerte sich mit dem Abbau nach Westen sehr rasch; sie sind heute nur noch wenige Zentimeter mächtig.

Die Fundschichten der bisher bei den Grabungen 1953 und 1954 geborgenen vollständigen Säugerskelette sind der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen. Zusammen aufgeführte Skelette verschiedener Gattungszugehörigkeit bedeuten, daß diese so nahe beisammen lagen, daß eine Einzel-Bergung jedes Skelettes nicht erfolgen konnte.

Schicht-Nr. 18 *Hipparion* J/54 (Nur Schädel und Vorderextremitäten); Schicht-Nr. 20 *Hipparion* C/54 und *Miotragocerus* D/54, *Rhinoceride* F/54 und *Hipparion* G/54; Schicht-Nr. 23 *Rhinoceride* I/53 und *Miotragocerus* I/53 (Lage außerhalb der Grabungsstelle), *Hipparion* I/53, *Hipparion* III/53, *Miotragocerus* II/53, *Hipparion* B/54, *Hipparion* E/54, *Cervide* H/54; Schicht-Nr. 25 *Hipparion* A/54.

Hipparion II/53 (ohne Kopf und Halswirbelsäule) lag außerhalb der eigentlichen Grabungsstelle und konnte bisher noch nicht genau horizontalisiert werden.



Profil der Höwenegg-Schichten

(Südteil der Grabungsstelle)



Abb. 3: Zusammengefaßtes Profil der Höwenegg-Schichten. Südteil der Grabungsstelle

tiefen, innerhalb der fossilführenden Mergel und Tuffite gelegenen Einschnitt. Mit dem Auflassen des Stollens während der Kriegs- und Nachkriegsjahre stürzte dieser Einschnitt zusammen, und rutschte mit der weiteren Umgebung unter der Auflast des Steinbruch-Abraumes allmählich nach Süden ab. Das westlich ansteigende Gelände wurde z. T. davon mitbetroffen und glitt in einzelnen größeren Schollen in östlicher Richtung ab. Die Grenze dieser abgerutschten Hangpartien, die damit in den östlichen der zwei oben erwähnten großen Rutschungskomplexe einbezogen wurden, gegen den stehengebliebenen Teil im Westen ist durch einen 1—2 m hohen Abbruch markiert.

Mit den Grabungen (2. 8.—9. 9.) wurde an zwei Stellen begonnen (Taf. II, Fig. 1): 1. An der eben genannten Steilwand, deren Schichten die Gewähr für relativ ungestörte Lagerung boten, und an deren Fuß die Pfingsten d. J. aufgefundene Schicht mit vollständigen Fischeskeletten lag. 2. In einer der größeren abgerutschten Schollen nahe dem ehemaligen, heute zugefallenen und durch Steinbruchabraum verschütteten Stollenmundloch. Hier waren bei einem Besuch im Juli d. J. (durch E. J. und H. T.) mehrere Säugerreste zutage gekommen, die weitere Funde erhoffen ließen.

Im Verlauf der Kampagne wurde an der unter 1. genannten Stelle, die sich zum Hauptgrabungsplatz — auch in den folgenden Jahren — entwickelte, bis etwa in das Niveau der Fischschichten (Abb. 3) abgegraben. Hierbei zeigte sich, daß sowohl die Tuffit- wie die Mergellagen Fossilreste enthielten, wobei eine Anreicherung in bestimmten Lagen nicht festzustellen war. Eingeschaltet in das Profil wurden mächtigere Tuffitlagen angetroffen, die als murenartig in das Seebecken geflossene Tuffmassen anzusprechen sind. (JORG 1951, 1953 S. 74, 78 u. Taf. II, Fig. 1, 2). In diesen drei Tuffitmuren, vornehmlich in der obersten, wurden nur Einzelknochen, allerdings meist wohl erhalten, vorgefunden, darunter auch ein nahezu vollständiger Unterkiefer von *Hipparion* (Taf. IV, Fig. 1).

In den Mergellagen sind die Knochen meist schlechter erhalten, dafür wurden aber z. T. noch im Verband befindliche Säugerreste angetroffen, so z. B. Teile einer *Hipparion*-Wirbelsäule, sowie 2 Handskelette dieses Equiden. Angesichts des brüchigen Zustandes vieler Funde wurde alsbald mit dem Eingipsen begonnen. Diese Bergungstechnik nahm in den folgenden Jahren immer größeren Umfang an (vgl. Kap. III S. 14).

Die Grabungsstelle 2, deren Schichtenfolge dem Hangenden der Fischschichten angehörte, lieferte erwartungsgemäß ebenfalls Funde. Sie waren aber meist schlecht erhalten, da Gestein und darin eingeschlossene Fossilien durch den Rutschungsvorgang stark in Mitleidenschaft gezogen waren. Die Grabungsstelle wurde deshalb in den folgenden Jahren aufgegeben. Der wichtigste Fund von dort war ein Beleg (P_4 inf.) für einen *Machairodus*.

Die Hauptgrabungsstelle war zum Schluß der Kampagne in einer Länge von ca. 10 m bei einer maximalen Wandhöhe von 6 m freigelegt, in die Wand wurde bis zu 3,50 m hineingegangen (Abb. 4). Die Grabungsstelle 2 wurde in einer Fläche von 3 x 3 m und bis zu einer Tiefe von max. 3,50 m abgetragen (Taf. II, Fig. 1).

Etwa 15 m südlich der Hauptgrabungsstelle wurde in der unmittelbaren Übergangsregion ältere Tuffe/Höwenegg-Schichten ein Schurf (2 x 3 m, 1,5 m tief) angelegt, der jedoch nur wenige Funde (gr. Helicide, einige Knochenbruchstücke) lieferte.

Eine Nachgrabung vom 4. 10.—7. 10. galt in erster Linie der Bergung weiterer Fischreste, da durch das Auffrieren im folgenden Winter eine noch weitergehende Zerstückelung der freigelegten Fischschichten zu erwarten war.

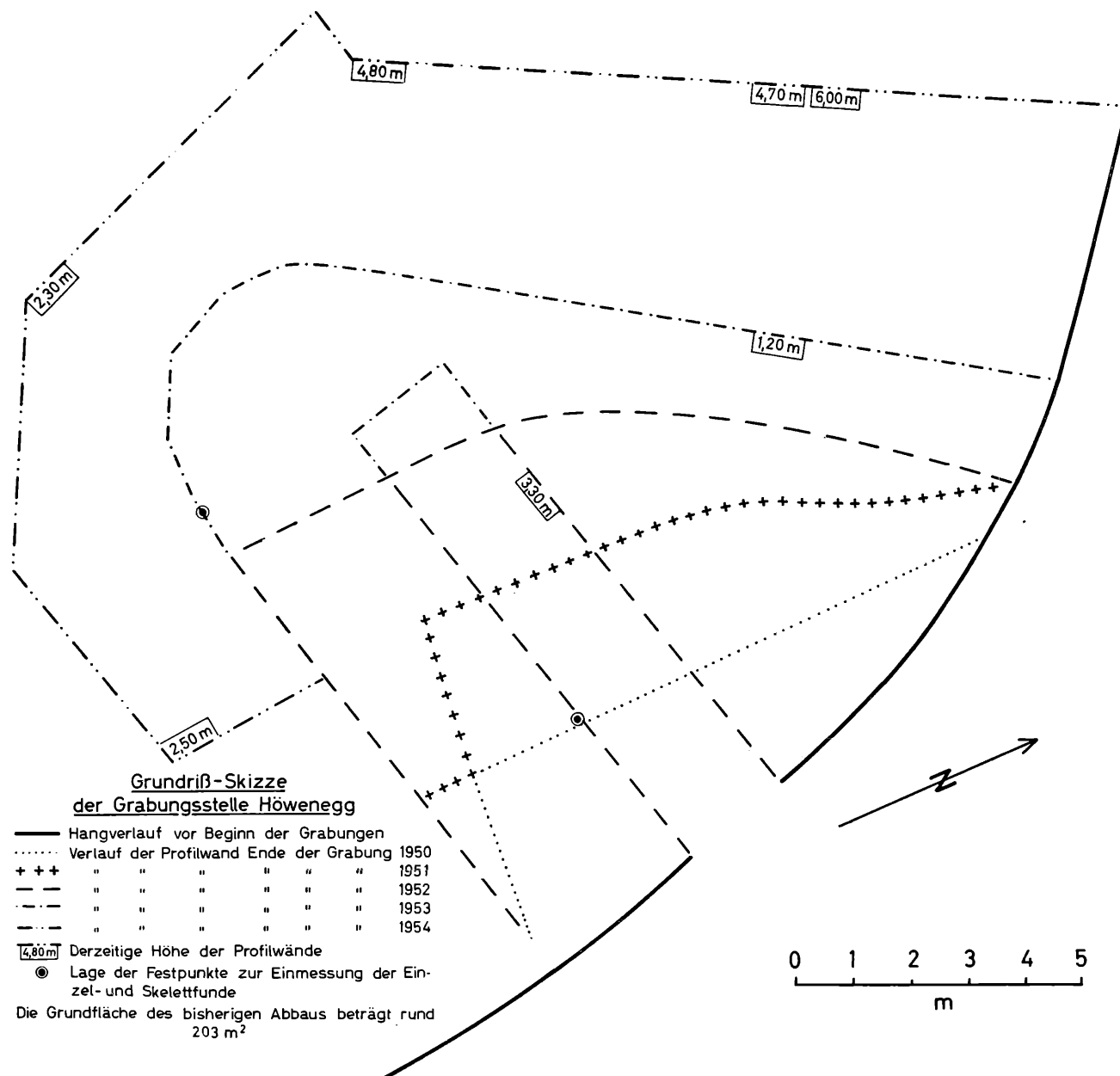


Abb. 4: Grundrißskizze der Grabungsstelle 1950—1954

Diese erste Grabung erfüllte den wesentlichsten Punkt der Grabungsziele: Die Vermehrung der Tierliste, speziell der Säugetiere. In einer vorläufigen Mitteilung wurde hierüber berichtet (TOBIEN 1951).

Ein Bild der Grabungsstellen vermittelt Taf. II, Fig. 1.

Teilnehmer: JORG, PFANNENSTIEL, TOBIEN, die damaligen Studierenden am Geol. Inst. Freiburg: KIESER, REST, WARNKE, ZUHLKE, sowie Präparator HACKER und Frau TOBIEN.

Teilnehmer der Nachgrabung: JORG, KIESER, TOBIEN.

In den darauffolgenden Wintermonaten wurde im geologischen Institut Freiburg mit der Präparation des Grabungsgutes begonnen. Hieran waren in erster Linie die Herren Dr. JORG, Dr. RUTTE und Präparator HACKER beteiligt. Die Präparation des Taf. IV, Fig. 1 abgebildeten Hipparion-Unterkiefers führte in dankenswerter Weise Herr Präparator K. ROTHPLETZ, Naturhist. Museum Basel durch.

2. Herbstgrabung 1951.

Die Ergebnisse des Jahres 1950 ermutigten zur Fortsetzung der Grabungen im folgenden Jahr. Sie wurden in der Zeit vom 3. 9.—29. 9. durchgeführt. Hierbei wurde die Grabungsstelle 1 (= Hauptgrabungsstelle des Vorjahres) nach Norden und Westen, in geringerem Ausmaß nach Süden erweitert (Abb. 4). Die Grabungen bewegten sich dabei anfänglich nur im Hangenden der Fischschichten. Voraussetzung dafür war die Entfernung des von stark verfilztem, dickem Wurzelwerk durchzogenen Mutterbodens in ca. 60 cm Mächtigkeit, und 2—3 m Breite. Dann erst konnte mit dem systematischen Abtragen und Durchsuchen der einzelnen Mergel- und Tuffitlagen begonnen werden.

Neben den zahlreichen Einzelfunden von Säugern, Schildkröten, Fischen, Schnecken, Ostracoden ergab diese Kampagne in vermehrtem Ausmaß zusammenhängende Säugerreste: so Wirbelsäule und Teile der Extremitäten eines Hipparion. Mit Erreichen der Fischschichten begann deren weitere systematische Ausbeutung, die eine reiche Zahl, vor allem von Leuciscus-artigen, kleinen Weißfischen ergab.

Gegen Schluß der Grabung wurde der Versuch unternommen, das Profil im Liegenden der Fischschichten, die bis dahin die Sohle der Grabungsstelle bildeten, zu untersuchen. Hierbei kamen zur Überraschung aller die ersten Dinotherium-Knochen, darunter Femur und Tibia, zum Vorschein. Nach den Fundumständen war zu vermuten, daß damit die ersten Teile eines größeren Skelettfundes angetroffen waren. Die folgenden Grabungen bestätigten dies.

Außer den Arbeiten an der eigentlichen Grabungsstelle wurden unmittelbar nördlich und südlich davon mehrere kleinere Schürfe angelegt, um Ausbildung und Fossilführung in der Nachbarschaft der Grabungsstelle zu untersuchen.

Teilnehmer: JORG, PFANNENSTIEL, RUTTE, TOBIEN, die Studierenden: BAILER, REST, STOBER, WESTPHAL, ferner BRITZ (Saarbrücken) und Frau TOBIEN.

Auch in den folgenden Monaten wurde die Präparation der Funde durch die oben genannten Herren fortgesetzt, soweit sie nicht durch andere dienstliche Verpflichtungen davon abgehalten waren.

3. Frühjahrsgrabung 1952.

Nächstes Ziel der weiteren Grabungen war die Freilegung und Bergung des angegrabenen Dinotherium-Skelettes. Da sich in seinem unmittelbaren Hangenden jedoch noch großenteils nicht untersuchte Fischschichten befanden, wurde für deren ungestörte Ausbeutung eine gesonderte Vorgrabung (17. 3. bis 5. 4.) angesetzt. Nach Wegräumung der Schutzdecke (im vergangenen Herbst waren die Fischschichten hoch mit Abraum eingedeckt worden, um sie vor Auffrieren zu schützen) konnten die Fischschichten freigelegt werden. Dabei

wurden gute z. T. mit Körperumriß erhaltene *Leuciscus*-artige Weißfische, Wels- und *Tinca*-Skelette mittels Gipsring-Verfahren geborgen (s. S. 17).

Da in der obersten Fischlage von Schicht Nr. 20 die kleinen Weißfische infolge eines Massensterbens besonders gehäuft auftraten (auf 8,5 qm 165 Exemplare), wurden sie in ihrer Lage vermessen und ein Plan hierüber angelegt. Außerdem kamen einige Säugerreste zum Vorschein, ferner wurde ein *Dinotherium*-Oberarm angegraben. Dieser wurde jedoch ebenso wie die am Schluß der Grabung 1951 angetroffenen Langknochen dieses Skelettes mit einer schützenden Gipskappe versehen und dann mit Abraum wieder zugedeckt. Ihre Bergung wurde auf die Herbstgrabung 1952 verschoben. Die Grabung litt etwas unter den in dieser Höhe (Meereshöhe der Grabungsstelle: 760 m) noch herrschenden winterlichen Witterungsbedingungen, so mußte mehrfach Schnee weggeräumt werden, um an die Fundschichten zu gelangen.

Teilnehmer: JORG, TOBIEN.

4. Herbstgrabung 1952.

Nach Wegräumung der Fischschichten im Frühjahr d. J. konnte während der Herbstgrabung 1952 (11. 8.—14. 9.) die weitere Freilegung und Bergung des *Dinotherium*-Skelettes erfolgen. Die Arbeiten trafen große Teile — darunter beide Schulterblätter, die meisten Langknochen der Extremitäten, wesentliche Elemente beider Hand- und Fußskelette, sowie einige Wirbel und Rippen — eines in stark zerfallenem Zustande eingebetteten *Dinotherium*-Kadavers an. Die Bergung der großen, z. T. übereinanderliegenden Knochen war schwierig und zeitraubend, sie konnte nur mittels Eingipsen bewerkstelligt werden.

Außer diesem *Dinotherium*-Skelett, das nach den Abmessungen der Langknochen zu *D. giganteum* gehört, (z. B. Länge des Femurs: 1,5 m) wurden u. a. weitere Einzelteile von *Hipparion*, ein Rhinoceren-Schädel (Taf. IV, Fig. 2) und *U.*-Kieferfragment, ferner ein verdrückter *Miotragocerus*-Schädel angetroffen.

Grabungstechnisch ergab sich die Notwendigkeit, den Abraum jetzt mittels Gleisen und Kipploren auf die östlich gelegene Halde zu schaffen. So waren vom 11. 8. ab eine, ab 21. 8. zwei Gleisanlagen von 10 und 15 m Länge in Betrieb (Taf. II, Fig. 2). Im Hinblick auf die ständig weiter nach Westen vorrückende Abbauwand, und die andererseits nach Osten vorwachsende Abraumhalde bei dieser und den folgenden Grabungen erwiesen sich diese Gleisanlagen als immer unentbehrlicher. Das Material hierzu wurde in entgegenkommendster Weise von den Süddeutschen Basaltwerken zur Verfügung gestellt.

Bei Geländebegehungen in der Umgebung wurden 250 m nordostwärts der Grabungsstelle ebenfalls Mergel und Tuffite der Höwenegg-Schichten angetroffen. Sie weisen jedoch eine etwas andere Fazies auf, vor allem finden sich hier feinstgeschichtete Mergellagen, die Anzeichen subaquatischer Rutschungen zeigen. Offensichtlich sind hier randfernere Teile des Seebeckens vertreten (JORG 1953, S. 83—84). Durch Schürfungen wurde das Profil genauer untersucht.

Der Abtransport der schweren, die *Dinotherium*-Knochen enthaltenden Gipse erfolgte im Mannschaftszug, nachdem sie auf einen dafür angefertigten Schlitten verladen waren. Dieser Transport ging in südlicher Richtung, zuerst 60 m horizontal, dann 150 m hangabwärts bis in die Höhe des Mundloches des derzeitigen Entwässerungstollens vor sich (Abb. 2, Karte: westlicher der 3 Stollen, sowie Profil, siehe auch Taf. III, Fig. 1). Von hier ab konnte die Verladung erfolgen, und der Abtransport nach Mauenheim — dem Standort der Grabung — mittels Traktor und Anhänger vonstatten gehen.

Den Zustand der Grabungsstelle am Ende der Herbstgrabung 1952 zeigt Taf. II, Fig. 2.

Teilnehmer: JORG, PFANNENSTIEL, REST, RUTTE, TOBIEN und Präparator HACKER.

5. Herbstgrabung 1953.

Zu den Absichten dieser Grabung (10. 8.—12. 9.) gehörte die Vervollständigung des in den Kampagnen 1951 und 1952 angetroffenen *Dinotherium*-Skelettes. Bei weiterem Vortreiben des Abbaues in westlicher Richtung konnte mit weiteren Funden — eventuell mit der Auffindung des Schädels, Unterkiefers und des Beckens — gerechnet werden. Wohl wurden bisher noch fehlende Fußwurzel- und Langknochen der Extremitäten angetroffen, Kopf und Becken kamen jedoch weder in dieser, noch in der Grabung 1954 zum Vorschein. Eine Klärung dieses Problems können — wenn überhaupt — nur weitere Grabungen bringen.

Dagegen zeigten sich in anderer Richtung schöne Ergebnisse: Es konnten zwei vollständige Skelette von *Hipparion* (I und III), ein weiteres *Hipparion*-Skelett ohne Halswirbelsäule und Schädel (II), ferner ein komplettes *Rhinoceros*-Skelett, sowie zwei *Antilopen*-Skelette (I und II) freigelegt und geborgen werden. Ein weiteres, allerdings schlecht erhaltenes Nashorn-Skelett wurde in den tiefsten Fundschichten (Nr. 42, Abb. 3) teilweise angegraben und geborgen.

Die Auffindung vollständiger Säugerskelette stellt in der Entwicklung der Grabungsstelle ein Novum dar. Bisher waren nur Einzelknochen, oder höchstens, wie im Falle *Hipparion*, Skeletteile (Wirbelsäule, Füße) zum Vorschein gekommen. Auch das *Dinotherium*-Skelett war weitgehend zerfallen und keineswegs komplett. Im Gegensatz hierzu sind die genannten Skelette vollständig und im Verband erhalten. Eine Dislozierung der Knochen in dem Ausmaß wie am *Dinotherium*-Skelett ist hier nicht eingetreten.

Das komplette Nashorn- und eines der beiden *Antilopen*-Skelette (*Miotragocerus* I) lagen wenige Meter nördlich der eigentlichen Grabungsstelle. Durch eine Gehängerutschung im Frühjahr d. J. waren hier einige Knochen freigelegt worden. Ihre weitere Verfolgung führte zur Entdeckung der beiden dicht nebeneinander liegenden Skelette. Wenige Meter westlich hiervon, aber in einer anderen, etwas höheren Fundschicht, kam das *Hipparion*-Skelett II zum Vorschein. Auch dieses lag mithin außerhalb der Grabungsstelle.

Die Arbeiten teilten sich deshalb in die Freilegung und Bergung dieser drei Skelette, sowie die Erweiterung der eigentlichen Grabungsstelle in westlicher Richtung. Auch hierbei mußte erst wieder der durchwurzelte Waldboden weggeräumt werden, wobei zwei Waldarbeiter der Fürstl. Fürstenberg. Forstverwaltung Immendingen eine wesentliche Hilfe bedeuteten.

Nach dem Wegräumen dieser Verwitterungsschicht wurde unter schichtweisem Abtragen in die Tiefe gegangen. Dabei kamen außer den üblichen Einzelfunden die *Hipparion*-Skelette I und III, sowie das *Antilopen*-Skelett II zum Vorschein. Außerdem wurden auch noch weitere zum *Dinotherium*-Skelett gehörende Knochen geborgen.

Zur Untersuchung der Profilfolge im Liegenden wurde von der Hauptabbau-Terrasse, die sich jetzt etwa im Niveau der *Dinotherium*-Schichten (Abb. 3) befand, in ca. 2 m Breite in die Tiefe gegangen. Dieses Vorhaben wurde dadurch erleichtert, daß die Abraumhalde vor der Wand mit den anstehenden Höwenegg-Schichten sich in ständiger Rutschbewegung befindet. So war z. B. zwischen Herbst 1952 und Beginn der Grabungen 1953 die Halde um 2,50 m abgesackt (Taf. I). Hierbei waren auf den anstehenden Mergel und Tuffiten sehr schöne Harnischflächen von N-S Verlauf und steilem Ost-Fallen sichtbar.

Entsprechend der generellen Südbewegung der gesamten Rutschungsmasse trugen sie leicht nach Süden fallende Rutschstreifen.

Infolge dieser Rutschungen konnte der 2 m breite Schurf grabenartig mit Öffnung nach Osten gestaltet werden (Taf. I und Abb. 4). In ihm wurde später ein Gleis verlegt, und so konnte er für die teilweise Abfuhr des auf der Hauptabbausohle anfallenden Abraumes benützt werden.

Gegen Schluß der Grabung wurde von der Sohle dieses Einschnittes nochmals in einem Schurfloch von 2 m in die Tiefe gegangen, um die Profilentwicklung weiter in das Liegende zu verfolgen, vor allem um den Anschluß an die liegenden älteren Tuffe zu gewinnen. Dies war jedoch nicht der Fall. Mit diesem Schurfloch ergibt sich eine Gesamtmächtigkeit der Höwenegg-Schichten von bisher über 12 m.

Weiterhin wurde mittels eines 3 m tiefen Schurfloches 10 m westlich der Westwand der Grabungsstelle die Entwicklung der Fundschichten in der voraussichtlichen Ausdehnungsrichtung der weiteren Grabungen untersucht.

Eine ständige Gefahr für die Grabenden stellten die Basaltsplitter dar, die bei den täglich mehrmaligen Sprengungen im nördlich gelegenen Bruch auf die Grabungsstelle und in ihre Umgebung fielen. Als Schutz hiergegen wurde 1950 ein behelfsmäßiger Unterstand aus alten Eisenblechplatten an der Grabungsstelle errichtet. In diesem Herbst konnte eine feste kleine Blockhütte ca. 60 m südlich der Grabungsstelle mit freiem Blick nach Süden erstellt werden.

Teilnehmer: JÖRG, REST, RUTTE, TOBIEN, Präparator FINSTER (Darmstadt), MAYER (Karlsruhe), sowie 2 Waldarbeiter des F. F. Forstamtes Immendingen.

Die Funde wurden zwecks Präparation an die personell an der Grabung beteiligten drei Institute: Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe, Geologisches Institut der Univ. Freiburg und Geolog. Abteilung des Hess. Landesmuseums Darmstadt verteilt.

6. Herbstgrabung 1954

Aus der Entdeckung vollständiger Säugerskelette während der vorjährigen Grabung ergab sich ihre Fortsetzung 1954. Die Grabungen (vom 9. 8.—25. 9.) waren in diesem Jahr nicht nur personell — wie im Vorjahr — sondern auch in finanzieller Beziehung ein gemeinsames Unternehmen der Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe, des Geolog. Institutes der Univ. Freiburg¹⁾ und der geolog. Abteilung des Hess. Landesmuseums Darmstadt, wobei wir uns auch dieses Mal, wie bisher, der Unterstützung der F. F. Institute f. Kunst und Wissenschaft, der F. F. Forstverwaltung und der Süddeutschen Basaltwerke erfreuen durften.

Die Durchsuchung der Fundschichten machte auch dieses Mal wieder umfangreichere Abraumarbeiten in der Wurzelzone und den im Norden darunter liegenden fundleeren Schichten notwendig. Ein Versuch, diesen Horizont durch Sprengung wegzuschaffen oder zumindest aufzulockern, gelang vorzüglich. Die darunter folgenden eigentlichen Fundschichten wurden nicht in Mitleidenschaft gezogen, vor allem aber wurde viel Zeit gewonnen, da der jetzt lockere und lose Abraum sich leichter und rascher wegschaffen ließ. Insgesamt wurden durch den Sprengmeister der Süddeutschen Basaltwerke, Herrn SCHULER, 11 Löcher mit je 4 Patronen abgeschossen.

Die Grabungsstelle wurde außerdem noch in 3 m Breite und 2.5 m Tiefe nach Süden erweitert, der hier geringer mächtige Abraum dabei von Hand abgetragen.

Neben zahlreichen Einzelfunden von Säugern, Fischresten, Schildkröten und Landschnecken kamen wiederum ganze Skelette zum Vorschein und zwar:

1) Die Mittel für diese beiden Institute wurden vom Naturwiss. Verein Karlsruhe bzw. vom Kultusministerium Baden-Württemberg in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

5 Hipparion-Skelette (A, B, C, E, G), 1 Miotragocerus-Skelett (D), 1 Rhinoceren-Skelett (F), und das Skelett eines kleinen Cerviden (H). Hierbei lagen das Antilopen- und das Nashorn-Skelett jeweils dicht neben einem Hipparion-Skelett (C bzw. G), so daß sie z. T. gemeinsam eingepigst werden mußten, so wie dies schon im Vorjahr bei den Skeletten Rhino plus Miotragocerus I und Hipparion III plus Antilope II der Fall war.

Der bemerkenswerteste dieser Skelettfunde ist eine Hipparion-Stute mit geburtsreifem Fohlen (Taf. III, Fig. 2). Ferner waren an den letzten Schwanzwirbeln des Hipparion-G-Skelettes Reste der Behaarung zu erkennen.

Die Erwartung der Auffindung weiterer Skelette ist somit nicht enttäuscht worden.

Wie in den Vorjahren wurde auch jetzt Fundschicht und Lage jedes Skelettes festgehalten (Abb. 3). Dasselbe geschah mit den Einzelfunden.

Die Gipse (insgesamt: 87 Stück) wurden sämtlich auf der Abraumhalde gelagert, und dann gegen Ende der Grabung gemeinsam abtransportiert. Zu diesem Zweck wurde auf dem ersten, horizontalen Teil des Abfuhrweges ein Gleis verlegt, und die bereits auf dem Schlitten verstauten besonders schweren Gipse mit einer Lore bis an den nach Süden abfallenden Hang gefahren. Von hier aus wurde der Schlitten mit einem Pferd und unter Assistenz der Gräber bis an den Verladepunkt gezogen.

Der größte der bisher angefertigten Gipsblöcke — den ganzen Rumpf der eben erwähnten Hipparion-Stute nebst Fohlen umfassend — hat eine Länge von 175 cm und eine Breite von 90 cm, er wiegt über 5 Zentner.

Im Laufe der Jahre fanden die Grabungen immer mehr Beachtung auch in der breiteren Öffentlichkeit, z. T. bewirkt durch Zeitungsaufsätze und Vorträge der Grabungsteilnehmer. So wurde die Grabung 1955 von über 600 Personen besucht.

Teilnehmer: JORG, REST, TOBIEN, Präparator. FINSTER (Darmstadt), MAYER (Karlsruhe), sowie zeitweise bis zu 3 Waldarbeiter des F. F. Forstamtes Immendingen.

Auch dieses Mal wurden die Funde — zur Präparation — unter die drei teilnehmenden Institute (Landessammlungen f. Naturkunde, Karlsruhe, Geolog. Institut der Univ. Freiburg, Geolog. Abtlg. des Hess. Landesmuseums, Darmstadt) verteilt.

Am Schluß der Grabung 1954 umfaßte die gesamte Grundfläche der Grabungsstelle ca. 203 qm (Abb. 4). Dazu kommen noch 9 qm abgedeckte Schichten der Grabungsstelle 2 am Schluß der Grabung 1950 (s. S. 8). Im Verlauf der oben geschilderten Kampagnen wurde folgendes Wirbeltier-Material geborgen:

- 223 Fischreste (darunter viele ganze Skelette);
- 76 Schildkrötenreste (darunter mehrere vollständige Panzer);
- 960 Säugerreste (Einzelfunde oder zusammenhängende Skeletteile);
- 8 Hipparion-Skelette;
- 3 Miotragocerus-Skelette;
- 2 Rhinoceren-Skelette;
- 1 Skelett eines kleinen Cerviden;

Teile eines zusammengehörigen Dinotherium-Skelettes.

Dazu kommen noch die bei TOBIEN 1951 S. 73 aufgezählten Wirbellosen-Reste, die jedoch — bis auf Schnecken und Ostracoden — nicht wesentlich vermehrt werden konnten. Auch pflanzliche Fossilien — mit Ausnahme von zahlreichen Celtis-Steinkernen, meist schlecht erhaltenen Holzresten und den durch KIRCHHEIMER nachgewiesenen Pollenexinen — sind selten. Dies gilt vor allem für gute Blätter, Früchte und Samen.

III. Die Bergung der Funde

Wie Tafel 1 u. 2 zeigen, erfolgt der Abbau der Schichten in stufenartig übereinander liegenden Terrassen, die je nach den Gegebenheiten einen vertikalen Abstand von etwa 0.5 bis 1.2 m haben können. Innerhalb der Terrassen wird jede Schicht einzeln abgetragen. Der anfallende Abraum konnte während der ersten beiden Grabungsjahre noch ohne jegliche Transportmittel auf Halde geschüttet werden. Die Lage der Halde wurde dabei so gewählt, daß sie bei eventueller späterer Tieferlegung der Sohle oder Erweiterung der Grabungsstelle nach den Seiten hin nicht im Wege war. Mit Beginn der Herbstgrabung 1952 mußte der Abraum dann mittels Kipploren abgefahren werden. Sie wurden in den folgenden Grabungskampagnen je nach Bedarf auf den verschiedenen Terrassen installiert.

Da die Abraumhalden der Grabungsstelle bereits auf dem Rutschgelände liegen, machen sie die Bewegungen ihrer Unterlage mit. Dies äußert sich durch das Aufreißen mehrere Meter langer, bis zu 10 cm breiter Spalten zwischen Grabungsgelände und Halden und wurde praktisch darin spürbar, daß jeden zweiten oder dritten Tag die Feldbahngeleise auf den Haldenkämmen neu unterbaut werden mußten. An einer unbenutzten Gleisstrecke konnte abgelesen werden, daß sich innerhalb der sechs Wochen dauernden Grabung 1954 die Halde um 0.5 m gegenüber den anstehenden Schichten der Grabungsstelle abgesenkt hatte.

Der Abbau und die Durchsuchung der Schichten nach Fossilresten erfolgt unter Wahrung größter Vorsicht mittels Spitzhacke und Schaufel, grobenteils aber mit Spitzhämmern, dolchartigen Messern, Spachteln und Kellen.

Angefahrene Funde werden zunächst von oben her freigelegt, um ihre Ausdehnung festzustellen. Stabile und nur durch glatte Brüche in mehrere Teile zerlegte Knochen (z. B. Mittelhand- oder Mittelfußknochen und Phalangen von *Hipparion*) können ohne besondere Maßnahmen direkt dem einbettenden Sediment entnommen und, mit Fund- und Schichtnummer versehen, verpackt werden. Die mittels Kompaß und Bandmaß ermittelte Lage zu einem oder mehreren Festpunkten (s. Abb. 3) wird gesondert vermerkt. Damit ist die einfachste Art der Bergung abgeschlossen.

Häufig sind aber an sich komplette Fundstücke derart verdrückt oder zerbrochen, daß im Hinblick auf die spätere Präparation diese Art der Bergung nicht genügt. Solche Funde, wie auch besonders empfindliche Stücke (z. B. vollständige Wirbel mit ihren dünnblättrigen Fortsätzen) werden eingegipst. Dazu wird nach Freilegung des Fundes von oben in angemessenem seitlichen Abstand vom Objekt rundum senkrecht nach unten gegraben, so daß zuletzt der zu bergende Fund auf einem Sedimentsockel ruht (Taf. V, Fig. 1). Je nach der Größe des Fundes schwankt die Höhe des Sockels zwischen 10 und 30 cm. Schließlich wird der Sockel zur Basis hin rundherum nach innen soweit abgeschragt, daß gerade noch gute Standfestigkeit gewährleistet bleibt.

Um beim nachherigen Auftragen des Gipsbreies zu verhüten, daß Gips mit dem Fundgut direkt in Berührung kommt und mit ihm abbindet, wird das freiliegende Knochenmaterial mit gut anschmiegendem Papier abgedeckt. Zeitungspapier — in Wasser eingeweicht, um es geschmeidiger zu machen — hat sich hierfür als ausreichend erwiesen.

Zur Herstellung des Gipsbreies wird gewöhnlicher Baugips verwendet. Die Erfahrung der 6 Grabungskampagnen hat jedoch gelehrt, daß seine Qualität sehr verschieden sein kann. Graustichiger, also primär schon verunreinigter Gips benötigt viel zu lange Zeit zum Abbinden und erreicht auch nicht die Festigkeit, wie sie weißer, reiner Gips bei wesentlich rascherem Abbinden erhält.

Das Eingipsen eines Fundes geschieht folgendermaßen (Taf. V, Fig. 2): Mit dem anfänglich noch sehr dünnflüssig gehaltenen Gipsbrei werden Dach und Flanken des Sedimentsockels allseitig angesetzt, damit der anschließend aufzutragende, dickflüssigere Gips vor allem an den Seiten besser haften bleibt. Sobald der angerührte Gips zu ziehen anfängt, d. h. an Zähigkeit zunimmt, wird er mit Hand oder Kelle allseits aufgetragen. Es ist darauf zu achten, daß der Gips an allen Stellen in gleichmäßiger Stärke aufgetragen und vor allem auch in die nach innen abgeschrägten unteren Partien des Sockels eingedrückt wird. In den noch nicht vollständig erhärteten Gipsmantel wird mit einem farbstarken Kopierstift Fundnummer, Grabungsjahr, Fossilbezeichnung und die Nordrichtung eingeritzt.

Nach dem völligen Festwerden des Gipses, was bei großen Objekten Stunden dauert, kann daran gegangen werden, den ganzen Block um seine Längsachse um 180° zu drehen, so daß die bisherige Oberseite die Liegefläche bildet. Hierzu wird der Gipsmantel unterhalb seiner Basis rundum unterschrämt, damit die Verbindungsfläche mit dem liegenden Sediment möglichst verringert wird. Aus demselben Grund wird, wenn möglich, der Sockel bis zu einer Schichtfläche herunter abgegraben, da hier die Ablösung besonders leicht erfolgt. Dann wird der Gipsblock an einer seiner Längsseiten vorsichtig angehoben und auf den Rücken gedreht, so daß die offene Seite des Gipsmantels nun nach oben zeigt.

Wie zweckmäßig das Einschrägen und Eindrücken des Gipses an den Basispartien des Sockels ist, zeigt sich beim Ablösen und beim Drehen des Blockes um seine Längsachse: Zangenartig werden die unteren Schichten und damit auch das Fundstück selbst innerhalb des Gipspanzers festgehalten und am Herausfallen gehindert.

Auch die Bergung der größeren Objekte (z. B. Langknochen von *Dinotherium* bis zu 1,5 m lang) geht im Prinzip in der bereits geschilderten Weise vor sich. Nur wird entsprechend den größeren Ausmaßen des zu bergenden Objektes der Sedimentsockel tiefer abgegraben (Taf. V, Fig. 1). Weiterhin ist darauf zu achten, daß das für solche Großgipse benötigte Material bereit gestellt ist, damit der Gipsmantel in fortlaufendem Arbeitsvorgang ohne Unterbrechung angelegt werden kann.

Eine wesentliche Erhöhung der Stabilität der großen Gipsschalen wird durch Einlagen von weitmaschigem Rupfen erzielt: Sobald die erste Gipslage allseitig auf den Block aufgetragen ist, werden vorher in dünnem Gipsbrei getränkte Rupfenstreifen auf die Flanken des Sockels gelegt, glatt gezogen und gut verstrichen, derart, daß sie sich an den Enden ausreichend überlappen. An der Basis des Sockels werden sie außerdem umgeschlagen, so daß dort der Rupfen doppelt liegt. Auf die Dachfläche wird ein breiterer Streifen gelegt, der seinerseits wieder Teile des Rupfens auf den Flanken überdecken muß. Darauf wird wieder Gips aufgetragen, bis die Gipsschale die nötige Wandstärke erreicht hat. Diese Rupfeneinlagen können — je nach Bedarf — mehrfach erfolgen. Schließlich wird bei großen Objekten der noch weiche Gips auf der Dachfläche mit Hilfe eines Brettes eingeebnet, so daß eine durchlaufende Fläche entsteht. Damit wird verhindert, daß der Block nach der Drehung um 180° hohl liegt, wodurch Risse im Gipsmantel auftreten könnten.

Der praktische Wert der Bandagierung zeigte sich im Laufe der Grabungen immer wieder: Beim Abtransport der oft mehrere Zentner schweren Großgipse auf schlechtesten Feldwegen mit ungefederten Fahrzeugen entstanden gelegentlich Risse und Sprünge in den Gipsschalen, welche ohne Rupfeneinlage unbedingt zum Auseinanderbrechen der Gipse geführt hätten. Das Rupfengewebe blieb jedoch unbeeinflusst von diesen Rissen, so daß der Zusammenhalt und damit die Transportfähigkeit ohne Schaden für das Fundgut erhalten blieb.

Die Bergung vollständiger Skelette kann — schon aus Gründen des Abtransportes von der Grabungsstelle — nicht in einem einzigen Gips erfolgen. Sie werden daher jeweils in mehrere Einzelgipse aufgeteilt: z. B. Schädel und Halswirbelsäule; Vorderextremitäten bis einschließlich Unterarm; Hinterextremitäten bis einschließlich Unterschenkel. Als letzte Einheit wird dann der Rumpf nach Möglichkeit en bloc eingegipst.

Das Abgraben des Sockels der Teilgipse, wie auch das Abdecken der freiliegenden Knochen mit Papier, geschieht in der schon bekannten Weise. An den Stellen jedoch, an welchen später die einzelnen Teilgipse vom Rumpf getrennt werden sollen, wird der Sockel in einer Breite von etwa 20 cm untertunnelt, so daß hier das Knochenmaterial nur noch auf einer dünnen Sedimentbrücke ruht. Das Auftragen der Gipslagen wie auch das Anbringen der Ruffeinlagen — hier auch durch den Tunnel hindurch — geht ebenfalls in der schon beschriebenen Art und Weise vor sich. Nun wird auch die zum Rumpf gehörende Hälfte des untertunnelten Stückes mit einer Ruffen-Gips-Manschette umwickelt, um dieser Stelle für das spätere Abtrennen besonderen Halt zu geben. Dabei ist zu beachten, daß diese Manschette mit dem Teilgips keine Verbindung erhält.

Mit dem Ablösen des Teilgipses von seiner Sedimentunterlage muß er auch vorsichtig etwas vom Rumpfstück weggezogen werden, um die Knochen zu durchtrennen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß dieses „Abreißen“ ohne Verluste und Defekte für die davon betroffenen Knochen erfolgt, vor allem dann, wenn die Trennstelle an schon vorhandene Risse oder an einen Gelenkspalt verlegt wird.

Sind alle Teilgipse vom Rumpf abgetrennt, so kann mit dem Eingipsen dieses letzten Stückes begonnen werden. Hier sind infolge der Größe des Objektes noch besondere Maßnahmen erforderlich. Wie bei den bisher behandelten Großgipsen wird auch hier vorgegangen: Abgraben eines Sockels, Einschragen desselben und schließlich Erstellen der Gipschale unter Verwendung von Ruffenbandagen. Nach dem Auftragen des ersten Gipsmantels mit Bandage wird aber nun der breite Sockel noch weiter in die Tiefe abgegraben und wieder nach innen abgeschrägt und somit verschmälert. Wiederum wird Gips aufgetragen und Bandagen eingelegt, worauf sich ein drittes Mal dasselbe wiederholt, so daß das Gebilde schließlich einem Pilz auf dünnem Fuß gleicht.

Der Zweck dieser fortschreitenden Unterschrägung und Bandagierung ist, die weit offene Unterseite des Gipspanzers auf ein Minimum zu verringern; das Gefahrenmoment beim Umdrehen der Gipschale: Herausfallen des Inhaltes wird dadurch beseitigt.

Soweit Knochen vor dem Eingipsen freilagen, wurden sie, falls erforderlich, zwecks Festigung mit verdünntem Präparationslack mehrfach getränkt, wenn nötig, nach vorsichtiger Antrocknung mittels Lötlampe. Eine Freilegung der Knochen in dem Ausmaß, wie am *Hipparion*-Skelett der Taf. III, Fig. 2 ist normalerweise nicht erfolgt. Gewöhnlich wurde nur die Ausdehnung des Skelettfundes durch Sondierung an einzelnen Stellen festgestellt, die übrigen Knochen unter dünner Gesteinsbedeckung belassen und dann eingegipst. Darin ist auch der vorläufige Charakter der Bestimmung der Skelettfunde begründet.

Schwierigkeiten bereitet dann nur noch das große Gewicht derartiger Gipse beim Abtransport. Nach dem Umdrehen werden deshalb Teile des Gipsmantels durch Absägen wieder entfernt, nachdem zuvor entsprechendes Sediment aus der Schale ausgeräumt wurde. Für den Transport des eingegipsten Rumpfes des in Taf. III, Fig. 2 dargestellten *Hipparion* waren immerhin 6 Mann notwendig.

Aus Gründen der größeren Handlichkeit beim Transport und zur Schonung des Fundgutes hat es sich als vorteilhaft erwiesen, besonders große Gipse auf eigens verfertigte Gestelle aus Stangen und Brettern zu legen, auf welchen sie bis zur Präparation verbleiben.

Besonderer Verfahren bedarf die Bergung ganzer Fischskelette aus den Mergeln der Höwenegg-Schichten. Im Zusammenhang mit dem späteren Eindringen des Basaltes und durch tektonische Vorgänge sind die Mergel in mehr oder minder kleine Stücke zerbrochen. Dies trifft vor allem für die obere Hälfte des Profils einschließlich des als Fisch-Schichten ausgeschiedenen Profiltails (Abb. 3) zu, in dem die Mergel zudem noch eine ausgeprägtere Schichtung als in den tieferen Teilen des Profils besitzen. So sind auch kleine Objekte, wie die maximal 9 cm langen Weißfische, welche in den Höweneggsschichten auf bestimmten Schichtflächen häufig auftreten, meist von mehreren Sprüngen

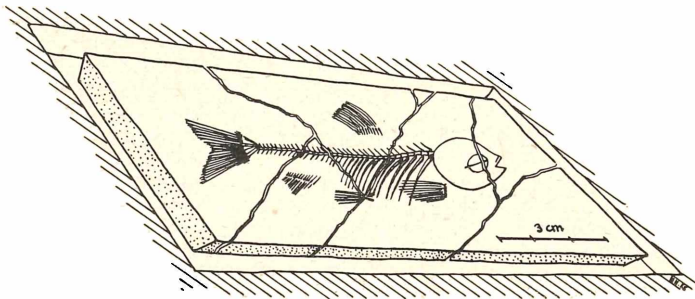


Abb. 5: Vorbereitung eines Fischfundes zur Bergung mittels des Gipsringverfahrens.

durchsetzt. Infolge des verhältnismäßig hohen Wassergehaltes neigen die Mergel ferner zum Schmieren. Im Sommer 1952 bei trockenem Wetter aus verschiedenen Horizonten des Profils bergfeucht entnommene Proben zeigten nach Lufttrocknung Gewichtsverluste zwischen 3 und 23 %, in den Fisch-Schichten im Mittel 20 %. Schrumpfrisse sind dabei die Folge. Aus diesen Gründen ist die Bergung ganzer Fischskelette mit gewissen Schwierigkeiten verbunden.

An der Grabungsstelle hat sich folgendes Verfahren als geeignet bewährt: Um das zu bergende Objekt wird im Abstand von wenigen Zentimetern ein je nach Größe des Objektes 2—5 cm breiter und ebenso tiefer Graben mittels eines Messers herausgeschnitten. Die Weicheit der Mergel in bergfeuchtem Zustand kommt hierbei zu Hilfe. Die Innenseiten des Grabens werden gegen die Tiefe zu nach innen eingeschrägt und der so um das ganze Objekt entstandene Graben mit flüssigem Gipsbrei vollgefüllt (Abb. 5). Nach dem Erhärten des Gipses kann so das Stück, „en bloc“ im Gipsring eingeschlossen, entnommen werden. Die Einschrägung der Innenseite verhindert ein Durchfallen der kleinstückigen Mergel durch den Ring. Zur Stabilisierung gibt man nach der Entnahme des Objektes noch einen nur millimeterstarken Gipsdeckel auf die Bodenfläche.

Der oben erwähnte hohe Feuchtigkeitsgehalt bewirkt, daß die Mergel beim Austrocknen in den Gipsbetten schrumpfen und die vorhandenen Risse sich millimeterbreit weiten. Da durch den Wasserverlust die Mergel aber härter geworden sind, so können die einzelnen Stücke aus dem Gipsbett herausgenommen und zusammengeklebt werden. Besitzen derartig behandelte Stücke noch

nicht genügend Festigkeit, empfiehlt es sich, sie in ein neues Gipsbett zu legen. Hierbei ist es allerdings unerlässlich, die mit dem Gips in Berührung kommenden Flächen vorher mit unverdünntem Präparationslack zu bestreichen, um eine erneute Wasseraufnahme aus dem Gipsbrei und die damit verbundene Quellung des Mergels zu verhindern.

Bei größeren Objekten, wie den ca. 40 cm lang werdenden Skeletten eines in den Höwenegg-Schichten auftretenden Welses (Taf. VI) empfiehlt es sich, nach dem Anlegen des Gipsringes das Stück zur Entnahme aus dem Anstehenden mit einem auf einer Seite zugeschrärfen Eisenblech zu unterschramen. So wird ein Durchfallen auch der größeren Objekte durch den Gipsring unter allen Umständen verhindert.

Selbstverständlich kann man zur Bergung der Fische skelette auch die Lackfilmmethode (VOIGT 1933)²⁾ anwenden. Dieser Methode, an der Grabungsstelle angewendet, stellen sich allerdings einige Schwierigkeiten in den Weg, und sie ist in unserem Fall wesentlich zeitraubender als die oben beschriebene Gipsringmethode. Um der Herstellung eines Lackfilmpräparates zum Erfolg zu verhelfen, müssen die Knochen angetrocknet sein, um das Eindringen des Lackes und dadurch das spätere Haften der Knochen am Lackfilm zu gewährleisten. Die Höwenegg-Mergel geben das Wasser aber nur sehr langsam ab und auch beim oberflächlichen Antrocknen der Knochen mittels Lötlampe zieht die Feuchtigkeit stets rasch in die Knochen nach.

Zur Bergung der Fische an der Grabungsstelle empfiehlt es sich daher, die oben beschriebene Gipsringmethode anzuwenden. Falls es später notwendig erscheint, können die Objekte nach dem VOIGT'schen Verfahren jederzeit auf Lackfilm übertragen werden, wie es mit dem auf Taf. VI, Fig. 1 abgebildeten Wels vom Höwenegg geschehen ist.

Zur spezielleren Untersuchung sind derartige Lackfilmpräparate sehr geeignet, da sie sich beispielsweise gut röntgen lassen (Taf. VI, Fig. 2), während man bei den auf der Mergelunterlage ruhenden Objekten, wenn diese auch nur wenige Zentimeter mächtig ist, in dieser Hinsicht keine brauchbaren Ergebnisse erzielt.

Mehrfach wurden ferner im Verlauf der Grabungen *Schlämmversuche* zwecks Gewinnung von Kleinfossilien (Ostracoden, Fischotolithen, Kleinsäuger) unternommen. Von zahlreichen Mergel- und Tuffitlagen des Profiles wurden Proben — teilweise je bis zu mehreren Pfund — entnommen, im Laboratorium mit verdünnter H₂O₂ aufbereitet, und über Sieben verschiedener Maschenweite (bei Kleinsäufern: 0,5 mm, bei den sonstigen Kleinfossilien: 0,075 mm) durchgeschlämmt. Gute Erfolge stellten sich nur bei Ostracoden ein, deren Bearbeitung durch Dr. RUTTE im Gang ist. Dagegen ist z. B. eine Anreicherung von Kleinsäufern, wie sie anderwärts in Molasseprofilen garnicht selten auftritt, nach den bisherigen Beobachtungen zu schließen, in den Höwenegg-Schichten nicht erfolgt.

IV. Wichtigere Literatur über das Höwenegg

1. Allgemeine Schriften

(z. T. auch den nördl. Hegau insgesamt betreffend).

Beschreibung des Höwenegg-Vulkanes und Literatur bis 1922 bei RECK, H.: Die Hegau-Vulkane. — XXIII + 248 S., 18 Taf., 23 Abb. Berlin 1923; ferner:

ERB, L.: Geol. Spez.-Karte von Baden; Blatt Hilzingen (Nr. 146) mit Erl., Freiburg i. Br. 1931.

— Die Tektonik des Hegaus. — Fortschr. Geol. Paläontol. (11), 37, Decke-Festschr., S. 511—520, 1 Skizze. Berlin 1932.

²⁾ VOIGT, E.: Die Übertragung fossiler Wirbeltierleichen auf Cellulose-Film, eine neue Bergungsmethode für Wirbeltiere aus der Braunkohle. — Paläont. Z. 15, S. 72—78. Berlin 1933.

- FISCHER, G.: Die Juranagelfluh Badens. — Mitt. Bad. Geol. L.-Anst. **11**, S. 91—121, 1 Karte. Freiburg i. Br. 1933.
- HAUS, H. A.: Zur paläogeographischen Entwicklung des Molassetroges im Bodenseegebiet während des Mittleren Miozäns. — Mitt.-Bl. bad. geol. Landesanstalt. f. 1950, S. 48—66, 3 Abb. Freiburg i. Br. 1951.
- KIDERLEN, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süd-deutschen Tertiärs. — N. Jb. Min. etc. Beil. Bd. **66** B, S. 215 bis 384, 15 Abb., Taf. 21—21. Stuttgart 1931.
- LEDERER, H.: Über den Radium- und Thoriumgehalt der vulkanischen Gesteine des Hegaus. — Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. **27**, S. 144—163. Freiburg i. Br. 1927.
- LEOPOLD, G.: Die chemischen und physiographischen Beziehungen der basischen Eruptiva der Alb, des Hegaus und des Polzengebietes (Sudetenland) zu den Ankararitren Madagaskars. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. **29**, S. 88—126, 12 Fig., 4 Tab. Stuttgart 1940.
- SCHMIDLE, W.: Das Höwenegg. — Mein Heimatland. H. 5/6; S. 116—123, 10 Abb. Freiburg i. Br. 1932.
- SCHMIDT, W. F.: Die Molasse im nördlichen Hegau. — Z. deutsch. geol. Ges. **104**, S. 53—61, 5 Abb. Hannover 1952.
- SEEMANN, R.: Stratigraphische und allgemein-geologische Probleme im Obermiozän Südwest-Deutschlands. — N. Jb. Min. etc., Beil. Bd. **63** B, S. 63—122, 4 Abb., 1 Tab. Stuttgart 1930.
- SPITZ, W.: Geol. Spez.-Karte von Baden. Blatt Möhringen (Nr. 122) mit Erl. Freiburg i. Br. 1930.
- WITTMANN, O.: Diluvialprofile mit periglazialen Erscheinungen im Donaugebiet bei Immendingen. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. **25**, S. 93—120, 11 Abb. Stuttgart 1936.
- Deckentuff und Molasse am Höwenegg. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Hegauvulkans. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. **26**, S. 1—32, 12 Abb., 1 Tab. Stuttgart 1937.

2. Auf die Grabungen und deren Funde bezügliche Schriften

- JORG, E.: Über einige Beobachtungen in den Ohninger-Schichten am Höwenegg. — Mitt.-Bl. bad. geol. Landesanstalt f. 1950, S. 75 bis 77, 1 Abb. Freiburg i. Br. 1951.
- Die Schichtenfolge der Fossilfundstelle Höwenegg (Hegau). — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. **35**, S. 67—87, 1 Abb., Taf. 2, 1953. Stuttgart 1954.
- TOBIEN, H.: Über Hipparion-Reste aus der obermiozänen Süßwassermolasse Südwestdeutschlands. — Z. deutsch. geol. Ges., **90**, S. 177—192. Berlin 1938.
- Über die Grabungen in der oberen Süßwassermolasse des Höwenegg (Hegau). — Mitt.-Bl. bad. geol. Landesanstalt f. 1950, S. 72—74. Freiburg i. Br. 1951.
- Über die Funktion der Seitenzehen tridactyler Equiden. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh. **96**, S. 137—172, 4 Abb., 2 Tab., Taf. 3. Stuttgart 1952.
- Jungtertiäre Wirbeltiere vom Höwenegg/Hegau. — Die Umschau. Jg. **54**, S. 559—561, 8 Abb. Frankfurt/Main 1954.

V. Zusammenfassung

Es wird ein Bericht über Verlauf und technische Daten der von 1950—1954 an der jungtertiären (pontischen) Fossilfundstätte Höwenegg veranstalteten Grabungen gegeben. Außer Wirbellosen (Landschnecken, Ostracoden, Süßwasserkrabben, Insekten) sind bisher

- 223 Fischreste (darunter zahlreiche vollständige Skelette)
- 76 Schildkrötenreste (darunter mehrere vollständige Panzer)
- 960 Säugerreste (Einzelfunde oder zusammenhängende Skeletteile)
- 8 Hipparion-Skelette
- 3 Antilopen-(Miotragocerus-)Skelette
- 2 Rhinocерiden-Skelette
- 1 Skelett eines kleinen Cerviden

geborgen worden. Diese Skelettfunde sind weitgehend vollständig, die Knochen im Verband erhalten. Dazu kommen große Teile eines im zerfallenen Zustande eingebetteten Dinotherium-Skelettes.

Die Präparation der Skelette wie auch der Einzelfunde ist im Gange.

Ausführungen über die bei der Fundbergung angewandten Techniken sowie ein Verzeichnis der das Höwenegg allgemein sowie die dortigen Grabungen betreffenden Literatur schließen den Bericht.

Erklärungen zu den Tafeln I—VI

- Tafel I Ansicht der Grabungsstelle von Osten am Ende der Herbstgrabung 1954. An der Profilwand die dunklen Tuffit- und hellen Mergellagen deutlich sichtbar. Vor der linken Ecke der Profilwand Schichtfläche mit Hipparion-Stute (s. Taf. III, Fig. 2). Rechts daneben Gerüst zum Fotografieren des Skelettes. Auf der Hauptabbauterrasse eine Gleisanlage mit 2 Loren, darüber weitere Abbauterrassen, links davon — durch Gebüsch z. T. verdeckt — großer Einschnitt zur Untersuchung der tieferen Teile der Höwenegg-Schichten. Im Vordergrund links Gipslager auf alter Schutthalde, dahinter — auf anstehenden Höwenegg-Schichten — steil ostwärts fallende Rutschfläche, längs der die Halde im Lauf der Jahre abgeglitten ist.
- Tafel II Fig. 1: Ansicht der Grabungsstelle von Osten, Herbst 1950. Rechts unten: Grabungsstelle 2 in abgerutschter Scholle. Bildmitte: Grabungsstelle 1 (= Hauptgrabungsstelle). Über wechsel-lagernden dunklen Tuffiten und hellen Mergeln hier noch mächtigere Verwitterungszone. Die oberste Terrasse (mit Person) von den Tuffitmuren gebildet. Nach rechts (= Norden) ansteigender Hang zum höchsten Punkt des Burgstallvulkanes (mit Basaltsteinbruch) führend.
- Tafel II Fig. 2: Ansicht der Grabungsstelle von Osten am Ende der Grabung 1952. Man beachte die Tuffitmuren in der linken Hälfte des Aufschlusses. Die Veränderung ihrer äußeren Erscheinungsform durch den fortschreitenden Abbau nach Westen ergibt sich beim Vergleich mit Taf. I. Die Hauptabbau-sole liegt im Niveau des Dinotherium-Lagers (Schicht-Nr. 22).
- Tafel III Fig. 1: Blick auf die SO-Seite des Höwenegg. Das x markiert die Lage der Grabungsstelle. Im Hintergrund links die Kuppe des Burgstallvulkanes, rechts die Kuppe des Schloßvulkanes. Dazwischen die kahle Fläche der Abrauhalden des im Förderschlot des

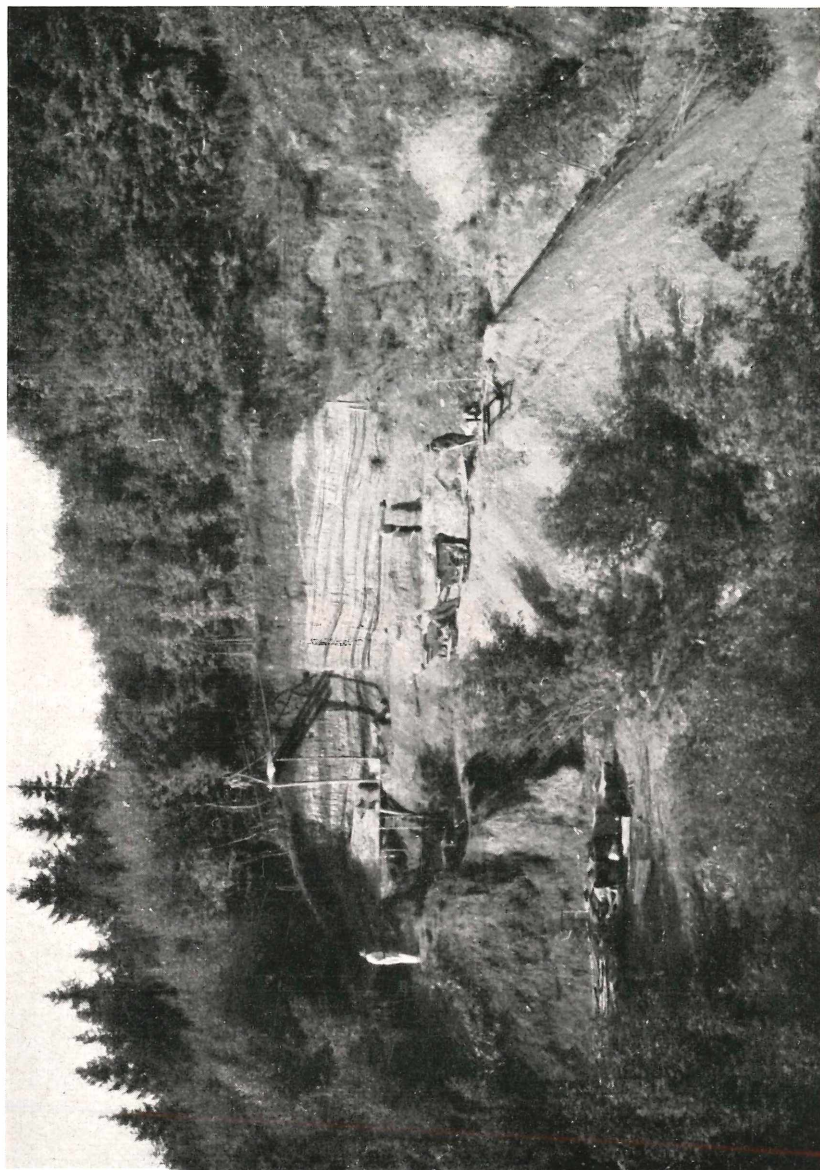
Burgstallvulkans angelegten Steinbruches. Im Mittelgrund östliche Rutschmasse, aus Höwenegg-Schichten bestehend, mit mächtigem Stirnwulst. Die westliche Rutschmasse liegt außerhalb des linken Bildrandes.

Hart am linken Bildrand ein Teil vom Mundloch des neuen Entwässerungstollens (westlichster der auf Abb. 2 Karte, sowie im Profil verzeichneter Stollen), in Juranagelfluh verlaufend. Darüber ein Einsturztrichter, der sich bereits in den „älteren Tuffen“ befindet. Das darüberliegende Terrain — etwa vom Waldrand ab — besteht aus ungestörten, von Rutschungen nicht betroffenen Höwenegg-Schichten.

- Tafel III Fig. 2: Trächtige Hipparion-Stute mit geburtsreifem Fohlen (Hipparion E/1954). Vollständiges Skelett auf der linken Seite liegend. Vorder- und Hinterbeine leicht angezogen, Hals und Kopf zurückgebogen. In der Beckenregion sind einzelne Knochen des Foetus zu erkennen (z. B. beide Ober- und Unterarme, links davon Teile des Schädels und Unterkiefer sowie der Metacarpen. Rumpf und Hinterextremitäten großenteils noch von Mergel bedeckt zwischen den hinteren Rippen des Muttertieres. Länge des Hammers: ca. 50 cm.
- Tafel IV Fig. 1: Auspräparierter Unterkiefer von Hipparion sp. Herbstgrabung 1950. Ca. $\frac{1}{3}$ nat. Größe.
- Tafel IV Fig. 2: Schädel eines Rhinoceren, auf Gipsunterlage liegend. Herbstgrabung 1952. Ca. $\frac{1}{6}$ nat. Größe.
- Tafel V Fig. 1: Dr. JÖRG beim Freilegen eines Dinotherium-Humerus. Herbst 1952. Der Knochen ist rundum zum großen Teil bereits abgedeckt. Durch Tieferlegung der Sohle des ihn umgebenden Grabens kommt er auf einen Gesteinssockel zu liegen.
- Tafel V Fig. 2: Dr. JÖRG und Dr. RUTTE beim Eingipsen des Taf. V, Fig. 1 abgebildeten Dinotherium-Humerus.
- Tafel VI Fig. 1: Lackfilmpräparat eines in Dorso-Ventrallage eingebetteten Wels-Skelettes. Fragmentärer Erhaltungszustand: Ventral- und Analflosse vor der Einbettung weggedrückt. Caudalflosse nur noch teilweise erhalten. Von den Pectoralflossen sind nur die kräftigen Flossenstacheln erhalten (rechter vollständig, linker fragmentär). Gesamtlänge des gerade gestreckten Skelettes 40 cm.
- Tafel VI Fig. 2: Röntgenbild des Lackfilmpräparates mit Wels-Skelett.

Anmerkung: Für die Überlassung der Klischees zu Abb. 2 (Geol. Kartenskizze des Höwenegg) und Tafel III, Fig. 1 sind wir dem Oberrheinischen Geologischen Verein, des Klischees zu Taf. III, Fig. 2 dem Städt. Presseamt Darmstadt zu Dank verpflichtet.

Tafel I
(JORG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)



Tafel II
(JÖRG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)

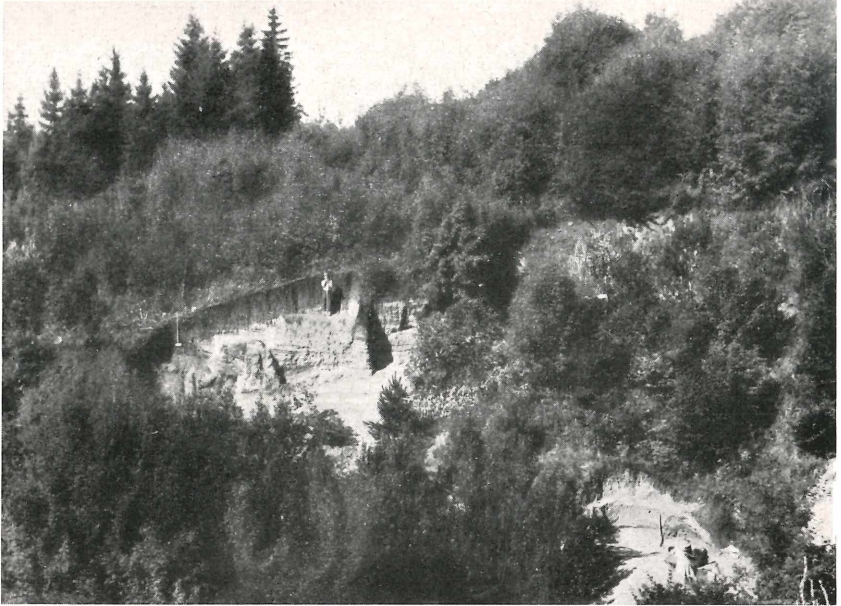


Fig. 1



Fig. 2

Tafel III
(JÖRG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)



Fig. 1



Fig. 2

Tafel IV
(JÖRG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)

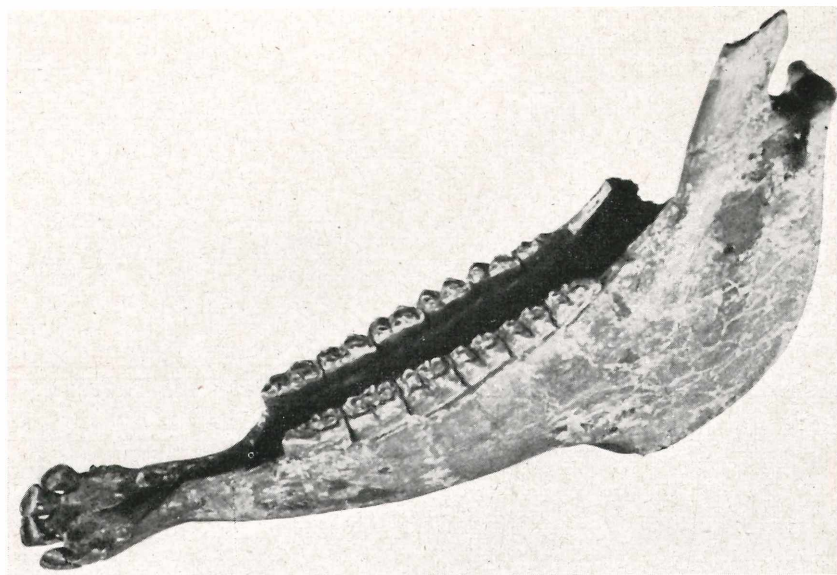


Fig. 1

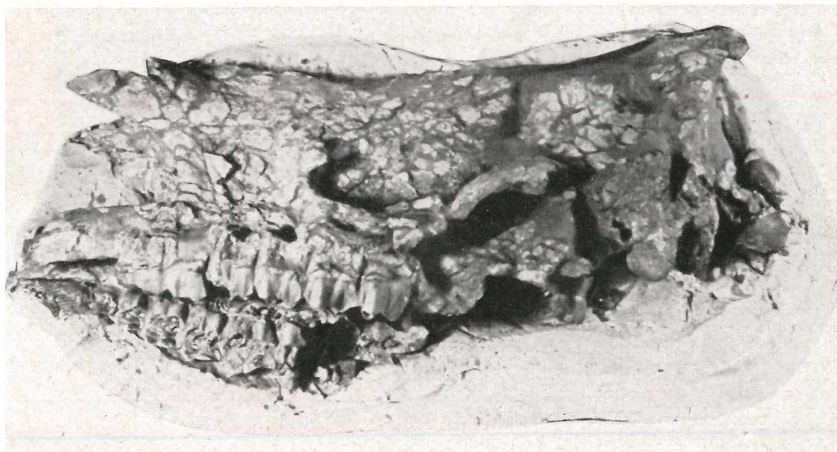


Fig. 2

Tafel V
(JORG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)



Fig. 1



Fig. 2

Tafel VI
(JORG, REST, TOBIEN, Fossilfundstelle Höwenegg)

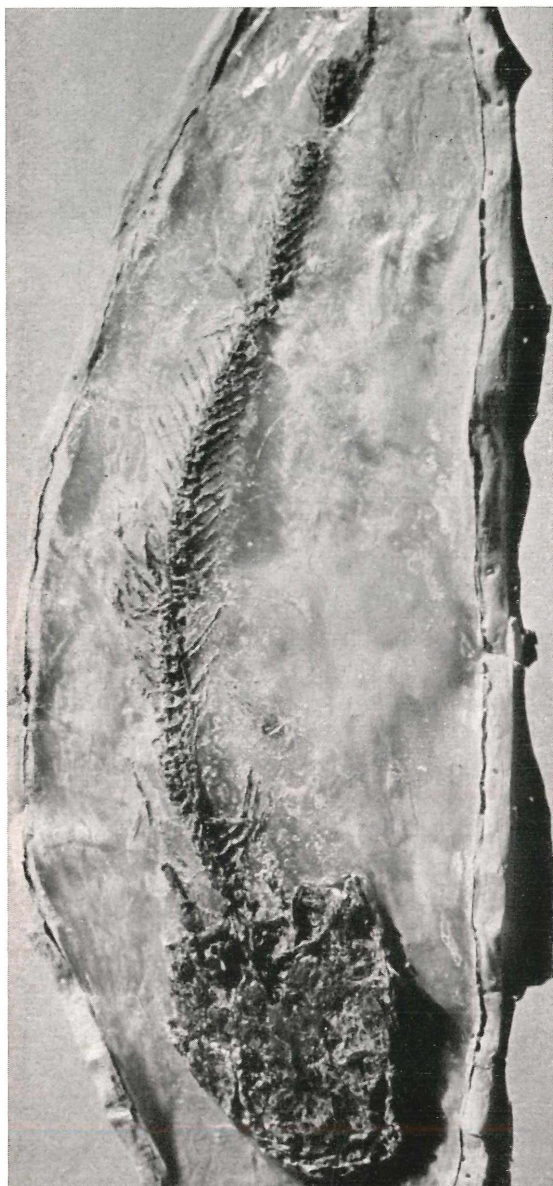


Fig. 1

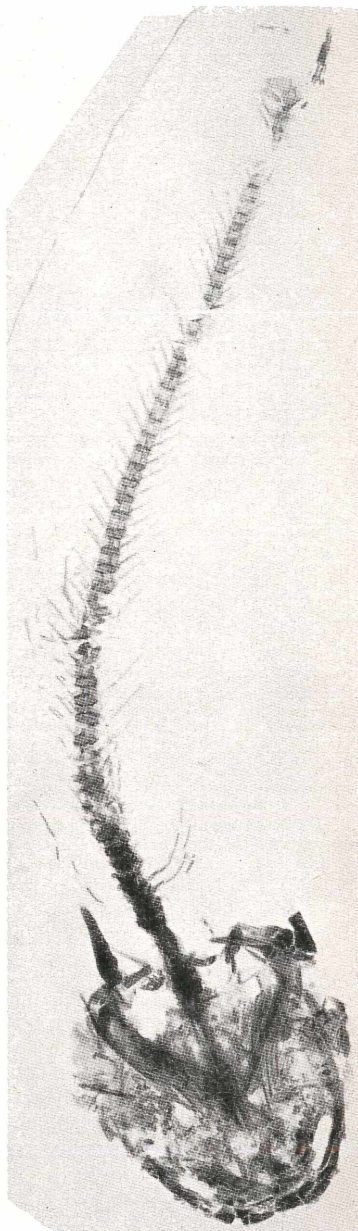


Fig. 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Jörg Erwin

Artikel/Article: [Die Ausgrabungen an der jungtertiären Fossilfundstätte Höwenegg/Hegau 1950-54 3-21](#)