

## Das Reichentalloch bei Hirschbach (Opf.)

Ein Faunendiagramm-Auszug von Würm I bis zur postglazialen Waldzeit

Von GEORG BRUNNER, Nürnberg

Mit 3 Abbildungen

Mit Beiträgen von

L. HÄSSLEIN, Lauf a. P.: Die Mollusken, und E. SOERGEL, Freiburg i. Br.: Die Vogelreste

**Zusammenfassung.** In der Höhle Reichentalloch bei Hirschbach fand sich eine Fauna mit 33 Arten, darunter Anuren bis 38%. Die Fauna konnte in einen frühpostglazialen Auftauabschnitt gestellt werden. Auch konnte innerhalb derselben auf eine Durchwanderung von *Pitymys subterraneus* hingewiesen werden. Es wurde ein Diagramm-Auszug angefügt, entnommen einem großen Faunen-Diagramm, das aus den bisher in dieser Folge bearbeiteten, prozentual berechneten, ungestörten 30 Fundstellen mit 120 Schichten zusammengestellt worden ist, um die seltenen, aber auffälligen Anuren-Anhäufungen, daselbst eingereiht, als Auftauperioden zu erkennen, wie sie jeder Kältezeit folgten. Auch wurde eine Durchwanderungszeit von *Microtus gregalis*, der sibirischen Zwiebelmaus, aufgezeichnet; vermutlich auf der Flucht vor der einsetzenden Warmzeit.

**Summary:** The study of the Reichentalloch cave near Hirschbach yielded a faunula consisting of 33 species, among them *Anura* up to 38%. This faunula could be assigned to a deglacial (thaw) period of the early Postglacial. Within that Deglacial a migration of *Pitymys subterraneus* could be pointed out. An extract from a comprehensive faunistic diagram compiled from the undisturbed 30 sites with 120 layers so far studied and computed as percentages has been added in order to know the rare but striking accumulations of *Anura* remains to be evidences of deglacial periods following each Glaciation. Moreover, a period when *Microtus gregalis*, the Siberian bulb-eating vole, migrated through the region studied, has been ascertained; probably it was fleeing from the incipient warmth period.

Von der Gemeinde Hirschbach, nne. der Bahnstation Hohenstadt, an der Strecke Nürnberg—Bayreuth, liegt, von Mittelhirschbach ca. 600 m wnw das Reichental aufwärts, am rechten, steilen Talhang, ca. 5 m über dem Trockental, 400 m ü.N.N. die Höhle, das Reichentalloch, A 118<sup>1)</sup>.

Es ist der Rest einer längst verstürzten Höhle, eine Höhlenruine, von welcher nur die aufgebrochene Längsseite eines Höhlenganges, ein Abri, erhalten geblieben ist. Der Höhlenraum ist etwa 10 m lang, 6 m breit und 2,50 m hoch, nach W/WSW geöffnet, bei ansteigendem Höhlenboden (Abb. 1). Die Höhle liegt unterhalb der „Wolfsgrube“, Karte 1 : 25 000 : Blatt 6435, Pommelsbrunn. Der Boden ist mit Dolomitsand und -verbruch bedeckt.

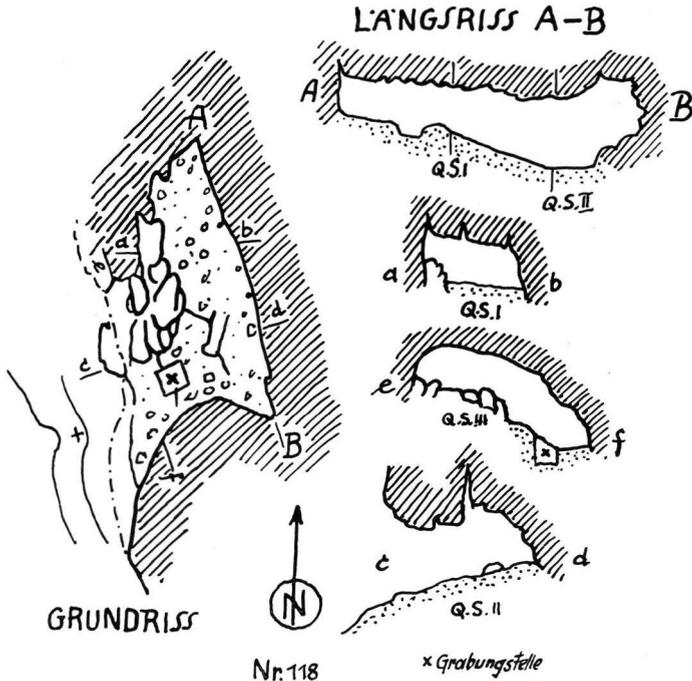
### Grabung

Schon im Jahre 1936 fand ich in der Höhle einige jungzeitliche Knochenreste und gelegentlich einiger Grabungen bei Hirschbach 1955/6/7 kam ich auf diese Höhle zurück.

Am schrägen Höhlenboden wurden an verschiedenen Stellen kleine Grabungsversuche unternommen. Ein Erfolg zeigte sich nur am äußeren Rand des Bodens in der Mitte des Abris, Abb. 1. An den übrigen Versuchsstellen waren nur einzelne Knochen im Sediment verstreut. Einige Spuren fremder Grabungsversuche enthielten sehr wenig Knochenreste.

Die hier beschriebene Grabungsstelle war 60 x 60 cm groß und wurde in 7 Schichten von je 5 cm abgehoben. Die tiefsten Schichten 7 und 6 enthielten sehr wenig Fossilreste. Beide Schichten wurden daher mit Schicht 5 vereinigt. Aus den Schichten 6 und 5 ergab sich als Besonderheit ein allmähliches Ansteigen der Anuren-Menge von 13,2% (Schicht 6) auf 20,0% (Schicht 5). Durch die Zusammenlegung ergab sich für *Rana* die in die Faunenliste eingetragene Prozentzahl 16,5%.

1) Bezeichnung und Nr. des Höhlenkatasters „Fränkische Alb“.



Nr. 118

## REICHENTALLOCH

### BEI HIRSCHBACH

KROKI

0 5 10 m  
Lage  $49^{\circ} 33' 30''$  n.Br.  $0^{\circ} 4' 16''$  w.v.M.

Abb. 1. Das Reichentalloch bei Hirschbach. Kroki.

Die Knochendichte im Sediment läßt annehmen, daß die Fundstelle ein Gewölleabwurfplatz gewesen ist. Die zerfallenden Gewölle wurden vom abwitternden Sand und Gesteinsverbruch der Höhlendecke eingebettet. Einschwemmungen kommen nicht in Frage, da infolge des schrägen Höhlenbodens das Knochenmaterial nur hinausgeschwemmt hätte werden können. Die tiefste Schicht 7 liegt dem Höhlenbodenfels auf, die Ablagerung erfolgte demnach in die entleerte, vermutlich bei der letzten, nacheiszeitlichen Tal-ausräumung ausgewaschene Höhle. Die Färbung der Knochen ist weißlich bis hellgelb. Das hellgelbe Sediment ist mit Kleinverbruch bis Kinderfaustgröße reichlich durchsetzt. Das Knochenmaterial stammt von nur kleinen Wirbeltieren bis Mardergröße und läßt annehmen, da es sehr zerhackt ist, daß es von kleinen Falken eingetragen wurde. Auch sind sehr wenig Vogelknochen im Fossilmaterial enthalten.

Der Mangel an Fischresten, die wenigen Reste der Wasserratte, der Wasserspitzmaus und von *Microtus oeconomus* in allen Schichten zeigen an, daß das Reichental auch damals nicht wasserführend war, sondern schon ein Trockental gewesen ist.

Sehr danke ich Herrn Hauptlehrer L. HÄSSLEIN, Lauf a. P., für die Bestimmung der Schnecken.

Frau Prof. Dr. Elsbeth SOERGEL, Freiburg i. Br., hatte die Güte, die Vogelknochen zu bestimmen, wofür ich auch hier bestens danken möchte.

Herrn R. G. SPÖCKER (Geologe), Nürnberg, danke ich für die Erlaubnis, das Kroki der Höhle No. 118 kopieren zu dürfen.

## Faunenliste

	1	2	3	4	5
○ <i>Talpa europaea</i> L. Maulwurf	1,6	1,6	1,25	2,0	2,2
○ <i>Sorex araneus</i> L. Waldspitzmaus	2,4	1,6	2,50	2,0	3,3
○ <i>Sorex minutus</i> L. Zwergspitzmaus	—	—	—	2,0	1,1
○ <i>Neomys fodiens</i> SCHREB. Wasserspitzmaus	—	1,6	—	—	—
○ <i>Crocidura leucodon-russ.</i> Gr. Hausspitzmaus	0,8	1,6	—	2,0	1,1
○ <i>Erinaceus europaeus</i> L. Igel	—	—	—	2,0	—
○ <i>Rhinolophus hippositeros</i> BECH. Kleine Hufeisennase	2,4	—	—	—	2,2
○ <i>Myotis myotis</i> BORKH. Speckfledermaus	—	—	—	—	1,1
● <i>Myotis emarginatus</i> GEOFFR.	—	—	—	—	2,2
● <i>Myotis mystacinus</i> KUHL. Bartfledermaus	1,6	—	—	—	—
● <i>Myotis bechsteini</i> KUHL. Bechstein's Fledermaus	—	4,8	1,25	2,0	2,2
● <i>Pipistrellus pipistrellus</i> SCHREB. Zwergfledermaus	—	1,6	1,25	—	1,1
○ <i>Plecotus auritus</i> L. Großohr	8,8	1,6	2,50	12,0	8,8
○ <i>Barbastella barbastellus</i> SCHREB. Mopsfledermaus	4,0	3,2	1,25	2,0	2,2
○ <i>Martes</i> sp. Marder	—	—	—	—	1,1
● <i>Sicista betulina</i> PALL. Waldbirkenmaus	0,8	—	—	—	—
○ <i>Eliomys quercinus</i> L. Gartenschläfer	4,0	1,6	1,25	2,0	2,2
● <i>Muscardinus avellanarius</i> L. Haselmaus	—	1,6	—	—	—
● <i>Glis glis</i> L. Siebenschläfer	1,6	1,6	—	—	—
● <i>Cricetus cricetus</i> L. Hamster	—	—	—	2,0	—
○ <i>Arvicola terrestris</i> L. Schermaus	—	—	—	2,0	1,1
○ <i>Clethrionomys glareolus</i> SCHREB. Rötelmaus	10,4	6,4	8,75	4,0	3,3
○ <i>Microtus arvalis-agr.</i> Gr. Feld-Erdmaus-Gruppe	3,2	4,8	3,75	4,0	6,6
● <i>Microtus oeconomus</i> PALL. Nordische Wühlmaus	0,8	1,6	—	2,0	—
● <i>Pitymys subterranean.</i> SEL. LONG. Untergrundmaus	5,6	8,0	16,25	4,0	5,5
○ <i>Apodemus sylvaticus</i> L. Waldmaus	4,0	6,4	6,25	2,0	6,6
Vogelreste	—	w	w	w	w
○ <i>Rana fusca</i> Rös. Braunfrosch	21,6	14,4	26,25	38,0	16,5
○ <i>Bufo bufo</i> L. Erdkröte	5,6	3,2	6,25	6,0	5,5
○ <i>Salamandra salamandra</i> L. Feuersalamander	5,6	8,0	5,00	10,0	4,4
○ <i>Lacerta agilis</i> L. Zauneidechse	4,0	9,6	3,75	8,0	4,4
○ <i>Anguis fragilis</i> L. Blindschleiche	3,2	8,0	2,75	10,0	4,4
Schlangenreste	1,6	3,2	2,50	4,0	4,4
○ <i>Salmo trutta</i> L. Bachforelle	0,8	—	—	—	1,1
○ <i>Cottus gobio</i> L. Groppe	2,4	4,8	2,50	—	—
○ <i>Leuciscus squalinus</i> L. Weißfisch (Hasel)	—	—	—	—	1,1
Fischreste	sw	sw	—	—	—
Stückzahl der Tiere	123	63	79	53	93
Artenzahl	23	23	18	22	26

## Flora

○ <i>Lithospermum officinale</i> L.	—	—	—	—	2,2
-------------------------------------	---	---	---	---	-----

○ = lebt noch im gleichen Gebiet; ● = lebt in entfernteren Gebieten unter gleichem Klima;  
sw = sehr wenig; w = wenig.

## Vogelreste

bestimmt von ELSBETH SOERTEL, Freiburg i. Br.

*Lagopus mutus* MONT. Alpenschneehuhn  
*Turdus pilaris* L. Wacholderdrossel  
*Certhia* sp.  
*Luscinia* sp.

## Mollusken

L. HÄSSLEIN, Lauf a. P.

Arten	Schichten				
	1	2	3	4	5
1. <i>Cochlicopa lubrica</i> MÜLL.		1			
2. <i>Iphigena lineolata lineolata</i> HELD	1	1			
3. <i>Clausilia parvula</i> STUD.	3	3	1		2
4. <i>Clausilia dubia</i> DRAP.	1		1		
5. <i>Ruthenica filograna</i> RSSM.	1		1		
6. <i>Discus ruderatus</i> STUD.					1
7. <i>Discus rotundatus</i> MÜLL.	21	5	12	3	1C
8. <i>Vitrea contracta</i> WESTL.	1				
9. <i>Aegopinella pura</i> ALD.				1	
10. <i>Aegopinella nitens</i> MICH.		1			
11. <i>Aegopinella nitidula</i> DRAP.	1				
12. <i>Oxychilus depressus</i> STERKI	8	1	1		
13. <i>Limax cinereo-niger</i> WOLF	12	7	5	5	1C
Artenzahl	9	7	6	3	4
Stückzahl	49	19	21	9	23

Mit 12 von 13 Schnecken des Reichentalloches wird ungefähr der dritte Teil einer vollständigen *Cl. cruciata*-*I. lineolata*-Gesellschaft erreicht. *I. lineolata* und *R. filograna* vertreten dabei erstrangige Charakterarten der Assoziation. Sie deuten auf einen feuchten Waldbestand der collinen bis montanen Höhenstufe hin (Eichen-Hainbuchenwald - Bacheschenwald - Schluchtwald).

Spezielle Arten des Diluviums enthält die vorliegende Grabung nicht. Die festgestellten Schnecken erlangen im fränkischen Postglazial einen Hochstand der Entwicklung und kommen auch in der gegenwärtigen Fauna des Gebietes vor. Einen bemerkenswerten Rückgang an rezenten Fundorten haben dabei *R. filograna* und *D. ruderatus* aufzuweisen. Die stratigraphische Gliederung des Reichentalloches zeigt eine Artenzunahme von Schicht 5 nach 1 und zwar in der Weise, daß Arten mit verwöhnten Waldansprüchen in den jüngeren Sedimenten erscheinen. Eine Einordnung der Grabung in die Auftauperiode nach den Würmvereisungen ist malakozoologisch begründbar.

## Fauna, Diagramm Abb. 2

Die Faunenreste bieten im Einzelnen keine Besonderheiten. Die Tierwelt nähert sich in ihrer Zusammensetzung unserer heutigen, rezenten Fauna. Eine auffallende Erscheinung ist das überragende Vorkommen von Anurenresten, *Rana fusca*. Es kennzeichnet eine Auftauperiode.

Das Fehlen der diluvialen Kältetiere *Dicrostonyx*, *Microtus gregalis* und *M. nivalis* stellt diese Fauna mit Sicherheit in die Postglazialzeit. Das sehr geringe Vorkommen von *Cricetus cricetus* und von *Sicista* lassen annehmen, daß die Fauna in das ältere Postglazial gehört, womit auch das ständige, geringe Vorkommen der walddiebenden *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus* und *Sorex araneus* zusammenfällt. Es darf deshalb zunehmender und ständiger Waldbestand angenommen werden. Das gemeinsame Vorkommen der Schläfer *Eliomys*, *Muscardinus* und *Glis* kennzeichnet auch einen gewissen Bestand an Laubwald und Buschwerk.

Das vorzügliche Gedeihen der Anuren, der Braunfrösche, setzt große Feuchtigkeit, ständig wasserführenden Sumpf voraus, wahrscheinlich entstanden durch die nachezeitliche, starke Klimaerwärmung, welche das Auftauen des bisher gefrorenen Bodens, auch bis in seine Tiefe bewirkte. Das dazu im Gegensatz stehende starke, mengenmäßige Zurücktreten der übrigen Tierwelt darf wohl u. a. auf den für Säugetiere sehr lebensungünstigen Einfluß der starken Versumpfung zurückgeführt werden. Die Kleinsäuger konnten sich nur auf höher und günstig gelegenen, trockenem Gelände entwickeln. Niederschläge in besonders hohem Maße erstrecken sich erfahrungsgemäß nur auf ein oder selten auf

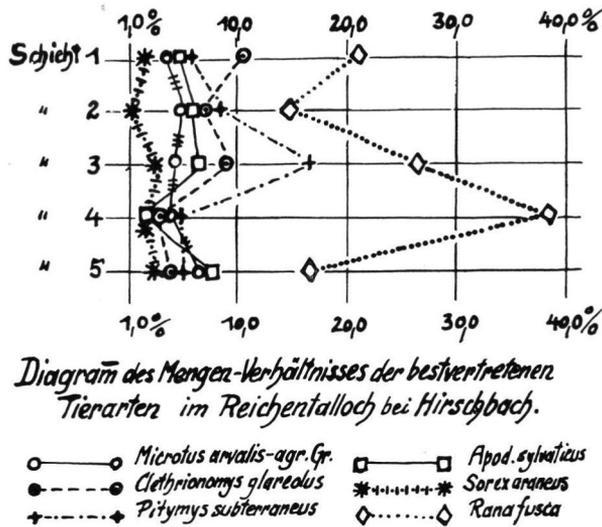


Abb. 2. Diagramm der Fauna vom Reichentalloch.

mehrere Jahre, kommen für so auffällige und langzeitliche Erscheinungen nicht in Frage. Für normale Niederschläge bzw. Trockenheit spricht auch das ständige und zeitenweise sogar häufige Vorkommen der Reptilfauna, Eidechse, Blindschleiche und Schlange.

Die plötzliche Zunahme der Reste von *Pitymys subterraneus* in Schicht 3 dürfte erfahrungsgemäß eine Durchwanderung dieser Tierart durch unser Gebiet bedeuten, denn dieses Tier war und ist bei uns nicht heimisch. In Zeiten von Klima-Änderungen sind Tier-Wanderungen vorzüglich zu erwarten, worauf in dieser Reihenfolge schon öfter hingewiesen werden konnte.

#### Diagramm - Auszug. Abb. 3

Aus einem Gesamt-Diagramm, das demnächst veröffentlicht werden soll und das von allen bisher veröffentlichten würmzeitlichen Fundorten mit gegliederter Schichtung aus dieser Reihenfolge angefertigt wurde, sind hier nur besonders aufschlußreiche Schichten auszugsweise aufgeführt. Diese Aufzeichnungen können in ihrem gesamten Schichtenverlauf in den betreffenden Arbeiten nachgeprüft werden. Deren Titel sind im Literaturverzeichnis angegeben. Damit werden in einem stark gekürzten und daher kontrastreichen Überblick die hauptsächlichsten Bewegungen der Tierwelt, jedoch nicht die Dauer ihres Vorkommens, während der würmzeitlichen Klima-Änderungen veranschaulicht.

Die horizontale Prozenteilung auf den Schichtlinien ist weiter auseinandergezogen als bei früheren Diagrammen, um den öfters sehr oder völlig gleichen Mengen von Tieren ein besser kenntliches Nebeneinander zu gestatten. Besonders sollen die beiden Auftauzeiten des Würm-Interstadials und Postglazials im Zusammenhang mit der großen Vermehrung der Anuren dargestellt werden. Es wurde z. B. von der Reichentalfauna nur die Schicht 4 eingezeichnet, da sie die größte Anurenmenge aller Fundorte aufweist und damit wohl auch die besondere Kraft des betreffenden Warmklimas bzw. der Auftauvorgänge ankündigt.

Die Ausgrabungen der gesamten Reihenfolge (33 Grabungen und Publikationen in 30 Jahren) mußten nicht nur aus finanziellen Gründen auf das höhlenreiche Gebiet der Fränkisch-Oberpfälzer Alb beschränkt bleiben. Es war anzunehmen, daß die dadurch

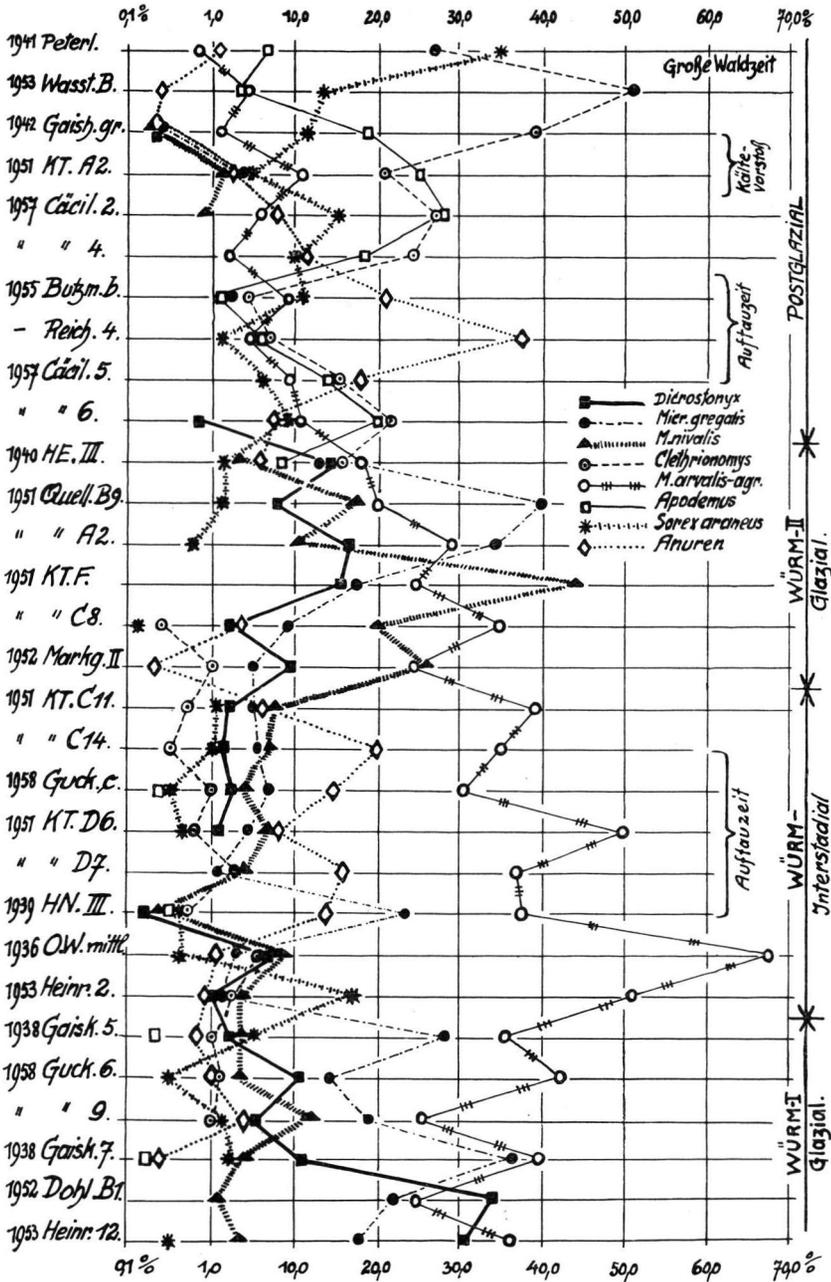


Abb. 3. Auszug aus dem Gesamt-Faunen-Diagramm aller geschichteten, bisher veröffentlichten würmzeitlichen und postglazialen Fundorte dieser Arbeitenfolge.

lokal konzentrierten Ergebnisse aus diesen Untersuchungen nicht von lokaler Bedeutung bleiben, sondern für den ganzen Kontinent gelten können. So wurde in dem großen Material keine Fauna gefunden, die erlaubt hätte, ein drittes Würmglazial anzunehmen.

Die Reihenfolge der Fundstellen im Diagramm wurde nach faunistischen Gesichtspunkten durchgeführt, ohne Rücksicht auf frühere Datierungsversuche. Es mußten daher einige dieser ersten Versuche geändert werden. Zur Anwendung im Diagramm kamen nur wohlgeschichtete Fundstellen, die nach der neuen Methode ausgegraben und beschrieben worden sind. Meine ersten Grabungen wurden nach der damals üblichen Methode durchgeführt, ohne Feinschichtung, ohne Feinsiebe, ohne prozentuale Auszählung, und sind daher für das Gesamt-Diagramm nicht verwendbar.

Unter der Bezeichnung „Anuren“ wurde die jeweils größere Menge von *Rana* oder *Bufo* der betr. Fundstellen angeführt.

Im Diagramm-Auszug klingt mit der Fundstelle Heinrichrotte, Schicht 2, die Würm-I-Glazialepoche aus. Diese Kältezeit ist gekennzeichnet durch die große Häufigkeit von *Dicrostonyx* und *Microtus gregalis*, der sibirischen Zwiebelmaus. Die beiden Kältetiere nehmen nun rapid ab. Dagegen setzt die Vermehrung der Waldspitzmaus und der steppeliebenden *Microtus arvalis-agr.* ein, als Zeichen kräftiger Erwärmung und beginnender Bewaldung unseres Gebietes, d. h. das Würm-Interstadial tritt auf. In der Hirtenweberhöhle, Schicht III, drängen die Anuren mächtig vor; ihnen bietet die Auftauzeit (Auftauen des glazialen Bodenfrostes) und der damit entstehenden dauernden Versumpfung des Landes eine lebensgünstige Entwicklungsmöglichkeit, während die gesamte übrige Fauna auffallend zurückgeht, wohl infolge der Bodennässe. Das Kältetier *Microtus gregalis* stößt in der gleichen Schicht in großer Menge plötzlich vor, aber die Begleitfauna reagiert nicht im gleichen Sinne darauf, d. h. es ist dadurch nicht ein kälter werdendes Klima angedeutet, sondern vermutlich eine Durchwanderungszeit dieser Tierart. Dieselbe dürfte sich auf der Flucht vor dem wärmer werdenden Klima befinden. Die Anuren bleiben lange Zeiten in wechselnder, zunehmender Menge bis in Fundstelle Kleine Teufelshöhle, Schicht 14, mit 20%. Von da ab vermindern sich die Anurenreste auffallend und kennzeichnen dadurch die Austrocknung des Bodens. Das Würm-Interstadial geht damit zu Ende.

Wiederum nehmen die Kältetiere *Dicrostonyx* und *Microtus nivalis*, die Schneemaus, sichtlich zu, d. h. die Würmglazialzeit II setzt nun ein; die Anuren verschwinden völlig. In der Fundstelle Helmloch, Schicht III, verlieren sich die Kältetiere wieder, und damit endet das Würm-Glazial II.

Nun setzen die ersten Anzeichen der wärme- und waldliebenden *Clethrionomys* und *Apodemus* wieder ein, und *Rana* nimmt stark zu; damit meldet sich der Beginn der Postglazialzeit. Im Reichtal, Schicht 4, wird die größte Menge der Anuren mit 38% erreicht, um von hier aus allmählich abzufallen. Auch das bisher im gesamten Diluvium gut vertretene Steppentier *Microtus arvalis-agr.* nimmt ständig bis auf wenige Stücke ab; es findet in dem anscheinend sehr dicht werdenden Wald kaum noch eine Entwicklungsmöglichkeit. Die Waldtiere *Apodemus*, *Clethrionomys* und *Sorex araneus* nehmen in überragender Menge zu; wir befinden uns damit im vollbewaldeten Gebiet des Postglazials; die Tierwelt nähert sich in ihrer Zusammensetzung zunehmend unserer heutigen rezenten Fauna.

Die beiden, je einer Kältezeit nachfolgenden Auftauperioden des Würm-Interstadials und jene des Postglazials zeigen übereinstimmend das Ansteigen einer überaus großen Menge von Anuren und die auffallende Minderung der übrigen Klein-Säuger. Dabei ist beachtenswert die Steigerung der Anuren-Höchstmenge von 20% im Interstadial gegenüber von 38% (Höchstmenge) im Postglazial. Dies dürfte auf eine bedeutend kräftigere Erwärmung des Klimas im Postglazial hinweisen, wodurch das vollständige Auftauen des glazialen Bodenfrostes, das völlige Verschwinden der diluvialen Kältetiere und die Umgestaltung in der prozentualen Zusammensetzung der Fauna hervorgerufen wird; denn die Fauna des Postglazials ist grundsätzlich verschieden von jenen der vorhergehenden Würmzeiten, wie schon aus dem Diagramm-Auszug gut zu ersehen ist. Die Kennzeichnung

des Würm-I-Glazials besteht in der sehr großen Menge von *Dicrostonyx* und *Microtus gregalis*. In Würm II dagegen sind die Hauptvertreter: *Microtus nivalis* und *M. gregalis*.

Dieser Diagramm-Auszug ergibt ein stark gekürztes Bild des Gesamt-Diagrammes, in welchem die Faunenänderungen sehr allmählich ineinander übergehen. Denn es sind im Gesamt-Diagramm aus 23 gegliederten Fundorten 130 Schichten aufgeführt, während in diesem Diagramm-Auszug nur 16 Fundstellen mit 30 Schichten daraus entnommen sind. Das Gesamt-Diagramm zeigt in überraschend klarer Weise die feingegliederten Faunenabstufungen durch die gesamte Würmzeit und durch die Postglazialzeit hindurch. Daher bietet dasselbe die Möglichkeit, wohl jede Würm- und jede postglaziale Fauna durch ihre prozentuale Zusammensetzung mit Sicherheit zeitlich darin einstufen zu können.

Diese erstmalige Bemühung um eine faunistische Gliederung der gesamten Würmzeit, fußend auf genauer Auszählung, bedarf noch mancher Ergänzungen, um die bisherigen Ergebnisse zu detaillieren und zu festigen. Das höhlenreiche Gebiet der Alb bietet mit Hilfe der nun vorliegenden Unterlagen auch weiterhin die besten Möglichkeiten dazu. Bisher brachte die sorgfältige Auswertung j e d e r Höhlenausgrabung ein neues Resultat; denn diese Art der Höhlenforschung ist erst im Aufbau begriffen, und jede Höhle bietet uns den Inhalt eines natürlichen Archives mit immer wieder überraschenden Ergebnissen. Die einzelnen Höhlenbeschreibungen sind je ein Mosaikteil, deren Zusammenfassung ein großes Bild vom Ablauf des Diluviums ergeben kann.

Merkwürdigerweise fanden sich bei diesen zahlreichen Höhlenausgrabungen hauptsächlich würmzeitliche und postglaziale Faunen-Einlagerungen, dagegen sehr selten vorwürmzeitliche Faunen und darunter keine einzige vorwürmzeitliche Kältefauna. Die große Seltenheit vorwürmzeitlicher Funde ist wohl darin begründet, daß die Alb in dieser Zeit noch stark von Schutt überlagert war und nur einzelne Höhlen bzw. Felspartien den Schutt überragten und in stande waren, Einlagerungen aufzunehmen. In dieser Reihenfolge wurde des öfteren nachgewiesen, daß dieses Gebiet erst am Ende der Würmzeit und im beginnenden Postglazial endgültig vom Überdeckungsschutt befreit und die Täler ausgeräumt wurden. Die schon so früh der Verwitterung, durch die nachfolgenden Eiszeiten und Hochwasser ausgesetzten Höhlen, Felsen und Einlagerungen dürften mit wenigen Ausnahmen der Zerstörung anheimgefallen sein. Außerdem ist das vorwürmzeitliche Knochenmaterial, besonders jenes aus dem Altdiluvium, sehr zerbrechlich; es konnte nur unter günstigsten Umständen erhalten bleiben.

Das bis dato völlige Fehlen vorwürmzeitlicher Glazialfaunen, das nicht nur in der Fränkisch-Oberpfälzer Alb festgestellt wird, dürfte mitbegründet sein durch eine Erscheinung, die ebenfalls noch in der Würmzeit des öfteren beobachtet werden konnte und als Beitrag für diese allgemeine Feststellung dienen könnte. So fanden sich in einigen Höhlen verschiedenzeitliche Faunen, z. B. im „Gaisloch b. Münzinghof“ (1949) vorwürmzeitliche, würmzeitliche und postglaziale Faunen, aber keine extrem ausgeprägte Glazialfauna. Die dortige Situation ließ erkennen, daß diese Höhlen bzw. deren Zugänge in Kältezeiten durch Bodenfrost abgeschlossen oder zugefroren waren; es konnten keine glazialen Einlagerungen stattfinden.

Vermutlich lagen die Höhlen der Vorwürmzeiten zum größten Teil unter der Bodenoberfläche einer weitläufigen, ziemlich ebenen Steppe, wie das bei einer Schuttüberdeckung anzunehmen ist. In Kältezeiten war der Boden  $\pm$  ständig tief gefroren, es konnten sich keine Einlagerungen absetzen.

#### Bezeichnungen zum Diagramm-Auszug, Abb. 2

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1941 Peterl.    | = Das Peterloch b. Woppental.                                     |
| 1953 Wasst. B.  | = Das Abri Wasserstein bei Betzenstein, Fundschicht B.            |
| 1942 Gaish. gr. | = Die Grundfelsenhöhle b. Gaisheim. Graue Schicht.                |
| 1951 KT. A2     | = Die Kleine Teufelhöhle b. Pottenstein. Fundstelle A, Schicht 2. |
| 1957 Cäcil. 2   | = Die Cäciliengrotte b. Hirschbach. Schicht 2.                    |

- 1957 Cäcil. 4 = Die Cäciliengrotte b. Hirschbach. Schicht 4.  
 1955 Butzm. Cb = Die Höhle am Butzmannsacker b. Auerbach. Schicht C, b.  
 — Reich. 4 = Das Reichtalloch b. Hirschbach. Schicht 4.  
 1957 Cäcil. 5 = Die Cäciliengrotte b. Hirschbach. Schicht 5.  
 1957 Cäcil. 6 = Die Cäciliengrotte b. Hirschbach. Schicht 6.  
 1940 HE. III = Das Helmloch b. Etzelwang. Schicht III, Bodenloch.  
 1951 Quell. B 9 = Eine Faunenfolge ... aus der Quellkammer b. Pottenstein, Schicht B 9.  
 1951 Quell. A 2 = Eine Faunenfolge ... aus der Quellkammer b. Pottenstein, Schicht A 2.  
 1951 KT. F. = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle F.  
 1951 KT. C 8 = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle C, Schicht 8.  
 1952 Markg. II = Die Markgrabenhöhle b. Pottenstein, Schicht II.  
 1951 KT. C 11 = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle C. Schicht 11.  
 1951 KT. C 14 = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle C. Schicht 14.  
 1958 Guck. c = Das Guckerloch b. Michelfels. Schicht c.  
 1951 KT. D 6 = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle D. Schicht 6.  
 1951 KT. D 7 = Die Kleine Teufelshöhle b. Pottenstein. Fundstelle D. Schicht 7.  
 1939 HN. III = Die Hirtenweberhöhle b. Neukirchen, Schicht III.  
 1936 OW. mittl. = Das Osterloch b. Wurmrausch. Mittlere Lage.  
 1953 Heinr. 2 = Die Heinrichgrotte b. Burggailenreuth. Schicht 2.  
 1938 Gaisk. 5 = Die Gaiskirche im oberen Püttlachtal. Lage 5.  
 1958 Guck. 6 = Das Guckerloch b. Michelfeld. Schicht 6.  
 1958 Guck. 9 = Das Guckerloch b. Michelfeld. Schicht 9.  
 1938 Gaisk. 7 = Die Gaiskirche i. oberen Püttlachtal. Lage 7.  
 1952 Dohl. B 1 = Das Dohlenloch bei Pottenstein. Schicht B 1.  
 1953 Heinr. 12 = Die Heinrichgrotte bei Burggailenreuth. Schicht 12.

Diese Fundstellen sind im Literaturverzeichnis angeführt.

#### Literaturverzeichnis

- BRUNNER, Georg: Das Osterloch bei Wurmrausch (Opf.). - Abh. naturhist. Ges. Nürnberg 23, S. 1-24. Nürnberg 1936. - - Die Geiskirche im oberen Püttlachtal (Ofr.). - N. Jb. Min. etc., Beil. Bd. 79, Abt. B, S. 243-273. Stuttgart 1938. - - Die Hirtenweberhöhle bei Neukirchen (Sulzbach, Opf.). - Z. deutsch. geol. Ges. 91, S. 432-449. Berlin 1939. - - Das Helmloch bei Etzelwang (Opf.). - Z. deutsch. geol. Ges. 92, S. 499-528. Berlin 1940. - - Die Kreuzgrotte bei Pottenstein und das Peterloch im Woppental (Opf.). - Abh. naturhist. Ges. Nürnberg 27, S. 33-48. Nürnberg 1941. - - Die Grundfelsenhöhle bei Gaisheim (Opf.). - Z. Karst- u. Höhlenkunde, S. 96-116. Berlin 1942/43. - - Eine Faunenfolge vom Würm III-Glazial bis in das Spätpostglazial aus der Quellkammer bei Pottenstein (Ofr.). - Geol. Bl. NO-Bayern 1, S. 14-28. Erlangen 1951. - - Die Kleine Teufelshöhle bei Pottenstein (Ofr.). - Abh. bayer. Akad. Wiss., Math. nat. Kl., N. F., H. 60, S. 1-46. München 1951. - - Das Dohlenloch bei Pottenstein (Ofr.). - Abh. naturhist. Ges. Nürnberg 27, S. 49-60. Nürnberg 1952. - - Die Markgrabenhöhle bei Pottenstein (Ofr.). - Jb. Geol. Pal., Mh, S. 458-471. Stuttgart 1952. - - Das Abri Wasserstein b. Betzenstein (Ofr.). - Geol. Bl. NO-Bayern 3, S. 94-105. Erlangen 1953. - - Die Heinrichgrotte bei Burggailenreuth (Ofr.). - N. Jb. Geol. Pal. Mh., S. 251-275. Stuttgart 1953. - - Die Höhle am Butzmannsacker bei Auerbach (Opf.). - Geol. Bl. NO-Bayern 5, S. 109-120. Erlangen 1955. - - Die Cäciliengrotte bei Hirschbach (Opf.). - Geol. Bl. NO-Bayern 7, S. 155-166. Erlangen 1957. - - Nachtrag zu: Die Cäciliengrotte b. Hirschbach. - Geol. Bl. NO-Bayern 8, S. 24. Erlangen 1958. - - Das Guckerloch bei Michelfeld (Opf.). - Geol. Bl. NO-Bayern 8, S. 158-171. Erlangen 1958.
- SPÖCKER, R. G.: Topograph. Höhlenaufnahme von Franken. A. Plateau Königstein, Blatt 16. Nürnberg 1932.

Manusk. eing. 29. 12. 1958.

Anschr. des Verf.: Dr. h. c. Georg Brunner, Nürnberg, Bulmannstraße 71/III.