

January 1965

Sektion 3 Cave archaeology and Paleontology Sektion 4 Practical
speleology (documentation and caving practice) Sektion 3
Paläontologische und urgeschichtliche Speläologie Sektion 4
Praktische Speläologie (Dokumentation, Befahrungstechnik))
Sektion 3 Spéléologie paléontologique et préhistorique Sektion 4
Speleologie pratique (documentation, technique d'exploration)
Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie Troisième Congrès
International de Spéléologie

Third International Congress of Speleology

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles

Recommended Citation

Third International Congress of Speleology, "Sektion 3 Cave archaeology and Paleontology Sektion 4 Practical speleology (documentation and caving practice) Sektion 3 Paläontologische und urgeschichtliche Speläologie Sektion 4 Praktische Speläologie (Dokumentation, Befahrungstechnik)) Sektion 3 Spéléologie paléontologique et préhistorique Sektion 4 Speleologie pratique (documentation, technique d'exploration) Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie Troisième Congrès International de Spéléologie" (1965). *KIP Articles*. 4734.
https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/4734

This Article is brought to you for free and open access by the KIP Research Publications at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Articles by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact digitalcommons@usf.edu.

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie

Troisième Congrès International de Spéléologie

Third International Congress of Speleology

Band

IV

Sektion 3

Themenkreis d

Themenkreis a

Sektion 4

WIEN

1965

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie

Troisième Congrès International de Spéléologie

Third International Congress of Speleology

Band

IV

Sektion 3

Themenkreis d

Themenkreis a

Sektion 4

WIEN

1965

Gesamtredaktion:

Hubert TRIMMEL

Herausgeber, Eigentümer und Verleger:
Organisationskomitee des Dritten Internationalen Kongresses für Speläologie
Verband österreichischer Höhlenforscher
Obere Donaustrasse 99/7/1/3 - WIEN 2

Satz: Verband österreichischer Höhlenforscher
Offsetdruck: Akademische Druck- und Verlagsanstalt
Auersperggasse 12, GRAZ.

INHALT.

	Seite
Hinweise	5
SEKTION III: Paläontologische und urgeschichtliche Speläologie. . .	7
CHALINE Jean, Contribution à l'étude du remplissage des fissures de la Côte d'Or. La brèche de Santenay et sa faune . . .	9
DUMITRESCO M., SAMSON P., TERZEA E., RADULESCO C., GHICA M., Sur l'état actuel des fouilles paléontologiques dans la station pléistocène de la grotte "La Adam".	15
EHRENBERG Kurt, Zum Lebensraum von Höhlenbär und Höhlenbärenjäger	21
HELLER Florian, Ein bedeutsames Profil aus dem fränkischen Höhlendiluvium	27
PETROCHILOS Jean, PETROCHILOS Anna, Découverte de restes de l'homme préhistorique dans la région de Dyros, Laconie .	31
PETROCHILOS Jean, Découverte de restes de mammifères du Quaternaire moyen dans la région de Petralona en Chalkidiki	37
PIRKER Rudolf, Gedanken zur paläolithischen Höhlenwandkunst .	41
(SEKTION III): Höhle und Mensch in Vergangenheit und Gegenwart .	47
FIELHAUER Helmut, Grundzüge der Höhlenmythen in Österreich und ihr Ausdruck in den sagegebundenen Höhlennamen . . .	49
JAKUCS Laszlo, Die Friedenshöhle in Ungarn als klimatherapeutischer Kurort der Erkrankungen der Atmungsorgane	53
SCOTTI Pietro, Recherches de spéléologie humaine	57
THEMENKREIS A: Methoden der Datierung der Entwicklungsvorgänge der Höhlen und der Ablagerung von Höhlensedimenten: Möglichkeiten - Aussichten - Ziele	61
BERTALAN Karoly und KRETZOI Miklos, Die Bedeutung der ungarischen Karst- und Höhlensedimente für die Geochronologie	63
FRANKE H.W., MÜNNICH K.O., VOGEL J.C., Neue Ergebnisse der Radiokarbonbestimmungen an Höhlensinter	69
PROTOKOLL der Sitzung der Kommission für Speläochronologie - PROCÈS-VERBAUX de la réunion de la commission de spéléochronologie.	73
SEKTION IV: Praktische Speläologie (Dokumentation, Befahrungstechnik); Höhlenschutz	77
HOLZ Hans-Werner, Raumbildliche Darstellung von Höhlen . . .	79
ILMING Heinz, Über die Erhaltung der physischen Kräfte bei mehrtagigen Höhlenexpeditionen	83
KIESLING Ernst, Die Tätigkeit des Bundesdenkmalamtes auf dem Gebiete der Speläologie in Österreich	87

ONYSZKIEWICZ Janusz, On the present state of cave exploring
in Poland

95

WARWICK Gordon T., Cave Conservation in Great Britain

99

Die Zusammenfassungen der in diesem Bande veröffentlichten Vorträge sind bereits im Band A der Akten des Kongresses veröffentlicht. Auf die nochmalige Wiedergabe in diesem Bande wurde daher verzichtet.

Les résumés des publications ont été déjà publiés dans le volume A des Actes du Congrès. Ils n'ont pas été répétés dans ce volume-ci.

Die Vorträge, die in der Sektion III vorgelegt worden sind, und jene, die dem Themenkreis D zugehörten, wurden für die vorliegende Veröffentlichung zusammengefaßt. Von den für den Themenkreis D angemeldeten Vorträgen ist nur jener von K. EHRENBERG im vorliegenden Band enthalten. Von den für die Sektion III angemeldeten Themenlagen dem Generalsekretariat lediglich die vollständigen Texte der Arbeiten von M. S. GASISOV (vgl. Bd. A, S. 63) und K. V. DZHAVRISHVILI (vgl. Bd. A, S. 62-63) nicht vor und konnten daher nicht veröffentlicht werden. Dafür sind aber Arbeiten von L. JAKUCS und M. DUMITRESCO u. a. enthalten, von denen Zusammenfassungen zum Zeitpunkt der Drucklegung des Bandes A der Kongreßakten noch nicht vorgelegen hatten.

Von den Vorträgen, die für die Sektion IV angemeldet worden sind, konnte von jenen, deren Zusammenfassungen im Band A der Akten des Kongresses enthalten sind, nur der Beitrag von P. BURCHARD nicht in den nun vorliegenden Band aufgenommen werden.

Nur der Text der beiden ersten der insgesamt acht Vorträge, deren Zusammenfassungen im Band A der Akten des Kongresses zum Themenkreis A veröffentlicht worden sind (vgl. Band A, S. 68 - 72), liegt vor. Daher sind nur diese beiden Arbeiten im vorliegenden Band enthalten. Zusätzlich wurde das Protokoll der Sitzung aufgenommen, die die in Varenna gegründete Kommission für Speläochronologie während des Dritten Internationalen Kongresses für Speläologie abgehalten hat.

Sektion 3

Paläontologische und urgeschichtliche Speläologie

Spéléologie paléontologique et préhistorique

Cave archaeology and paleontology

Themenkreis d

Die Höhlenbesiedlung im Eiszeitalter und ihre Bedingungen

Habitation des grottes par les hommes à l'époque glacière et ses conditions

Cave habitation during the Glacial Age and its conditions

SEKTION III

Jean CHALINE

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU REMPLISSAGE DES FISSURES
DE LA CÔTE D'OR.

La brèche de Santenay et sa faune.

La brèche à ossements étudiée est située sur le bord sud du plateau de la Grande Chaume qui domine la station thermale de Santenay-les Bains. Le dépôt ossi-fère découvert en 1860 par les ouvriers exploitant les calcaires dolomitiques de Santenay, est connu sous la désignation de gisement de la Pointe du Bois. Fouillé à de nombreuses reprises au cours du siècle dernier, par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Chalon-sur-Saône, le Dr. LOYDREAU de Chagny, le Dr. JULLIEN de Chalon, J. MARTIN et HAMY, le dépôt, depuis cette époque, n'a pas fait l'objet de recherches très suivies. Si la faune des grands vertébrés de la brèche de Santenay était assez bien connue (GAUDRY 1876), l'étude de la stratigraphie du gisement et des microfaunes de vertébrés restait entièrement à faire¹⁾.

Les exploitations de dolomie de Santenay intéressent les calcaires dolomitiques du Bathonien supérieur qui surmontent les marnes à Clydoniceras discus Sow. La brèche ossifère constitue le remplissage d'une ancienne cavité karstique creusée dans la partie supérieure de ces calcaires.

OBSERVATIONS SUR LE REMPLISSAGE:

Au début des ces recherches l'accès au gisement fossilifère se faisait par un ancien puit d'extraction de la dolomie à peu près entièrement comblé et seul un boyau étroit permettait d'atteindre assez difficilement le remplissage. L'étude de la brèche à partir de ces galeries s'étant révélée irréalisable, nous avons entrepris des travaux de décapage superficiel permettant d'atteindre le dépôt à l'air libre sur une grande surface. Ce dépôt qui semblait être un simple remplissage de fissure, est apparu alors beaucoup plus complexe. Le premier décapage réalisé sur une surface de plus de 36 m², révéla une série de dalles calcaires disposées en un entonnoir de 7 m de diamètre, vers le centre duquel repose dressé à la verticale un bloc énorme. Cette disposition en dallage assez régulier est singulière et pourrait faire songer à une grotte

¹⁾ Je tiens à remercier ici le Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Dijon et les membres du Spéléo-Club de Dijon qui ont bien voulu nous aider et sans qui ces recherches n'auraient pu se réaliser.

dont le plafond se serait effondré lentement dans une galerie comblée par des matériaux plus ou moins meubles. Ce n'est là qu'une première impression et il faut se garder de conclure trop hâtivement, avant que les travaux ne soient plus avancés. Le remplissage observé de l'intérieur des galeries paraît comporter trois types de sédiments répartis comme suit de la base au sommet:

- 1) La brèche proprement dite, à ossements et cailloutis aplatis mêlés à un limon rouge orange.
- 2) Limons rouges à cailloutis et concrétions calcaires contenant une très abondante microfaune de Chiroptères, Insectivores et Rongeurs.
- 3) Limons jaunes à cailloutis gélivés et à microfaune réduite, parfois juxtaposés à des limons rouges, sans que l'on puisse voir nettement les rapports entre les deux.

ETUDE PALÉONTOLOGIQUE

Les trois types de sédiments actuellement reconnus dans le remplissage contiennent diverses faunes de vertébrés et il nous a paru intéressant d'étudier les associations faunistiques permettant éventuellement, en corrélation avec les autres observations, de reconstituer les variations climatiques fossiles de cette région.

- 1) La faune de la brèche proprement dite: Décrite par GAUDRY (1876), cette faune est remarquable par:
 - la présence d'éléments qualifiés de "chauds" comme le *Rhinoceros* de Merck (*Dicerorhinus kirchbergensis*).
 - l'absence d'éléments froids.
 - l'abondance des Cervidés et de loups indiquant la proximité d'une forêt.
 - le grand nombre de chevaux laissant supposer l'existence d'espaces non boisés

Dans l'ensemble le climat semble avoir été tempéré chaud.

- 2) La faune des limons rouges: Les limons rouges à cailloutis contiennent une microfaune de vertébrés qui semble assez homogène. La composition de cette faune est donnée dans le tableau I, où les désignations limon rouge 1 et 2 se rapportent à deux prélèvements effectués à des niveaux voisins. Cette association faunistique ne présente pas de différences notoires avec les faunes actuelles des climats tempérés.
- 3) La faune des limons jaunes: Singulièrement appauvrie en individus et en espèces, elle traduit vraisemblablement un changement climatique important qui en l'occurrence paraît être un refroidissement (abondance de cailloutis éclatés par le gel). Ces cailloutis gélivés sont analogues à ceux qui sont accumulés dans les éboulis cryoclastiques de Messigny et de Chaignay (Côte d'Or) considérés le plus souvent comme liés à un froid assez sec de type périglaciaire. Un certain nombre d'éboulis cryoclastiques de la Bourgogne semblent s'être mis en place à la fin du Würmien (CHALINE 1961), mais il est vraisemblable que tous ne sont pas de cet âge; et en l'absence d'arguments plus valables que l'analogie de faciès, il est actuellement impossible de dater les limons jaunes à cailloutis gélivés de Santenay.

INDUSTRIE PRÉHISTORIQUE:

Au cours de la dernière période de recherches, nous avons découverts dans la partie supérieure du remplissage, à - 54 cm de profondeur, un éclat de chaille avec retouches marginales unilatérales dont la technique de taille est de facture moustérienne (Fig. I). Cette chaille taillée se trouvait incluse dans un limon rouge orange à petits blocs calcaires. La fouille a montré par la suite que ces limons rouges étaient parfois juxtaposés aux limons jaunes sans que l'on puisse voir nettement les rapports entre les deux. Cette découverte donne un nouveau centre d'intérêt à ces fouilles où aucune industrie humaine n'avait été signalée jusqu'à ce jour.

CONCLUSIONS

Au terme de ce premier bilan des recherches sur la brèche ossifère de Santenay (résumé dans le tableau 2), il serait prématuré de tirer des conclusions. Cependant d'ores et déjà le remplissage de la Pointe du Bois, par la complexité de sa stratigraphie, la diversité de ses faunes et la découverte récente d'une industrie lithique, apparaît comme l'un des témoins les plus intéressants pour notre connaissance des terrains quaternaires de la Bourgogne.

BIBLIOGRAPHIE.

1.) Sur la brèche ossifère de Santenay.

BAZEROLLE, Visite aux grottes à ossements de Santenay. Mem. Soc. Beaune, 1879, p. 159.

DIDELOT, Compte rendu sommaire de l'excursion faite dans la journée du 26 août à Santenay. B.S.G.F., 3. ser., t. IV, 1876, p. 681-682-685.

DIDELOT, Compte-rendu sommaire de l'excursion faite dans la journée du 27 août à Nazenay. B.S.G.F. 3. ser., t. IV, 1876, p. 695-696.

GAUDRY A., Les animaux quaternaires de la montagne de Santenay. B.S.G.F., 3. ser. t. IV, 1876, p. 682-685.

HAMY E.T., La roche fendue de Santenay. Notice sur une petite grotte fouillée dans cette commune en 1870. Soc. Sc. Hist. et Nat. Semur, 1874, p. 3-17, pl. 2

JOLY J., Le Paléolithique en Côte d'Or. Bilan d'un siècle de fouilles. R. A. E., t. 1, 1950, p. 200-201.

LORY C., Sur les causes probables de l'accumulation des ossements dans la brèche de Santenay. B.S.G.F., 3. ser., t. IV, 1876, p. 686-687.

LOYDREAU, Etude de Paléontologie locale. in 8. Beaune, Lambert. 1866

LOYDREAU, Compte rendu sur la brèche de Santenay. Soc. Sc. Hist. et Nat. Semur, 1874, p. 40-52.

LUCANTE A., Essai géographique sur les cavernes de la France et de l'étranger. Bull. Soc. Etudes Sc. Angers, 1882, p. 96

MARTIN J., Lettre de M. J. Martin à M. le Vicomte d'Archiac sur les brèches et cavernes à ossements de Santenay (Côte d'Or). Mem. Ac. Sc. arts et belles Lettres. Dijon 1867, p. 17-32

ROSEMONT, La brèche quaternaire de Santenay. B.S.G.F., 3. ser. t. IV, 1876, p. 692-695.

TOURNOUER R., Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône B.S.G.F. 2. ser. t. XXIII, 1866, p. 796-797.

2) Sur la faune.

BAUMANN F., Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Hans Huber, Bern 1949, 492 pp.

CHALINE J., Les Marmottes fossiles dans les éboulis cryoclastiques près de Dijon. Bull. Scient. de Bourgogne, t. 20, 1961.

CORNWALL I.W., Bones for the Archeologist. Phoenix House, London 1956, 255 pp.

HUE E., Musée ostéologique, Etude de la faune quaternaire. Ostéologie des Mammifères. Paris, fasc. 1-2 1907.

GERVAIS P., Zoologie et Paléontologie françaises. Recherches sur les animaux vertébrés, Paris 1859.

- MILLER G.S., Catalogue of the Mammals of Western Europe. British Museum (natural History) 1912.
- MOUTON P., JOFFROY R. et BOUCHUD P. et J., Le Poron des Cuèches (Côte d'Or). Anthropologie, t. 61, n 1-2, 1957.
- RAT P., Aperçu des faunes quaternaires de Mammifères en Côte d'Or. C. R. 22. Congrès Assoc. bourguignonne des Soc. sav. Beaune I, 1951, p. 10-12.

Diskussion:

CORBEL: Les deux coupes montées par F. HELLER et J. P. CHALINE sont assez proches (pour la partie supérieure de Santenay). Mais dans l'une l'industrie moustéroïde est classée dans un stade ancien (Riss-Würm) et dans l'autre (Santenay) par sa microfaune est datée seulement au Würm. Dans des régions climatiquement si proches une telle différence de datation est troublante.

	Limon rouge I	Limon rouge 2	Limon jaune
<i>Mustela putorius</i> L.	1	-	-
<i>Canis lupus</i> L.	1	1	-
<i>Talpa europaea</i> L.	2	3	-
<i>Sorex araneus</i> L.	9	7	-
<i>Crocidura</i> sp.	1	2	-
Chiroptera (total)	125	115	2
<i>Rhinolophus hipposideros</i> B.			
<i>Myotis daubentonii</i> Leisler			
<i>Myotis nattereri</i> K.			
<i>Myotis bechsteinii</i> Leisler			
<i>Plecotus auritus</i> L.			
<i>Lepus</i> sp.	2	1	1
<i>Eliomys quercinus</i> L.	3	3	-
<i>Clethrionomys glareolus</i> S.	4	9	-
<i>Microtus arvalis</i> P, ou	23	34	-
<i>Microtus agrestis</i> L.			
<i>Pitymys subterraneus</i> de S.L.	1	3	-
<i>Arvicola</i> cf. <i>shermani</i> M.	3	5	-
<i>Apodemus sylvaticus</i> L.	30	50	-
<i>Rana</i> sp.	2	4	-
écailles d'Orvet	-	1	-
Gastéropodes indéterminables	10	10	-

TABLEAU I

Comparaison des faunes des limons rouges et jaunes.
(Les chiffres indiquent le nombre minimum d'individus).

	sédiment	faune	industrie	climat supposé
partie supérieure	limon jaune à cailloutis gélivés	microfaune réduite		climat de type périglaciaire
	limon rouge orange		chaille de tech= nique moustérienne	
partie moyenne	limon rouge à cailloutis et concrétions calcaires	microfaune abondante		climat de type tempéré
partie inférieure	brèche ossifère à cailloutis	faune à Rh. de Merck		climat de type tempéré chaud

TABLEAU II

Gisement de la Pointe du Bois: vue d'ensemble.

M. DUMITRESCO, P. SAMSON, EI. TERZEA, C. RADULESCO et M. GHICA

SUR L'ÉTAT ACTUEL DES FOUILLES PALÉONTOLOGIQUES DANS LA STATION PLEISTOCÈNE DE LA GROTTES "LA ADAM".

Les fouilles effectuées par les paléontologistes de l'Institut de Spéologie Emil Racovita dans la grotte "La Adam" ont mis au jour une riche faune des Mammifères quaternaires.

Cette grotte s'ouvre sur la rive droite de la Vallée Vistorna, entre les localités Tirgusor et Gura Dobrogei (Region de Dobrogea).

Les couches calcaires, dans lesquelles la grotte est creusée appartiennent à l'Oxfordien supérieur. Altitude 24 m, orientation de l'entrée vers Ouest.

Bien que les fouilles, commencées à la fin de 1956, n'ont dévoilé jusqu'à présente qu'une partie de ses richesses fossilifères, on peut considérer, dès maintenant, cette station pleistocène comme la plus importante de notre pays.

Son intérêt ressort d'autant plus, qu'elle se trouve située entre la Mer Noire et le Danube, à la limite de trois régions faunistiques bien différentes: le centre de l'Europe, les Balkans et le Sud-Ouest de L'U.R.S.S. Cette situation géographique nous donne l'avantage d'accueillir de nouvelles renseignements sur la dynamique de la faune des Mammifères pleistocènes dans le Sud-est de l'Europe.

Les résultats obtenus jusqu'à présente, bien que partiels, ont montré une association faunistique composée de 68 espèces de Mammifères.

Les fouilles étant en cours, on a été obligé de décrire les couches de la surface vers la base, contrairement à l'ordre chronologique.

La surface fouillée est de 44/2, 24 m et la profondeur de 9 m.

La Couche I est formé par un dépôt actuel, très mince à l'intérieur de la grotte, plus épais à l'extérieur; cette strate a fourni des tessons romains, daces et halstattiens.

Au premier siècle de notre ère, les adorateurs de Mithras, dieu du soleil, creusèrent dans la grotte un souterrain pour y célébrer les cérémonies de leur culte et l'on y trouva deux reliefs avec soubassements et une dalle portant des inscriptions entourés de lampes à huile.

La couche II appartient au Néolithique supérieur, représenté par la culture de Gumelnita, phase I.

La couche III se rattache au Néolithique moyen de type Hamangia (phases Ceamurlia de Jos et Golovita).

La faune de ces deux dernières strates est constituée surtout par des animaux domestiques, le mouton étant bien documenté spécialement dans la culture Hamangia.

Les couches IV et V indiquent la présence du Néolithique précéramique et du Mésolithique et on y surprend un processus de domestication du Mouton, lequel se rencontre à l'état sauvage dans les couches pleistocènes subjacentes ¹⁾.

La couche VI est constituée par un fort éboulis mêlé de loess (loess récent IV), dénotant la fin de la glaciation Würmienne ²⁾.

La couche VII ocre-jaune brunâtre, à faune tempérée dominante avec Sus scrofa et Megaceros giganteus, appartient à un intervalle appelé Vistorna III.

La couche VIII représente le loess récent IIIb avec faune arctique (Rangifer tarandus) et de steppe extrême (Vulpes corsac et Saiga tatarica).

La couche IX, ocre-rougeâtre indique une nouvelle phase moins rude, avec des espèces de climat tempéré. Il est à constater la disparition des espèces arctiques et la diminution des formes de steppe. Cette strate représente l'intervalle de Vistorna II.

La couche X formée par le loess récent IIIa, se caractérise par la présence du Renne et la fréquence accrue des espèces de steppe extrême.

La couche XI ocre-rougeâtre, représente un interstade bien documenté dans cette région et dénommé Vistorna I, comparable à l'Interstade de Paudorf. La faune à cachet tempéré est constituée par Equus (Asinus) hydruntinus, Megaceros giganteus, Cervus elaphus, Bos primigenius et la Castor.

Les strates de VIII à XI se groupent dans le Würm récent, tandis que celles de VI et VII peuvent être encadrées dans le Würm final.

En ce qui concerne les industries, l'Interstade de Vistorna I a fourni un outillage aurignacien final. Les autres couches se caractérisent par une industrie microlithique, considérée pour le moment comme un Paléolithique final.

La couche XII représente une nouvelle sédimentation de loess (loess récent IIb) à faune arctique et de steppe extrême, abondante. On remarque la présence de Lepus timidus, Microtus gregalis, M. nivalis, Alactaga aff. jaculus, Lagurus lagurus, L. luteus, Vulpes corsac, Saiga tatarica, Equus przewalski, ect.

Les couches suivantes de XIII à XV appartiennent au Complexe de Göttweig, qui comprend deux phases tempérées: Göttweig A et Göttweig B, formées par un dépôt brun-rougeâtre, avec dominance des Cervidés, auxquels s'ajoutent Apodemus sylvaticus, Equus (Asinus) hydruntinus, Sus scrofa et Bos primigenius. Ces deux phases sont séparées par un refroidissement à sédimentation de loess (loess récent IIa) avec éléments de steppe (L. lagurus, L. luteus, M. gregalis, Saiga tatarica) et rares débris de Renne.

Les couches de XII à XV constituent le Würm moyen. L'industrie est représentée dans le Göttweig A par le Moustérien final; les autres couches livrent un outillage, lequel, bien que atypique, peut se rattacher pourtant à l'Aurignacien. Une belle pointe foliacée de type széletien se rattache à la phase de Göttweig B.

La couche XVI indique un nouveau refroidissement à sédimentation puissante de loess (loess récent Ic) avec abondante faune arctique (Alopex lagopus, Rangifer tarandus) et une fréquence accrue de M. nivalis et des espèces de steppe.

¹⁾ C. RADULESCO et P. SAMSON, Sur un centre de domestication du Mouton dans le Mésolithique de la Grotte "La Adam". Communication présentée au Symposium International de Domestication de Kiel, 1961.

²⁾ P. SAMSON und C. RADULESCU, Beiträge zur Kenntnis der Chronologie des "Jüngerer Lösses" in der Dobrudscha. Eiszeitalter und Gegenwart, X, 1959.

P. SAMSON et C. RADULESCU, Esquisse de Chronologie Würmienne en Roumanie. - Communication au VIe Congrès International du Quaternaire, 1961, Varsovie.

Les couches subjacentes de XVII à XX représentent un complexe d'oscillations climatiques formé par les loess récents Ia et Ib et par deux périodes tempérées, l'inférieure pouvant se rapporter probablement à l'Interstade Brorup.

Les strates de XVI à XX ont été réunies dans le Würm ancien. Les instruments trouvés dans ces couches appartiennent au Moustérien supérieur.

Le groupement des diverses couches pour constituer les quatre divisions principales mentionnées, à savoir: Würm ancien, moyen, récent et final, a été basé sur l'observation que chaque division commence avec un complexe d'oscillations qui aboutit à une phase très froide, avec sédimentation puissante de loess.

LISTE DES ESPÈCES

Ord. Insectivora

- | | |
|------------------|---|
| Fam. Erinaceidae | 1. <u>Erinaceus rumanicus</u> Barret-Hamilton |
| | 2. <u>Crocidura leucodon</u> Herman |
| Fam. Soricidae | 3. <u>Sorex minutus</u> Linné |

Ord. Chiroptera

- | | |
|-----------------------|--|
| Fam. Vespertilionidae | 4. <u>Myotis myotis</u> Borkh. |
| | 5. <u>Myotis mystacinus</u> Kuhl |
| | 6. <u>Myotis emarginatus</u> Geoffr. |
| | 7. <u>Myotis nattereri</u> Kuhl |
| | 8. <u>Myotis bechsteini</u> Kuhl |
| | 9. <u>Eptesicus serotinus</u> Schreb. |
| | 10. <u>Miniopterus schreibersii</u> Kuhl |

Ord. Lagomorpha

- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| Fam. Leporidae | 11. <u>Lepus timidus</u> Linné |
| | 12. <u>Lepus europaeus</u> Pallas |
| Fam. Ochotonidae | 13. <u>Ochotona pusilla</u> |
| | 14. <u>Ochotona sp.</u> |

Ord. Rodentia

- | | |
|-----------------|---|
| Fam. Sciuridae | 15. <u>Citellus citellus</u> Linné |
| | 16. <u>Citellus suslica</u> Güld. |
| | 17. <u>Citellus aff. citelloides</u> Kormos |
| Fam. Castoridae | 18. <u>Castor fiber</u> Linné |
| Fam. Dipodidae | 19. <u>Allactaga aff. jaculus</u> |
| Fam. Zapodidae | 20. <u>Sicista sp.</u> |
| Fam. Muridae | 21. <u>Rattus rattus</u> Linné |
| | 22. <u>Rattus norvegicus</u> Berkenhout |
| | 23. <u>Mus musculus</u> Linné |
| | 24. <u>Apodemus sylvaticus</u> Linné |
| Fam. Microtidae | 25. <u>Arvicola terrestris</u> Linné |
| | 26. <u>Pitymys aff. subterraneus</u> DeSelys-Longchamps |
| | 27. <u>Clethrionomys glareolus</u> Schreb. |
| | 28. <u>Lagurus lagurus</u> Pall. |
| | 29. <u>Lagurus luteus</u> Eversm. |
| | 30. <u>Microtus arvalis</u> Pall. |
| | 31. <u>Microtus agrestis</u> Linné |
| | 32. <u>Microtus nivalis</u> Martins |
| | 33. <u>Microtus oeconomus</u> Pall. |
| | 34. <u>Microtus gregalis</u> Pall. |

- | | |
|-----------------|---|
| Fam. Cricetidae | 35. <u>Cricetus cricetus</u> Linné |
| | 36. <u>Mesocricetus auratus</u> (newtomi) Nehring |
| | 37. <u>Cricetulus aff. Kipiani</u> Grom. |
| Fam. Spalacidae | 38. <u>Spalax leucodon</u> Nordmann |
| | 39. <u>Spalax microphtalmus aff. giganteus</u> |

Ord. Carnivora

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Fam. Canidae | 40. <u>Canis lupus</u> L. |
| | 41. <u>Canis alpinus</u> Pall. |
| | 42. <u>Vulpes vulpes</u> L. |
| | 43. <u>Vulpes corsac</u> L. |
| | 44. <u>Vulpes sp.</u> |
| | 45. <u>Alopex lagopus</u> L. |
| Fam. Mustelidae | 46. <u>Mustela lutreola</u> L. |
| | 47. <u>Putorius eversmani</u> Briss. |
| | 48. <u>Mustela nivalis</u> |
| | 49. <u>Marte sp. (N. sp.)</u> |
| Fam. Felidae | 50. <u>Felis pardus</u> L. |
| | 51. <u>Felis aff. speleae</u> Goldf. |
| Fam. Hyenidae | 52. <u>Crocota spelaea</u> (Goldf.). |
| Fam. Ursidae | 53. <u>Ursus arctos</u> L. |
| | 54. <u>Ursus spelaeus</u> Rosenm. |

Ord. Artiodactyla

- | | |
|---------------|---------------------------------------|
| Fam. Suidae | 55. <u>Sus scrofa</u> |
| Fam. Cervidae | 56. <u>Megaceros giganteus</u> Blumb. |
| | 57. <u>Cervus elaphus</u> L. |
| | 58. <u>Rangifer Tarandus</u> L. |
| | 59. <u>Saiga tatarica</u> L. |
| | 60. <u>Bos primigenius</u> Boj. |
| | 61. <u>Bison priscus</u> Boj. |

Ord. Perissodactyla

- | | |
|---------------------|---|
| Fam. Equidae | 62. <u>Equus caballus fossilis</u> L. |
| | 63. <u>Equus caballus fossilis</u> (forma major) L. |
| | 64. <u>Equus caballus przewalskii</u> Poliakoff |
| | 65. <u>Equus (Asinus) hydruntinus</u> Regal |
| | 66. <u>Asinus sp.</u> |
| Fam. Rhinocerotidae | 67. <u>Coelodonta antiquitatis</u> Blumb. |

Ord. Proboscidea

- | | |
|--|--|
| | 68. <u>Mammonteus primigenius</u> Blumb. |
|--|--|

BIBLIOGRAPHIE

- ACKNER M., Fundgrube fossiler Überreste bei Hammersdorf. Verh. Mitt. Siebenbürg. Ver. Naturwiss. Hermannstadt, III. Jahrg., Hermannstadt (Sibiu) 1852.
- BOUCHUD J., Le Renne et le problème des migrations. L' Antrop., t. 58, Paris 1954.
- CHARLSWORTH J. K., The Quaternary Era. Vol. II, London 1957.
- DAWKINS B., British Pleistocene Mammalia. London 1887.
- EHIK J., Die präglaziale Fauna von Brasso. Fold. XLIII, Budapest 1913.

- EHRENBERG K., Die Variabilität der Molaren des Höhlenbären. Pal. Z., 9, Berlin 1928.
- FLEROV K. K., TROFIMOV B. A. & JANOVSKAIA N. M., Istoria fauni mlekopitajusich v četvertičinom periode. Moskva 1955.
- GROMOV I. M., Nekotorie i toghi i perspectivi izučenia iskopaemih četvertičinih grizunov S.S.S.R. Trud. Zool. Instit. tom. XXII, Moskva-Leningrad 1957.
- GROMOVA V. I., Istoria losadei (Roda equus) b starom svete. Trud. Pal. Inst. Moskva, 1949.
- KAHLKE E. D., Großsäugetiere im Eiszeitalter. Leipzig - Jena 1955.
- KOBY F. Ed., Le charriage à sec des ossements dans les cavernes. Eclogae Geol. Helv., T. 34, N. 2, Bâle 1941.
- MOTTL M., Bericht über meine paläontologischen Forschungen in Siebenbürgen in den Jahren 1941-1942. Jahresber. Ung. Geol. Anst., Budapest 1943.
- POPOV R., Les fouilles dans la "Petite Grotte" près de Tîrnovo. Bull. Soc. Archeol. Bulg. t II, fasc. 2, Sofia 1911.
- RYZIEWICZ Z., Szkielet Niedzwiedzia Jaskiniowego (Ursus spelaeus Rosenm.) Z. Jaskini pod kopa Magury. Acta pal. polonica, vol. II, Nos. 2-3, Warszawa 1957.
- THENIUS E., Über einen Kleinbären aus dem Plistozän von Slowenien. Nebst Bemerkungen zur Phylogenese der plioleistozänen Kleinbären. Dissertationes IV, Ljubljana 1958/9.
- VERESCIAGHIN N. K. & KOLBUTOV A. D., Ostatki životnih na musterijskoj stoinke pod Staligradom i stratigrafičeskoe položanie paleolitičeskogo sloja. Trud. Zool. Inst. T. XXII Moskva-Leningrad 1957.
- Aus diesem Sachverhalt resultieren zwei Fragen. Wie waren während der Besiedlung der Hochgebirgshöhlen durch den Höhlenbären die Umweltverhältnisse und wo lag jene zeitlich einzuordnen? Um die zweite Frage hat sich bekanntlich in letzter Zeit eine lebhafte Diskussion entwickelt. Außer Streit steht dabei, daß die Besiedlung von Hochgebirgshöhlen nicht in eine eigentliche Kaltphase gefallen sein kann. Nur mehr oder weniger warme Zeitepochen oder allmähliche Übergangszustände von kalten Epochen können hierfür in Betracht. Praktisch geht es also um die Frage: Ist das Interglazial (I/I - Interglazial, Ziem. Zeit) oder I. Würme-Interglazial (I/I - Interglazial, Aufwärmeschwung) und um die Kreist dem auch die Debatte. Vielfach sind die gebrauchten Termini auch die vorgebrachten Argumente. Sie umfassen das ganze Feld von der Sedimentanalyse bis zur Urgeschichte.
- Die erste Frage ist zwar gelegentlich auch schon diskutiert worden, aber eine eingehendere Prüfung scheint sie bisher nicht erfahren zu haben. Will man eine solche versuchen, wird man davon ausgehen dürfen, daß die Hochgebirgshöhlen eine ihre Umgebung zur Zeit der Besiedlung durch den Höhlenbären dieses quaternäre erdgeschichtliche Lebensstadien geboten haben müssen. Wenn im Hochgebirge dauernde Gletscher bestanden, wenn es keine Vegetation gab, kann dort kein Lebewesen, besonders kein Mensch, dauernden Aufenthalt genommen haben. Es müssen also vor allem klimatische, d. h. temperaturmäßig gewisse Voraussetzungen gegeben gewesen

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology
SEKTION III

Kurt EHRENBURG

ZUM LEBENSRAUM VON HÖHLENBÄR UND HÖHLENBÄRENJÄGER.

Es darf heute zum gesicherten Besitzstande unseres Wissens gezählt werden, daß in der jüngeren Phase des Eiszeitalters (Pleistozän) nicht nur viele am Rande des Tieflandes oder im Mittelgebirge gelegene Höhlen vom Höhlenbären (Ursus spelaeus) bewohnt wurden, sondern auch solche der Hochgebirgsregion. Man kann ferner kaum bezweifeln, daß sie den Höhlenbären wie noch jetzt den Braunbären vor allem als Winterquartier dienten, wenngleich sie mitunter auch im Sommer aufgesucht wurde. Jedenfalls gibt es Höhlen, wo die Funde, besonders die Jungbärenreste, eine hauptsächlich Winterbesiedlung anzeigen und andere, wo saisonmäßige Besiedlungslücken kaum deutlich sind. Zur zweiten Gruppe gehören auch Hochgebirgshöhlen. Feststeht endlich, daß die Höhlenbären auch in Hochgebirgshöhlen gelegentlich, bzw. zeitweilig vom Menschen, der ihr Zeitgenosse war, gejagt wurden. Holzkohlen, Feuerstellen, angebrannte und bearbeitete Knochen, Steinartefakte u. a. m. sind hierfür unwiderlegbare Zeugnisse.

Aus diesem Sachverhalt resultieren zwei Fragen: Wie waren während der Besiedlung der Hochgebirgshöhlen durch den Höhlenbären die Umweltsverhältnisse und wo ist jene zeitlich einzuordnen? Um die zweite Frage hat sich bekanntlich in letzter Zeit eine lebhafte Diskussion entwickelt. Außer Streit steht dabei, daß die Besiedlung von Hochgebirgshöhlen nicht in eine eigentliche Kaltphase gefallen sein kann. Nur mehr oder weniger warme Zwischenphasen oder allenfalls Übergangszeiten von und zu Kaltphasen kommen hierfür in Betracht. Praktisch geht es also um die Frage: letztes Interglazial (R/W- Interglazial, Eem-Zeit) oder 1. Würm- Interstadial (W I/II - Interstadial, Aurignacschwankung) und um sie kreist denn auch die Debatte. Vielfältig wie die gebrauchten Termini sind auch die vorgebrachten Argumente. Sie umspannen das ganze Feld von der Sedimentanalyse bis zur Urgeschichte.

Die erste Frage ist zwar gelegentlich auch schon aufgeworfen worden, aber eine eingehendere Prüfung scheint sie bisher nicht erfahren zu haben. Will man eine solche versuchen, wird man davon ausgehen dürfen, daß die Hochgebirgshöhlen und ihre Umgebung zur Zeit der Besiedlung durch den Höhlenbären diesem zumindest erträgliche Lebensbedingungen geboten haben müssen. Wenn im Hochgebirge dauernde Gefrornis herrschte, wenn es keine Vegetation gab, kann dort kein Lebewesen, besonders kein Säugetier, dauernden Aufenthalt genommen haben. Es müssen also vor allem klimatisch, im besonderen temperaturmäßig gewisse Voraussetzungen gegeben gewesen

sein. Welcher Art sie waren, kann freilich aus dem, was uns vom Höhlenbären überliefert ist, nicht abgelesen werden. Der Versuch einer Antwort muß vielmehr von den nächstverwandten heutigen Bären ausgehen. Da der Höhlenbär nach einhelliger Meinung zur Gruppe der braunen Bären gehört, geht es also vorerst darum, deren sozusagen minimale klimatische, bzw. temperaturmäßige Ansprüche festzustellen.

Wie COUTURIER (1) ausführt und seine Verbreitungskarten zeigen, gibt es braune Bären heute etwa von 22 bis 75° N und vom Meeresniveau bis ins Hochgebirge. Die minimalen Ansprüche hinsichtlich Klima, Temperatur usw. wird man wohl bei den Formen des hohen Nordens und jenen des Hochgebirges suchen müssen, vor allem also bei den Bären im nördlichen Nordamerika, in Sibirien und im zentralasiatischen Hochlande. Gerade in diesen Gebieten leben auch eben jene heutigen Bärenformen, die morphologisch dem Höhlenbären am nächsten kommen und wohl auch am ehesten für ökologische Vergleiche geeignet erscheinen.

Ich habe mich der Mühe unterzogen, an Hand der einschlägigen meteorologischen bzw. klimatologischen Literatur, die zu beschaffen bzw. auszuwählen mir Prof. Dr. H. SPREITZER behilflich war¹⁾, die langjährigen Monatsmittel von insgesamt 52 Beobachtungsstationen (14 im Gebiet von Alaska und Kanada, 1 im Staate Kolorado der USA, 32 in Sibirien, 4 im zentralasiatischen Hochlandsbereiche und 1 im Kaukasus) auf allfällige Beziehungen zur Verbreitung der heutigen braunen Bären zu prüfen. Bei den Wintertemperaturen war das Ergebnis negativ. Ob das durchschnittliche Jännermittel bei + 5,7°C oder bei - 50,4°C liegt - so groß war die Spanne bei den untersuchten Stationen - ist sichtlich für die Bärenbesiedlung ohne Belang, denn sowohl das Maximum wie das Minimum liegen innerhalb des Verbreitungsgebietes.

Anders hingegen verhält es sich mit den Sommertemperaturen. Das durchschnittliche Julimittel der untersuchten Stationen schwankt zwischen + 7,3°C und + 22,1°C - also weit weniger als das Jännermittel. Aber Stationen von + 12,8°C Julimittel abwärts liegen hart an oder schon jenseits der Verbreitungsgrenze und bei Stationen mit tieferen Julimitteln als 10,2°C fehlen braune Bären durchwegs.

Nun befinden sich freilich die meisten dieser 52 Stationen in nur geringer Seehöhe. Die braunen Bären aber steigen (s.o.) ins Gebirge bis auf 4000 m, wo die Temperaturen wesentlich niedriger sind als nahe dem Meeresniveau in gleicher geographischer Breite. Andererseits reichen die braunen Bären heute keineswegs überall, wo es in ihrem Verbreitungsgebiet derartige Höhen gibt, bis auf 4000 m hinauf, wie auch nicht überall bis auf 75° N. So hält sich etwa der Grizzly in Nordamerika nach COUTURIER (1) im allgemeinen zwischen 500 und 2400 m, nur in ganz isolierten südlichen Inselvorkommen in Kolorado soll ein Winterlager in 3657 m gefunden worden sein. Er überschreitet auch 70° kaum, die Obergrenze der Wälder nur selten. Ebenso geht der Tibetbär nach freundlicher Mitteilung von E. SCHÄFER höchstens 100 bis 200 m über die Baumgrenze.

Aus solchen Hochgebirgslagen stehen langjährige Temperaturbeobachtungen verständlicher Weise nur spärlich zur Verfügung. Ihre Temperaturen mußten daher meist durch Extrapolation unter Zugrundelegung der erfahrungsmäßigen durchschnittlichen Abnahme von 0,5°C pro 100 m errechnet werden. Da dieser Weg nahe Nachbarschaft von Hilfstationen und Höhenvorkommen, bzw. tunlichst gleiche geographische Breite beider und damit auch möglichst genaue Kenntnis der Breitenlage der Höhenvorkommen erfordert, waren die Voraussetzungen für solche Berechnungen nur in 6 Fällen gegeben. Doch in allen diesen 6 Fällen erbrachte die Extrapolation ein

1) Eingesehen wurden vor allem die World Weather Records, Smithsonian Miscell. Collect., vol. 79, Washington, D. C., 1944, und KÖPPEN-GEIGER, Handbuch d. Klimatologie, Bd. III, Teil N, Berlin (Gebr. Borntraeger) 1939.

Julimittel zwischen $+12,7^{\circ}\text{C}$ und $+9,0^{\circ}\text{C}$. Die weitgehende Übereinstimmung dieser errechneten Werte mit den tatsächlich beobachteten ist unverkennbar und drängt fast zur Annahme, daß für die heutigen braunen Bären ein Julimittel von um $+10^{\circ}\text{C}$ das gerade noch erträgliche Minimum ist. Da ein solches Julimittel im N auch das Minimum für eine Bewaldung darstellt und die nur seltene und bloß geringfügige Überschreitung der Waldgrenze durch den heutigen Bären mehrfach betont wird, ist auch von diesem Blickpunkte aus eine derartige Lage der Julitemperatur-Untergrenze sehr wahrscheinlich.

Bei der morphologisch wie ontogenetisch eindeutig bezeugten Zugehörigkeit des Höhlenbären zur Gruppe der braunen Bären ist für ihn auch ökologisch trotz aller gewiß vorhandenen gewesener Spezifität kein grundsätzlich anderes Verhalten zu gewärtigen. Auch für ihn dürfte - und das scheint für sein Vorkommen nicht ohne Belang - die Tiefe der Wintertemperatur kaum von Bedeutung gewesen zu sein, weil er eben den Winter in Höhlen, in einer Art Winterschlaf, verbrachte; aber ebenso darf mit gutem Grunde angenommen werden, daß es sich mit der Sommertemperatur anders verhielt und daß das für ihn gerade noch tragbare Julitemperaturmittel nicht viel unter jenem gelegen haben kann, welches für die Verbreitung der heutigen braunen Bären im hohen Norden wie in den Hochgebirgen als maßgeblicher Grenzwert erscheint.

Aus Höhen über 2000 m sind meines Wissens 3 Höhlen mit Höhlenbärenresten bekannt: Die Salzofenhöhle Im Toten Gebirge in 2005 m (2), die Schreiberwandhöhle nächst der Adamekhütte am Dachstein in über 2200 m (3) und das Drachenloch ob Vättis in der Ostschweiz in 2445 m (4). In der Salzofenhöhle und wohl ebenso im Drachenloch ob Vättis muß auch mit zeitweiliger Anwesenheit des Höhlenbärenjägers gerechnet werden. Die heutigen Klima- und Temperaturverhältnisse dieser Höhle werden eindrucksvoll durch die Daten nächstgelegener Beobachtungsstationen beleuchtet. Beim Hollhaus auf der Tauplitz im Toten Gebirge, in 1609 m Seehöhe und rund 10 km SO vom Salzofen, bzw. gut 30 km NO von der Schreiberwandhöhle, schwanken Beginn und Ende der Winterdecke (stabile Schneedecke) zwischen 18.10. und 21.12, bzw. 20.5. und 18.6. Die Winterdecke währt also 153 - 223 Tage und die Durchschnittswerte sind für den Beginn der 11.11., für das Ende der 6.6. und für die Dauer 207 Tage. Das Jännermittel beträgt $-5,3^{\circ}\text{C}$, das Julimittel $+11,3^{\circ}\text{C}$.²⁾ Für das Drachenloch ob Vättis stehen mir Angaben über die Winterdecke nicht zur Verfügung. Die Jänner- und Julimittel aber werden von etwa 40 km NNW gelegenen Säntis in 2500 m, also in praktisch gleicher Höhenlage, mit $-8,7^{\circ}\text{C}$ und $+4,7^{\circ}\text{C}$ angegeben.

Da Salzofenhöhle und Schreiberwandhöhle um 400 bzw. gut 600 m höher liegen als das Hollhaus, ist für sie heute gewiß nicht eine kürzere, weit eher eine etwas längere Dauer der Winterdecke zu erwarten und ihre Jännermittel sind mit $-7,3^{\circ}\text{C}$ bzw. $-8,3^{\circ}\text{C}$, ihre Julimittel mit $+9,3^{\circ}\text{C}$ bzw. $+8,3^{\circ}\text{C}$ zu veranschlagen.³⁾

²⁾ Diese mir freundlichst von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien zur Verfügung gestellten Daten stellen laut Schreiben St.210/61 vom 13.3.1961 "langjährige Durchschnittswerte der Temperatur und der Schneeverhältnisse" dar. Sie "entstammen einer 10-jährigen Beobachtungsperiode und wurden auf die Periode 1901 -1950 reduziert".

³⁾ Das etwa 4 m hohe Höhlentor der Schreiberwandhöhle wurde jedenfalls am 5.6.1927 durch einen 2 m hohen Schneewall noch halb versperrt angetroffen (3, S.309). Die Salzofenhöhle ist heute nur etwa ein Jahresdrittel schneefrei, die Schneelage währt bis in den Juni hinein und kann schon im Oktober wieder einsetzen. (5a). Vom 19.-27.7.1961 im Vorraum der Salzofenhöhle (nächst der Herdstelle) zwischen 9¹⁰ h und 18¹⁰ h vorgenommene Temperaturmessungen ergaben nur am vorletzten und letzten Tage Werte über $+10^{\circ}\text{C}$ (und zwar $+10,1^{\circ}\text{C}$ am 26. um 18⁰⁰ h, $+11,7^{\circ}\text{C}$ bzw. $+11,9^{\circ}\text{C}$ am 27.

Für das Drachenloch ob Vättis können beide Mittel etwa gleich wie in gleicher Höhe am Säntis (s.o.) angesetzt werden. Nimmt man nun den mutmaßlichen Julimittel - Grenzwert als Maßstab und stellt man für den Höhlenbären eine noch etwas tiefere Lage desselben in Rechnung (s.o.), so ergäbe sich, daß die Temperatur- und Klimaverhältnisse, im besonderen die Sommertemperaturen, zur Zeit der Höhlenbärenbesiedlung bei Salzofenhöhle und Schreiberwandhöhle kaum ungünstiger als heute gewesen sein können⁴⁾ und bei der Drachenhöhle ob Vättis sogar merklich günstiger gewesen sein müssen. Der durch die erwähnten Klima- und Temperaturfaktoren maßgeblich bestimmte Lebensraum wäre dann äußersten Falles ähnlich wie heute in den betreffenden Gegenden in Höhen um 2000 m, wahrscheinlich aber wie heute in solchen von 1800 m abwärts vorzustellen, und die dortigen Höhlenbären hätten die Waldgrenze ebenso oder noch etwas mehr überschritten als Hochgebirgsformen unter den braunen Bären der Gegenwart - ein Ergebnis übrigens, das sich mit Ansichten von E. SCHMID (6) und E. THENIUS (7) berührt.

Es bleibt noch die Frage, ob und wie dieses Ergebnis mit den diskutierten zeitlichen Einstufungen (s.o.) vereinbarlich schiene. Im R/W-Interglazial soll es nach einhelliger Meinung wärmer, im W I/II-Interstadial aber - vgl. z. B. E. SCHMID (8, S. 54), H. GROSS (9, S. 24 sowie 10, 11), P. WOLDSTEDT (12, 13), H. GAMS (14, S. 61 und in 5a, S. 62, Fußnote 10) - kühler als heute gewesen sein. Die Kurve der mutmaßlichen Julimittel im eisfreien Raum zwischen nordischer und alpiner Vereisung (Mitteldeutschland, Tschechoslowakei) von GROSS (11) zeigt gegenüber einem heutigen Wert von $+19^{\circ}\text{C}$ im R/W einen um etwa $4-5^{\circ}\text{C}$ höheren, im WI/II jedoch einen um 6°C niedrigeren. Falls die vom Autor nur als "Notbehelf" bezeichnete Kurve auch bloß einigermaßen den tatsächlichen Verhältnissen nahek kommt und ähnliche Wertänderungen auch für den nord- bzw. ostalpinen Raum in etwa 2° geringerer geographischer Breite vermutet werden dürfen, würden für das R/W im Bereiche von Salzofenhöhle, Schreiberwandhöhle und Drachenhöhle ob Vättis Julimittel von um $+13,3^{\circ}-14,3^{\circ}\text{C}$, $+12,3^{\circ}-13,3^{\circ}\text{C}$ und $+8,7^{\circ}-9,7^{\circ}\text{C}$, für das WI/II aber von etwa $+3,3^{\circ}, +2,3^{\circ}$ und $-1,3^{\circ}\text{C}$ resultieren; mithin im ersten Falle mit einer Höhlenbärenbesiedlung durchaus, im zweiten hingegen kaum vereinbarliche. So ergeben sich gegen eine Einstufung der Höhlenbärenbesiedlung dieser drei Höhlen (und damit auch deren Begehung durch den Höhlenbärenjäger) in ein so kühles W I/II, die vor allem für die Salzofenhöhle mehrfach ins Auge gefaßt wurde, vom hier dargelegten Blickpunkt aus ähnliche Bedenken wie sie bereits früher von mir (5a, 15, 16) und kürzlich auch von M. MOTTIL (17) und F. HELLER (18) angemeldet worden sind.

um 15°h bzw. 15^{46}h), sonst Werte zwischen $+4,7^{\circ}\text{C}$ und $+9,9^{\circ}\text{C}$, wobei die Höchstwerte vom 19. - 25. $+7,2^{\circ}, +5,5^{\circ}, +6,2^{\circ}, +8,1^{\circ}, +6,0^{\circ}, +7,6^{\circ}, +7,6^{\circ}\text{C}$ betragen. In den oberen Innenräumen der Salzofenhöhle (Graf Kesselstatt-Dom) wurden an den gleichen Tagen und zu denselben Tageszeiten Temperaturen zwischen $+4,95^{\circ}\text{C}$ und $+7,15^{\circ}\text{C}$ gemessen, in tiefer gelegenen Höhlenräumen am 3. und 4. 8. 1961 durch stud. phil. K. MAIS zwischen 12^{35}h und 14^{00}h $+3^{\circ}\text{C}$ und $+3,3^{\circ}\text{C}$. Bei einer Kontrollmessung am Höhleneingang lag die Außentemperatur dort um 3°C über den im Vorraum beobachteten Werten.

⁴⁾ Bezüglich der Salzofenhöhle käme noch hinzu, daß gewisse Befunde auf den Spätherbst als Jagdzeit, ja vielleicht Hauptjagdzeit hinweisen (5b).

LITERATUR:

- 1 COUTURIER M. A. J., L'Ours brun. Grenoble 1954
- 2, EHRENBERG K., Die paläontologische, prähistorische und paläo-ethnologische Bedeutung der Salzofenhöhle im Lichte der letzten Forschungen. Quartär VI, 1, Bonn Bonn a. Rh. 1953 (Vgl. hierzu auch Nr. 5a und 5b, 15, 16).
- 3, EHRENBERG K., und SICKENBERG O., Eine pleistozäne Höhlenfauna aus der Hochgebirgsregion der Ostalpen. Palaeobiologica II, Wien und Leipzig 1929.
- 4 BÄCHLER E., Das alpine Paläolithikum der Schweiz. Monogr. z. Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, II, Basel 1940.
- 5a EHRENBERG K., Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge, VIII, S. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., I, 166, 1, Wien 1957.
- 5b EHRENBERG K., Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge, IX. Anz. math. naturw. Kl. Öst. Akad. d. Wiss., 1956, 13, Wien 1956.
- 6 SCHMID E., Höhlenforschung und Sedimentanalyse. Schr. Inst. f. Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 13, Basel 1958.
- 7 THENIUS E., Über die Bedeutung der Palökologie f. d. Anthropologie und Urgeschichte. Theorie und Praxis d. Zusammenarbeit zwischen d. anthropologischen Disziplinen. Symposium 1959, Wenner Gren Foundation, New York 1961.
- 8 SCHMID E., Von den Sedimenten der Salzofenhöhle, S. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. I, 166, 1, Wien 1957.
- 9 GROSS H., Die geologische Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den angrenzenden Gebieten. Quartär, 9, Bonn a. Rh. 1957.
- 10 GROSS H., Das Göttweiger Interstadial, ein 2. Leithorizont der letzten Vereisung. Eiszeitalter und Gegenwart, VII, Öhringen/Württ. 1956 (Vgl. hierzu auch ibid. X, 1960, GROSS H., Noch einmal, Riß oder Würm?)
- 11 GROSS H., Bisherige Ergebnisse von C^{14} -Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten. Eiszeitalter und Gegenwart, IX, Öhringen/Württ. 1958.
- 12 WOLDSTEDT P., Die Gliederung der Würm-Eiszeit und die Stellung der Lösses. Ibid. VII, 1956.
- 13 WOLDSTEDT P., Eine neue Kurve der Würm-Eiszeit. Ibid. IX, 1958.
- 14 GAMS H., Neue Beiträge zur Vegetation und Klimageschichte der nord- und mitteleuropäischen Interglaziale. Experientia X/9, Basel 1954.
- 15 EHRENBERG K., Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge, X. Anz. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. 1959, 5, Wien 1959.
- 16 EHRENBERG K., Die urzeitlichen Fundstellen und Funde in der Salzofenhöhle, Steiermark. Archaeologia Austriaca, 25, Wien 1959.
- 17 MOTTI M., Gedanken über die Probleme der jungpleistozänen Warmzeiten im Ostalpengebiet. - Mammalia pleistocaenica I, Anthropos, Suppl. 1960, Brünn (Brno) 1960.
- 18 HELLER F., Das Diluvialprofil in der Höhle bei Tiefenellern, Landkr. Bamberg. Erlanger geol. Abhandl., 34, Erlangen 1960.

Florian HELLER

EIN BEDEUTSAMES PROFIL
AUS DEM FRÄNKISCHEN HÖHLENDILUVIUM.

Rund 40 km östlich von Nürnberg, in einem Seitental der Pegnitz befinden sich bei Hartmannshof riesige Steinbrüche, die den obersten Dogger und den unteren und mittleren Malm erschließen. Über einer durch mergeligere Schichten des mittleren Malm (J) bedingten Verebnungsfläche, die weithin in der Landschaft zu verfolgen ist, erheben sich, zu einzelnen Zügen zusammengefaßt, bewaldete Dolomitskuppen (Malm d und e). An der Ostflanke des unmittelbar hinter der Einöde Hunas aufragenden Steinberges öffnet sich, etwa 125 m über dem Tal gelegen, ein kleiner, seit Jahren aufgelassener Steinbruch, der an einer Stelle eine mächtige, steil ansteigende Schutthalde aufweist. An der Basis derselben erregten bei einem Besuch im Herbst 1956 zahlreiche, freiherrumliegende, tiefschwarz gefärbte Knochenstücke die Aufmerksamkeit des Verfassers. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß letztere mehreren Fossilhorizonten entstammten, welche ungefähr 20 m über der Sohle des Bruches anstanden.

Die seit nunmehr 5 Jahren von mir durchgeführten Grabungen legten die vom Abbau verschont gebliebenen Restpartien gewaltiger Verfüllungsmassen einer völlig zu Bruch gegangenen Höhle frei und ergaben ein außerordentlich buntes, vielgliedriges Schichtprofil von insgesamt rund 10 m Mächtigkeit. Dieses begann ziemlich einheitlich mit feinen geschichteten, bräunlichen Dolomitsanden, die den Abschluß der gesamten Verfüllung darstellten, was insbesondere auch daraus ersichtlich war, daß stellenweise unmittelbar auf ihnen Teile der eingestürzten Höhlendecke in Gestalt dicker Dolomittfelsplatten lagen. Die nächstfolgenden Profilglieder in ihrem tatsächlichen Zusammenhang und ihrer Verbreitung zu erkennen, fiel nicht ganz leicht, da der petrographische Charakter der Sedimente nach Korngröße, Beschaffenheit der gröberen Komponenten (Grad der Verrundung, Verwitterung usw.), sowie Färbung ungemein rasch wechselte und deutliche Abhängigkeit von mindestens 2 ehemaligen Höhlenzugängen, aber auch verschiedenen Lieferspalten zeigte. Beim Fortgang der Arbeiten wurde immer klarer, daß die Verfüllungsmassen das Material mehrerer völlig ineinander geschachtelter Schuttkegel repräsentieren und sich somit in den einzelnen Profilschnitten ganz zwangsläufig immer neue Bilder ergeben mußten.

Die feineren Anteile werden vorwiegend von den "sandigen" Zerfallsprodukten der Dolomitverwitterung gebildet. Lehmige Ablagerungen treten im jüngeren Teil

des Profils stark zurück, finden sich dagegen weiter verbreitet in gewissen Partien der tieferen Schichten. Quarzsande fehlen überhaupt. Sämtliche gröbere Komponenten bestehen aus Dolomitstücken, die in bestimmten Lagen mehr oder weniger verrundet, in anderen jedoch rein scharfkantig sind. Letztere ohne weiteres, d.h. ohne genauere Beachtung ihres Auftretens als glazialen Frostbruchschutt anzusprechen, dürfte nicht immer angebracht sein, da das Gestein an einzelnen Stellen der noch stehenden Höhlenwandung an und für sich zu kleinstückigem Zerfall neigt.

Innerhalb der gesamten Ablagerungen lassen sich deutlich verschiedene Komplexe unterscheiden. Im Bereich des einen, noch heute gut erkennbaren, nach Süden gerichteten, ursprünglichen Höhlenzuganges war die Schichtenfolge viel weniger mannigfaltig. Das Gesteinsmaterial bestand vorwiegend und zwar bis in große Tiefe, aus gröberem, weißlichgrauem, zuweilen auch gelblichem Bruchschutt. Das vielgliedrige, durch z.T. recht bunte Farben gekennzeichnete Profil befand sich dagegen mehr im Inneren der ehemaligen wohl sehr geräumigen Höhle. Hier wurden auch nahezu sämtliche paläontologischen Funde gemacht.

Im obersten Teil herrschten rote bis rotbraune Farbtöne vor. Während die hangenden, aus viel rotem Grobschutt bestehenden Lagen nur vereinzelte Fossilreste enthielten, lieferten die tieferen gelblichrötlichen Dolomitsande reiche Ausbeute an im bergfeuchten Zustand vielfach tiefschwarzen Knochen usw. Auch aus der darunter liegenden "grauen Schicht" konnten zahlreiche, wiederum schwarz gefärbte Reste geborgen werden. Nahe dem ehemaligen Sidausgang, unter dem weit vorspringenden Höhlendach fanden sich außerdem auf engerem Raume beisammen rund 50 Silexstücke, meist Jurahornsteine, aber auch ein karbonischer Kieselschiefer, welche z.T. deutliche Spuren einer Bearbeitung erkennen lassen. Als recht fossilreich erwies sich ferner, wenigstens in ihrem oberen Teil, die folgende "gelbgraue Schicht", welche bis zu 1 m Mächtigkeit erreichte. Das Knochenmaterial zeigte meist braunrote Färbung.

Mit über 1 m Mächtigkeit schloß sich sodann ein nahezu steriler Komplex grauen, gelblichen, gelegentlich auch hellbräunlichen Dolomit-Bruchschuttes mit einer rötlichen Zwischenzone an. Nahe seiner Basis fanden sich in weiterer Verbreitung stark zersetzte Holzkohlenreste, teils nur einzelne Flitterchen oder Stückchen, hin und wieder kleinere Nester, aber auch ausgedehntere, zu einer Lage von 5 bis 7 cm Dicke zusammengeschlossene Vorkommen. Durch Feuer gerötete und veränderte Dolomitstücke lieferten auch den einwandfreien Beweis, daß es sich um regelrechte Brandstellen des Menschen handeln müsse. Seine sonstigen, d.h. kulturellen Hinterlassenschaften kamen jedoch leider nur äußerst zögernd und spärlich zum Vorschein. Insgesamt liegen bisher überhaupt nur 4, allerdings unter absolut gesicherten Fundumständen gehobene Artefakte vor aus einem hellgrauen Kieseloolith, dessen Herkunft vorläufig noch ungeklärt ist.

Ein besonders charakteristisches Schichtglied unterlagerte den eben beschriebenen Bruchschutt-komplex: eine etwa 20-25 cm mächtige, leicht lehmige graubraune Lage mit vielen rostbraunen Flecken und vereinzelten Kohleflitterchen. Die eingestreuten, durch Manganauausscheidungen dunkel gefärbten Dolomitstücke wiesen vielfach einen hohen Grad der Zersetzung auf, ebenso die wenigen vorkommenden Knochenfragmente. Vermutlich haben wir es hier mit einer Ablagerung zu tun, die längere Zeit freilag, also den Höhlenboden bildete und damit auf eine Sedimentationspause schließen lassen könnte. Für die Aufhellung der verworrenen Lagerungsverhältnisse der gesamten Höhlenverfüllungen von Hunas ist die "graubraune Schicht mit roten Flecken" von grundsätzlicher Wichtigkeit, da sie als nahezu einziger Leithorizont durch das ganze Profil aushält.

Mit geringmächtigen gelblichen Lehmen beginnt die Abfolge eines weiteren Schichtenkomplexes, der abermals im wesentlichen auf das eigentliche ehemalige Höhleninnere beschränkt bleibt. Darunter liegt gelblicher verfestigter Bruchschutt.

Überaus steiles Einfallen kennzeichnet die nächstfolgende Serie von gelbbraunen, gelblichen und rötlichen Dolomitsanden und Feinschutt, sowie kaffeebraunen,

gelbbraunen und ockerbraunen, mehr oder weniger lehmigen Ablagerungen, die ihrerseits wiederum groben Gesteinsschutt und Verbruch von 2 und mehr Metern erschlossener Mächtigkeit bedecken.

Genau im Grenzbereich dieser so verschiedenartigen Bildungen wurde auf einer Felsplattform eine Feuerstelle freigelegt. In einer solchen Tiefe nicht erwartet, kündigte sie sich durch starke Dunkelgrauärfärbung unübersehbar an. Leider konnte trotz sorgfältigster Untersuchung der etwa 1,45 x 1,50 m großen Fläche außer weitgehend zerfallenen Kohlestückchen nichts an Knochenresten etwaiger Beutetiere des Menschen oder gar seiner Werkzeuge entdeckt werden.

Die faunistische Ausbeute des Diluvialprofils von Hunas ist, insgesamt gesehen, recht beachtlich, wobei die Hauptmasse der Funde aus den rötlichen Dolomitsanden, sowie der grauen, bzw. gelben Schicht stammt. Auffällig war ihr stark brüchiger Zustand. Selbst die in situ freigelegten Kiefer- und Knochenreste wiesen vielfach bereits erhebliche Risse und Sprünge - zuweilen mit regelrechten Versetzungen - auf, so daß eine Entnahme nur in Fragmenten erfolgen konnte. Gleiches gilt auch für zahlreiche Zähne, insbesondere für die Eckzähne des Höhlenbären. Die Konservierung der Funde nahm daher allein viele Monate in Anspruch.

Anteilmäßig am stärksten vertreten ist in den gesamten Ablagerungen ein Höhlenbär, der hinsichtlich seiner durchschnittlich geringen Größe und einfachen Zahnskulpturen einen relativ primitiven Eindruck macht. Durchaus nicht selten sind Hirsch- und Rehreste. Etwas weniger häufig fanden sich solche von Biber, während von einem kleinen Wolf, einem Boviden und Pferd, sowie verschiedenen kleineren Nagetieren nur äußerst spärliche Belege vorliegen. Aus dem Komplex der rötlichen Dolomitsande und des rötlichen Bruchschuttes wurden die einzigen überhaupt vorkommenden Nashornreste geborgen, darunter als ganz besonders interessanter Fund ein von Mäusen stark benagter Unterkiefer. Die gelben Lehme unter dem mächtigen Bruchschutt lieferten in nesterartigen Ansammlungen Reste verschiedener Kleinsäuger, der gelbe Bruchschutt Schädel- und Skeletteile eines Elches. In den noch tieferen Ablagerungen fanden sich nur noch ganz spärlich Knochen und Zähne vom Höhlenbären, Reh, kleinen Nagern und Fledermäusen.

Schon aus diesen kurzen Aufzählungen dürfte hervorgehen, daß es sich bei sämtlichen in dem Diluvialprofil von Hunas festgestellten Teilfaunen in keinem Falle um ausgesprochen glaziale handeln kann. Unter den kleineren Wirbeltieren fehlen insbesondere die charakteristischen Kaltformen: Lemminge und die subarktischen Nager, unter den Großsäugern mit Sicherheit das Ren und Mammut, während die kaum näher bestimm- baren Nashornreste ohnehin bereits zu den jüngsten Ablagerungen des gesamten Profils gehören.

Gerade auf Grund der faunistischen Gegebenheiten kann man nur zu dem Schluß gelangen, daß wir es in Hunas inder Hauptsache mit Ablagerungen zu tun haben, deren Entstehung vor der letzten Eiszeit anzusetzen ist. Einen wichtigen Fixpunkt bildet hierbei die gut belegte Waldfauna der offensichtlich einen engeren Zeitabschnitt repräsentierenden grauen und gelbgrauen Schicht, welche unter allen Umständen nur als zwischeneiszeitlich und zwar riß-würm-interglazial aufgefaßt werden kann. Zu dieser Datierung paßt recht gut der allgemeine Charakter der Artefakte aus der grauen Schicht, die zumindest als prämosterien bezeichnet werden müssen. Die hangenden Schichten dagegen haben durch stärkere Bruchschuttführung zweifellos einen gewissen glazialen Einschlag. Sie scheinen mehr und mehr zur letzten Eiszeit hinüberzuleiten, bzw. bereits den Phasen des Altwürm anzugehören, in dessen Verlauf der vollständige Einsturz der schon lange in Zerstörung begriffenen Höhle erfolgte.

Daß die mächtigen, praktisch fossilisierbaren Verbruchschuttmassen unter der grauen und gelbgrauen Schicht nur als glaziale Bildungen gedeutet werden können, dürfte

wohl als absolut sicher gelten. Sie werden folgerichtig, ebenso wie die weiteren sich nach unten anschließenden Teile des Profils, der Rißzeit zugerechnet. Im einzelnen kann auf Grund der schon in anderem Zusammenhang als überaus markant herausgestellten graubraunen Schicht eine noch detailliertere Gliederung des unteren Verfüllungsprozesses vorgenommen werden. Ein Pollendiagramm der graubraunen Schicht mit überwiegend Kiefer neben Linde, Eiche, Esche und Erle weist auf etwas wärmeres Klima während der Bildungszeit hin und läßt es geraten erscheinen, ein Interstadial innerhalb der rißeiszeitlichen Ablagerungen zu vermuten. Diesem könnten auch noch die unterlagernden gelben Lehme und teilweise der gelblich-lehmige Verbruch angehören. Als lokale Einschaltung unterbrechen die verschieden gefärbten Lehmportien die tiefste Abfolge eiszeitlichen Frostbruschuttes eines älteren Rißglazials, welches die Verfüllung der ehemaligen Höhle einleitete.

Insgesamt gesehen liegt für das süddeutsche Höhlendiluvium ein bisher wohl ziemlich einmaliges und ungewöhnliches Schichtenprofil vor, das vor allem durch die noch in Gang befindlichen Untersuchungen der Faunenreste wertvolle Aufschlüsse zur Feinstratigraphie von Zeitabschnitten erwarten läßt, über die aus unserem Raume noch recht wenig bekannt ist. Daß bei der ursprünglich nur geologisch-paläontologischen Zwecken dienenden Grabung auch auf vorgeschichtlichem Gebiete neuere Erkenntnisse gewonnen werden können, unterstreicht die Bedeutung dieser Fundstelle noch mehr; denn außer den Artefakten aus den letztinterglazialen Bildungen liegen, wie erwähnt, ja auch solche aus dem rißeiszeitlichen Bruchschutt vor. Und diese beanspruchen wohl hinsichtlich ihrer Alterseinstufung allerhöchstes Interesse. Mitteleuropa hat bisher nichts Vergleichbares aufzuweisen. Ob man diese Kultur dem Tayacien oder einer Stufe des Acheuléen zuordnen muß, ist Sache eingehender Vergleiche seitens der Fachprähistoriker, denen hier nicht vorgegriffen werden soll.

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology
SEKTION III

Jean PETROCHILOS et Anna PETROCHILOS

DÉCOUVERTE DE RESTES DE L'HOMME PRÉHISTORIQUE
DANS LA RÉGION DE DYROS, LACONIE

Dans la grotte "Alepotrypa", découverte en 1958 (numéro 923 du cadastre des grottes de la Société Spéléologique de Grèce) près de Portarakia de Dyros (Laconie), ont été trouvés des restes humains du paléolithique et du néolithique.

La plupart des ossements appartient à des femmes et à des jeunes individus. Un certain nombre de crânes est dolichocéphale et chametope; il présente des arcades sourcilières proéminentes. Les crânes ont été trouvés dans des cavités de la roche compacte, mélangés dans un matériel clastique. L'un des crânes fut trouvé à demi dans un strate de terra rossa, pendant que le reste a été couvert par une couche stalagmitique. Sur la partie droite du crâne se sont développés deux stalagmites (fig.1). A côté de lui on a pu trouver un grand vase brisé. Peut-être la terra rossa couvre encore le reste du squelette.

Il y a peu de mâchoires inférieures. L'une d'entre-elles présente une miodontie, caractérisée par le manquement des prémolaires P₂; il possède une longueur de 5,5 cm et une distance entre les deux branches de 4,8 cm. Les molaires M₁ et M₂ ont cinq saillies et le M₃ quatre.

Parmi les crânes, deux ont des mâchoires du même type que l'européen récent. La mâchoire inférieure de l'un des crânes a une longueur de 6 cm, un maximum d'hauteur de la partie ascendante de 6,9 cm et un système dentaire complet. Toutes les molaires de ce crâne possèdent quatre saillies.

Un crâne présente une blessure pariétale cicatrisée.

Pour la plupart, la conservation des ossements est très mauvaise. La grande décalcification d'un grand nombre de crânes permet à peine la conservation, car les parties se dissocient dès qu'ils sèchent. Seul les crânes du type européen sont mieux conservés.

Entre les os fémoraux, certains ont une longueur de 39 cm.

Dans la grotte furent trouvés des débris de vases, simples ou avec des décorations en relief, ainsi qu'un nombre minime avec des lignes peu profondément gravées, mal tracées ou esquissées. Plusieurs pièces de ces vases sont complètement recouvertes d'un concrétion pierreuse. La base d'une vase sert aussi comme base d'un stalagmite.

Les décorations en relief des vases montrent soit des enflures en forme de noeuds, soit des lignes simples ou croisées ou des alignements de petites enflures. (fig. 2 et 3). Un morceau d'une vase renfermait de la résine demi-brulée qui donne l'impression de l'usage d'un éclairage par combustion de résiné. Aucun autre utensile d'éclairage (lampe) a été trouvé dans la grotte.

Quelques morceaux de vases portent des trous mal faits, avec un outil pointu. Ils indiquent clairement l'emploi d'un os pour perforer les vases; les trous n'ont pas un diamètre égal dans toute l'épaisseur des parois des vases, mais un plus grand au point où la perforation commence et un plus petit au point où elle finit.

Les vases se trouvent dans toutes les salles de la grotte tandis que les ossements se concentrent dans la grande salle. Seulement le crâne avec les deux stalagmites fut trouvé dans un compartiment bas et caché, situé à droite de la première salle.

L'unique outil en pierre trouvé jusqu'aujourd'hui dans la grotte, c'est un galet en forme elliptique de 10 x 7 x 4 cm; il porte les traces de coups qui forment une petite cavité à la surface.

Près de la première salle on a trouvé dans la grotte aussi une cavité ronde avec un diamètre de 70 cm et une profondeur de 50 cm (fig. 9) et deux cavités elliptiques avec une surface de 1m x 70 cm et une profondeur de 20 cm. Ces cavités sont presque remplies de terra rossa. Autour d'elles se trouve un bord de pierres. D'autres pierres provenant certainement de l'ère préhistorique forment des escaliers dans la grotte. Autrefois, on n'a trouvé aucune trace d'esquisses ou d'écriture à l'intérieur. Ceci n'exclue pas toutefois la possibilité de l'existence d'une sorte de décoration, recouverte peut-être plus tard par un plancher stalagmitique qui est abondante en plusieurs salles.

La longueur explorée de la grotte Alepotrypa est 270 mètres. La grande salle se trouve 100 m de l'entrée. Elle possède une longueur dépassant 100 mètres, dont 40 sont occupés par un lac. La largeur mesure au début 60 m et à la fin de la salle, près du lac, 25 m. La hauteur de la salle mesure 30 m près de l'entrée et environ 20 m près de la fin.

Le lac possède des profondeurs jusqu'à 8 mètres. La température de l'eau était 18°C le 31 décembre 1958, celle de l'air +19°C. La dureté de l'eau du lac, qui se trouve à une distance de 280 m de la mer, est à la surface de 23° français, à une profondeur de 4 m 72°, et à une profondeur plus grande il s'agit d'un eau de la mer. pH = 7,2. Dans la grande salle se trouvent encore deux autres lacs plus petits.

En dehors de la grotte, mais dans des endroits voisins (jusqu'à 500 m de l'entrée) furent trouvés, en abondance, des morceaux de silex travaillés en forme d'outil, ainsi que des morceaux de vases de terre cuite, dont le matériel n'est ni bien préparé ni bien cuit. Plusieurs outils en silex furent trouvés aussi près des cavités, à une petite distance de la grotte (fig. 8).

Ces trouvailles montrent que toute la région a été habitée aux temps préhistoriques. Ce fait a été aussi confirmée par M. MARSARI, professeur à l'Institut d'Anthropologie à l'Université de Firenze, auquel furent envoyées des photographies des crânes trouvés.

L'Anthropologiste Dr. Ellen HALLEY (U.S.A.) a examiné trois des crânes de la grotte Alepotrypa au cours d'un séjour en Grèce. En ce qui concerne ces restes humains, elle s'est exprimée comme suit:

- Les deux crânes avec chametopie appartiennent à des gens préhistoriques, homme et femme, âgés de 35 à 45 ans environ, dolichocéphales, du type méditerranéen, de structure délicate (of delicate skeletal structure). Le troisième crâne, qui ne présente point de chametopie, appartient à un enfant de race différente.

fig. 1

Crâne humain avec stalag=
mite



fig. 2

Des vases avec décorations
en relief; débris



fig. 3

Débris de vases avec décora=
tions en relief

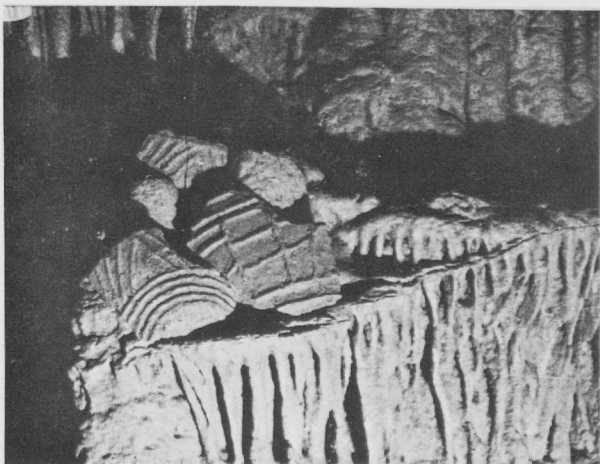




fig. 4 La petite entrée naturelle de la grotte Alepotrypa



fig. 5 Grandes vases



fig. 6 Petites vases et une paire de jambes



fig. 7 Des galets avec des perforations, grotte Alepotrypa



fig. 8 Des outils en diabase; jaspe rouge; silex; avec échelle.

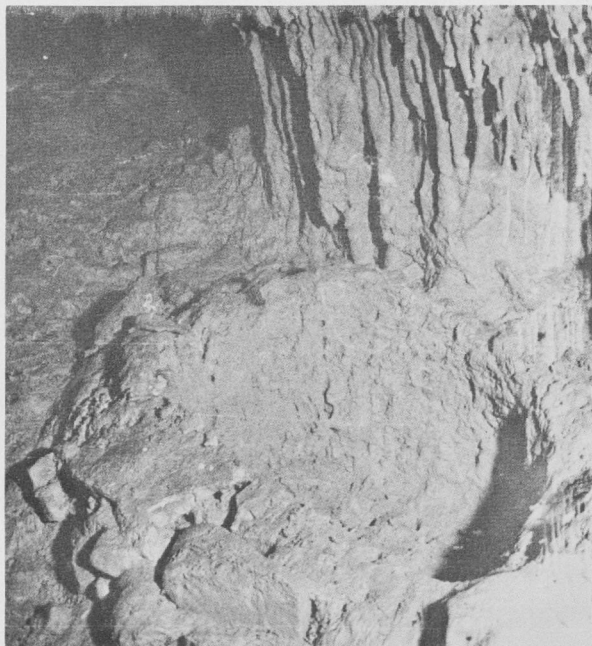


fig. 9

Cavité ronde



fig. 10

Outils en os, bijoux en co=
quilles, en argent et en terre
cuit

GROTTE ALEPOTRYPA
(région de Dyros, Laconie)

- Le crâne chamétopique de l'homme à l'arcade sourcilière proéminente, caractéristique de l'homme, et les os nasaux permettent l'hypothèse qu'il s'agit du type dinarique.

- Les morceaux brisés des vases, qui permettent de fixer la chronologie des trouvailles anthropologiques, sont pour la plupart fait à la main, d'usage journalier, des temps néolithiques.

- Les outils en silex, trouvés dans la région, fournissent des indices qu'ici habitaient, aux temps néolithiques des hommes qui employaient la grotte autrefois comme cimetière et d'autres fois comme refuge d'un long séjour.

+

Des nouvelles fouilles qui ont eu lieu en 1961, ont porté à la lumière d'autres trouvailles préhistoriques du plus grand intérêt.

En faisant élargir l'entrée de la grotte qui mesurait d'abord seulement 30 x 40 cm (fig.4) - un travail qui a été réalisé en raison du point de vue touristique - on a découverte une salle immense remplie d'alluvions, contenant des ossements humains et des cornes et dents d'animaux, c'est-à-dire de mammifères, d'oiseaux et de poissons, divers outils en pierre, outils pointus en os travaillés, outils en cuivre, en fer, vases de grandeurs et décorations diverses, des morceaux cassés, en abondance, de vases avec décorations en relief et - assez rare - aussi de décorations en couleurs (lignes), une paire de jambes d'une statuette en terre cuite ainsi que des bijoux de coquilles et d'argent. En détail, on a trouvé:

Dents d'animaux:

Les dents trouvés appartiennent d'après la détermination par M. CHARALAMBOUS à des carnivores, suidae et bovidae.

Carnivores: M₃ de Canis sp.; Os maxillaire de Canis sp. avec M₁, M₂ et M₃.

M₂ non utilisé de Ursus sp. jeune.

Suidae: M₁ de Sus scrofa (molaire); I₂ de Sus scrofa (incisive); C₁ de Sus scrofa jeune canin; C₁ de Sus scrofa vieux.

Bovidae: Zygomatique de Ovis aries; M₃ de Ovis aries (prémolaire).

P₂, P₃, M₁, M₂ de Capra hircus.

M₂ de Bos sp.; M₁ de Bos sp., P₁, P₂ de Bos primigenius.

Cornes et ossements:

Les cornes appartiennent à des cerfs, boeufs et chèvres. Les os doivent appartenir, pour la plupart, aux animaux mentionnés, qui constituaient certainement la nourriture des habitants de la région.

Outils de pierre (calcaire):

Les outils de pierre constitués de calcaire - suivant à M. CHARALAMBOUS, - sont: un bout de calcaire assez grand (40 x 40 cm), taillé en forme hémisphérique artistique; trois petits morceaux bien travaillés (13 x 13 cm); légèrement taillés; trois galets elliptiques, l'un avec un commencement d'une taille, les autres avec un commencement de perforation. Un galet sphérique, perforé au milieu; un galet elliptique avec les bouts détruits par des coups; un couteau (poignard) de 15 x 3,5 cm et plusieurs outils de différente grandeur. Deux racloirs en schiste argileux, en forme demi-ronde avec deux trous, probablement adapté sur bois et employé pour couper de la viande ou comme outils à moissonner.

Diverses trouvailles en diabase:

Coins, haches, 1 couperet en quartz-ceratophyre, une roche qui se rencontre à Hydra, Argolide et Attique. A Mani et en Laconie ce matériel est inconnu.

En marne verte: une aiguille cassée avec un trou.

En jaspe rouge: outils tranchants et flèches.

En silex grise: des outils tranchants et une flèche très artistique.

Trouvailles en schiste:

Des plaques bien soignées, de forme elliptique ou ronde, de grandeur ou épaisseur variées. La plus grande atteint une longueur de 40 x 15 cm. Ces plaques devraient être employées pour la préparation des vases (action de façonner). Quelquesuns ont été recouvertes de cendre. Peut-être les vases étaient posés sur ces plaques pour être cuits. Près des plaques on a trouvés de petits morceaux de charbons de bois ainsi que leur cendre.

Outils en os:

Les outils en os sont tous aigus. Probablement ils ont été employés pour la décoration des vases les plus fins (plusieurs vases sont décorés à des trous fins). Parmi le matériel trouvé se trouve un outil en os avec une longueur de 12 cm et un diamètre de 2 mm aigu à l'un des bouts et arrondi à l'autre, avec un petit trou, employé probablement comme instrument à coudre.

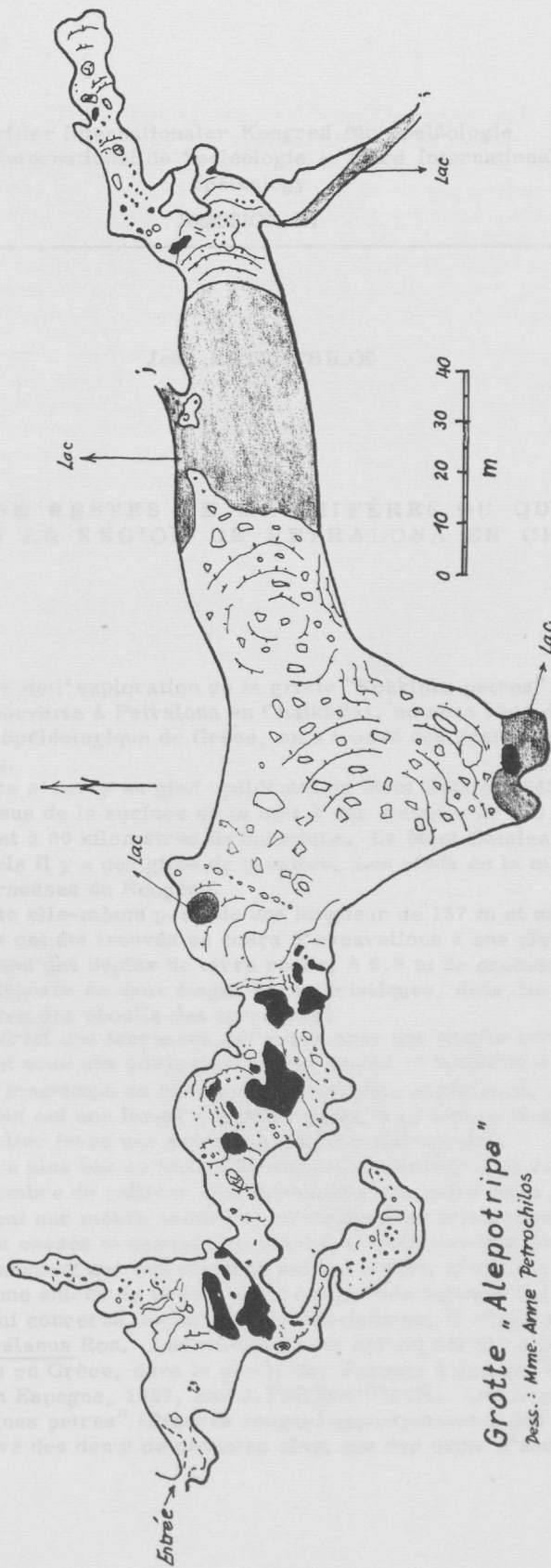
Outils en cuivre et en fer:

A l'entrée de la grotte on a trouvé une petite hache en cuivre, brisée à sa base (7 x 3 cm), un couperet et une sorte de lime également en cuivre; deux balles en fer mal façonnées (40 x 50 cm et 40 x 30 cm).

Bijoux en coquilles et en métal:

Des bijoux en coquilles travaillés; deux bracelets simples, un autre en forme recourbée. - Des petits cercles en coquilles (patelles), une pièce en coquilles avec des lignes sculptées, deux anneaux en argent (peut-être employés comme boucles d'oreilles) et trois plaques rondes (une en calcaire, les deux autres en terre cuite (diamètre 3 cm).

Les trouvailles mentionnées ci-haut permettent la conclusion que se trouvait près de l'entrée de la grotte Alepotrypa (=Trou du Renard) un atelier de poterie. Les cavités contenant de terra rossa près de la première salle de la grotte ont été données à l'homme préhistorique le matériel nécessaire pour la fabrication des vases.



Grotte "Alepotripa"

Dess.: Mme. Anne Petrochilos

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

SEKTION III

Jean PETROCHILOS

DÉCOUVERTE DE RESTES DE MAMMIFÈRES DU QUATERNAIRE
MOYEN DANS LA RÉGION DE PETRALONA EN CHALKIDIKI

Au cours de l'exploration de la grotte "Kokkines petres" ("Pierres rouges") récemment découverte à Petralona en Chalkidiki, numéro 1044 du cadastre des grottes de la Société Spéléologique de Grèce, on a trouvé des restes de mammifères du quaternaire moyen.

La grotte s'ouvre au pied occidental du Mont Catsica (642 m) à une hauteur de 250 m au dessus de la surface de la mer à une distance de 800 m environ du village de Petralona et à 60 kilomètres de Salonique. Le Mont Catsica se compose de calcaires dans lesquels il y a des gîtes de bauxites. Les pieds de la montagne sont couverts de couches marneuses du Neogène.

La grotte elle-même possède une longueur de 157 m et une profondeur de 22 m. Les ossements ont été trouvés au cours d'excavations à une distance d'environ 100 m de l'entrée, dans des dépôts de terra rossa, à 6,5 m de profondeur. Ces dépôts de terra rossa sont déposés en deux étages caractéristiques, dans des fosses plus récentes et sur les pentes des éboulis des terrasses.

Le matériel des terrasses est soudé avec une masse stalagmitique qui a été formée probablement sous une couverture d'eau duquel le matériel a été déposé.

L'eau stagnait assez longtemps au niveau d'une terrasse supérieure, car on trouve encore des stalactites qui ont une forme régulière jusqu'à ce niveau et qui montrent un développement irrégulier (avec une extension horizontale) ensuite.

Un mètre plus bas se trouve la terrasse inférieure; on peut déduire leur existence du grand nombre de cailloux et d'ossements aux murs de la grotte. Les pentes des terrasses montrent une masse soudée et mélangée avec terra rossa. Les ossements dans cette masse sont cassés et déposés en désordre; quelques-uns portent des traces d'un déroulement (transport sur une distance assez courte). Il semble qu'ils viennent d'une ancienne entrée de la grotte qui est fermée aujourd'hui.

En ce qui concerne les ossements eux-mêmes, il s'agit pour la plupart de restes d'Ursus spelaeus Ros. Les restes de cet animal ont été trouvés en 1956 pour la première fois en Grèce, dans la grotte der Perama à Jannina (Communication au Congrès INQUA en Espagne, 1957, par J. PETROCHILOS). Les ossements découverts dans la grotte "Kokkines petres" (Pierres rouges) appartiennent à des individus d'âge différente. On a trouvé des dents de néonates ainsi que des dents d'individus adultes.

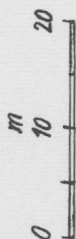
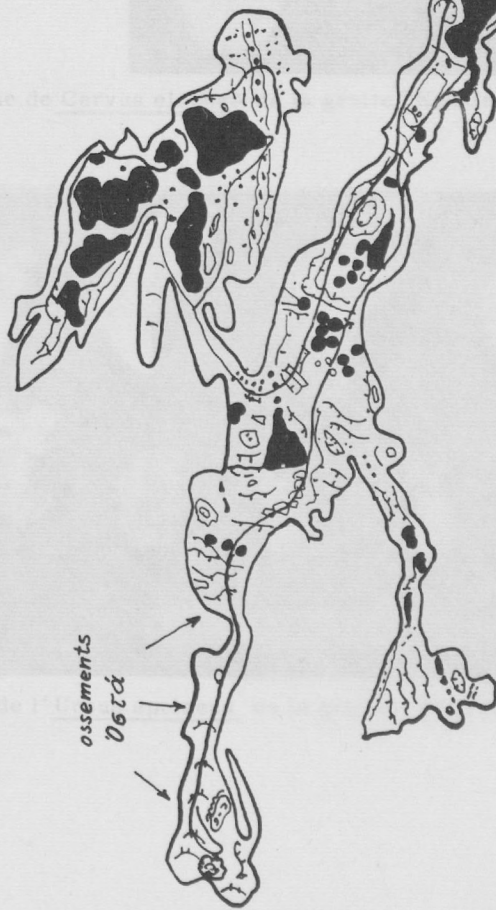
Parmi les ossements ce n'était pas seulement l'Ours des cavernes qui a été représenté; on a constaté aussi des ossements d'Equus spelaeus, de Leo spelaeus, de Cervus elaphus et du cheval préhistorique. Pour le lion des cavernes, ces trouvaillles ont été la première preuve de cette espèce en Grèce. Le cerf est un des exemplaires les plus grands connus jusqu'à ce jour. Le diamètre du morceau de sa corne qui a été trouvé mesure 7 cm !

La grotte a été probablement le refuge de ces animaux carnivores qui ont été ensevelis sous des blocs tombés du toit de la grotte. Les ossements des animaux herbivores doivent provenir d'individus qui ont servis aux carnivores comme leur proie.

La genèse de la grotte a eu lieu au préplistocène- l'entrée a été couverte par une brèche du quaternaire ancien. Par ces brèches l'entrée méridionale de la grotte a été bloquée entièrement. Plus tard, une autre entrée fut ouverte à la partie septentrionale de la grotte. Alors, la grotte commença à servir comme refuge pour les animaux dont nous trouvons maintenant les ossements (quaternaire moyen). Enfin, pendant une phase plus jeune du plistocène, la grotte a été fermée définitivement par un effondrement auprès de l'entrée septentrionale. Depuis ce temps, c'était seulement une cheminée qui resta ouverte. Par cette cheminée, la grotte a été découverte récemment. En étudiant la grotte et leurs sédiments on a réouvert l'entrée méridionale par la brèche. Pendant les excavations paléontologiques on n'a pas découvert des traces de l'homme préhistorique, mais un peu plus tard un crâne de l'homme de Néanderthal a été trouvé (1960). La description de ce crâne a été publiée par les professeurs KOKKOS et KANELLIS dans la revue "L'Anthropologie", t. 64, no. 5-6, Paris 1960.

La température de l'air à l'intérieur de la grotte a été mesurée avec +17°C. La composition de l'air varie dans les diverses parties de la grotte. Dans la partie la plus basse la quantité du CO₂ s'augmente ainsi que l'air devient irrespirable. Cependant, Madame Anna PETROCHILOS a réussi à rester 12 minutes seulement dans une profondeur de 22 m en se servant d'une échelle en corde. Elle a pris une épreuve d'eau stagnante. Les caractéristiques de cet eau sont: pH: 5. CO₂ libre: 0,045 ‰ Alcalinité à CaCO₃: 0,475 ‰. Durété totale: 55° français.

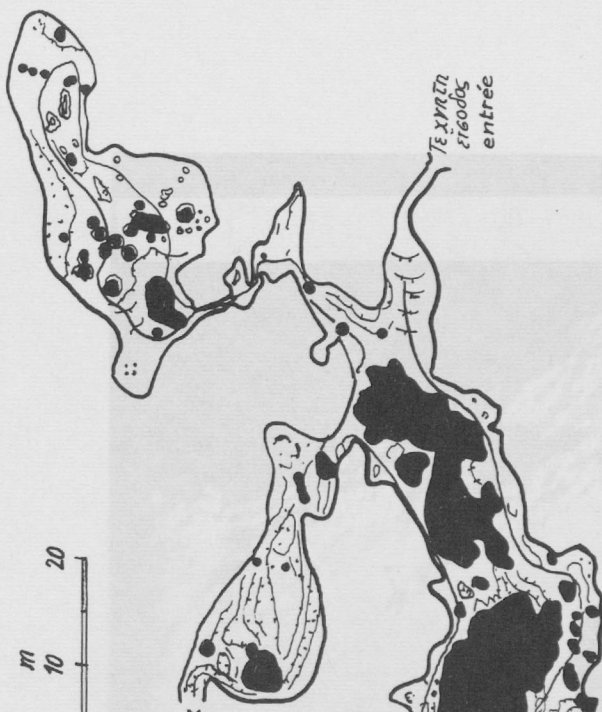
L'eau du centre de la grotte montre les caractéristiques suivants: pH: 7,2. CO₂ libre: 0,02 ‰. Alcalinité à CaCO₃: 0,35 ‰. Durété totale: 44° français.



Grotte „Kokkines Petres”

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΕΩΣ ΣΤΗΛΛΑΙΟΥ ΠΕΤΡΩΛΩΝΩΝ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΚΑΤΑ ΣΜΙΚΡΥΝΣΙΝ ΕΚ ΤΗΣ ΥΠΟΤΥΡΣΕΩΣ ΤΗΣ 'ΚΑΣ ΑΝΝΑΣ
ΠΕΤΡΟΥΧΕΙΛΟΥ ΥΠΟ ΚΑΛΗΜΑΚΑ 1:100

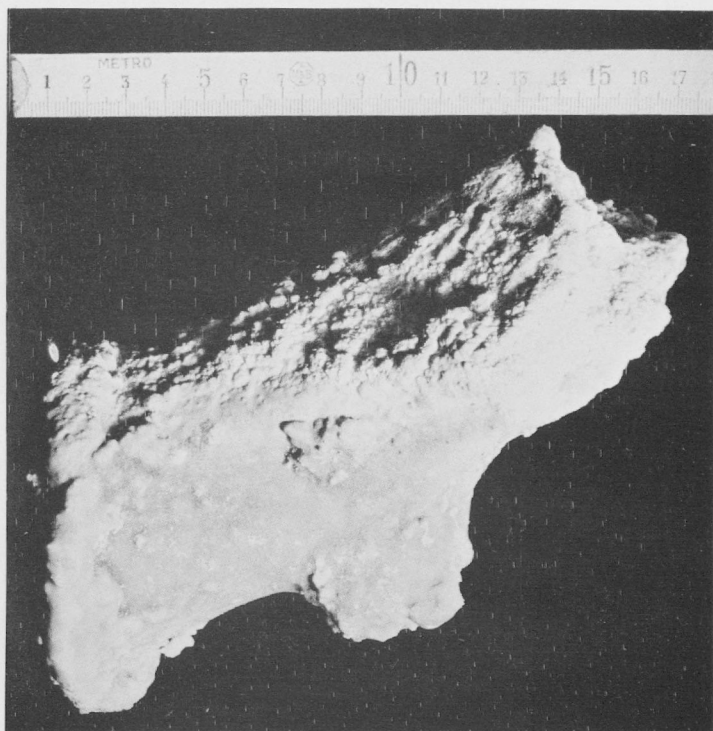
COPYRIGHT Ε.Σ.Ε.



Τεχνητή
είσοδος
entrée

β

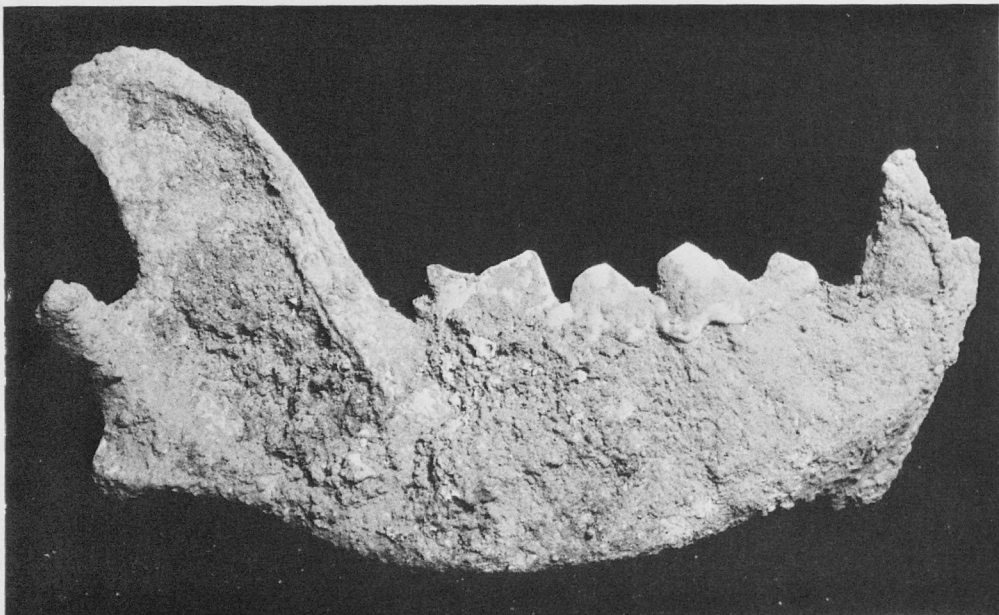
Dess.: Anna Petroschilos



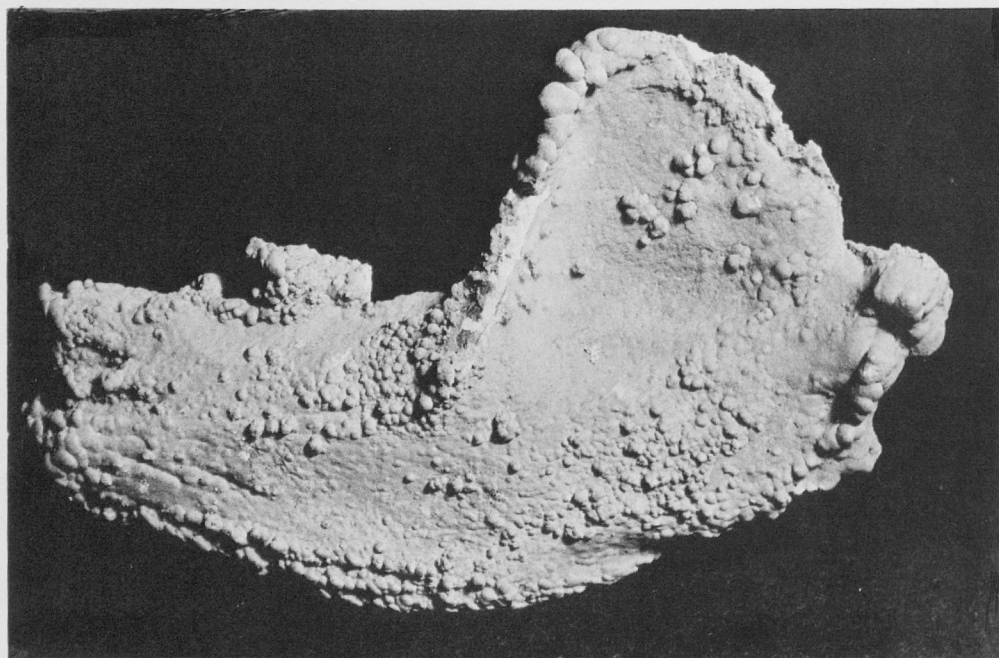
Corne de Cervus elaphus de la grotte "Kokkines petres" (Pierres rouges)



Dents de l'Ursus spelaeus de la grotte "Kokkines petres" (Pierres rouges)



Leo spelaeus de la grotte "Kokkines petres" (Pierres rouges) de Petralona, Grèce



Ursus spelaeus de la grotte "Kokkines petres" (Pierres rouges) de Petralona

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology
SEKTION III

Rudolf PIRKER

GEDANKEN ZUR PALÄOLITHISCHEN HÖHLENWANDKUNST .

In den Jahrzehnten seit ihrer Entdeckung, beziehungsweise seit der Anerkennung der Echtheit durch die wissenschaftliche Fachwelt, ist die jungpaläolithische Kunst, vor allem die Hochkunst des westeuropäischen Aurignacien und Magdalénien, bereits zum festen Bestandteil unseres Kultur- und Bildungsbesitzes geworden. Es ist sehr bezeichnend, daß wir manche dieser Kunstwerke schon an den Plakatwänden in der Funktion eines effektvollen Blickfanges verwendet sehen können (z. B. auf Werbeplakaten der Deutschen Bundesbahn).

Im folgenden sollen einige Gedanken vorgebracht werden, die sich mir beim Besuch von Fundstätten der Höhlenwandkunst des frankokantabrischen Stilbereiches - nur von dieser Gruppe soll hier gesprochen werden - aufdrängen.

Die Frage nach Sinn und Bedeutung der jungpaläolithischen Kunst ist sehr verschieden beantwortet worden. Als bewegendes Agens werden unter anderem genannt: die Freude am Schönen, am Schmücken sowohl der Gebrauchsgegenstände wie der Wohnräume; der Spieltrieb (1); das Nachahmungsbedürfnis (2); der Schaffensdrang des künstlerisch Begabten; der Wunsch nach Fixierung eidetischer Erinnerungsbilder (3). Leander TELL (4) vermutet neben anderen Motiven auch dieses, daß die Künstler mit ihren Bildern etwas erzählen, Ereignisse festhalten wollten. BREUIL, BEGOUEN, KÜHN und andere haben sich dafür ausgesprochen, daß die Bilder im Dienste des Jagdzaubers, des Tötungs- und Fruchtbarkeitszaubers geschaffen wurden. Dabei mag vielleicht weniger dem fertigen Bild als dem Schaffensvorgang als Wirkhandlung magische Kraft beigemessen worden sein, was die vielen rücksichtslosen Bildübermalungen erklären würde. In den bildergeschmückten Höhlenräumen wären also kultische Zeremonien abgehalten worden. Man kann auf viele Parallelen bei Naturvölkern und in antiken Mysterienkulten hinweisen. - Nüchterner klingt eine Deutung Hartmut BASTIANS (5): In Jägerschulen hätte man an Hand der Höhlenwandbilder wie an Schulwandtafeln den Jugendlichen die Eigenheiten der einzelnen Jagdtiere erläutert und Schießübungen veranstaltet. - Eine Fülle weiterer Erklärungen variiert in Details.

Alle diese verschiedenen Hypothesen lassen sich letzten Endes auf eine gemeinsame Wurzel zurückführen. Hinter diesen Kunstwerken steht nämlich in jedem Falle jene übergewaltige Macht, die damals das ganze Leben der Menschen beschattete: der Hunger . Es ist die Kunst einer Notzeit, nicht wie Herbert KÜHN will, eines

paradiesischen Zeitalters. Paradiesisch mag der bruchlose Einbau des Menschen in die umgebende Natur gewesen sein; aber es fehlt die sorgenfreie Sicherheit des Daseins, die nun einmal auch zum Begriff des Paradieses gehört. In einer paradiesischen Welt hätte man wahrscheinlich Kinderporträts, Schmetterlinge und Blumen gemalt. Der eiszeitliche Künstler stellt in erster Linie Jagdtiere dar. Sein Sinnen und Trachten kreist, weit mehr noch als um sexuelle Dinge, um die Nahrungsbeschaffung, um die Jagdbeute. Jagdglück bedeutet Leben, sein Ausbleiben Hunger, vielleicht sogar Hungertod. Es ist aber wahrhaft ergreifend zu sehen, wie der jungpaläolithische Mensch, der bei seiner wenig entwickelten Vorratswirtschaft dem allzeit drohenden Hungergespenset recht hilflos gegenüberstand, in seinem Kunstschaffen über die Härten eines rauen Jägernomadendaseins einen wahrhaft triumphalen Sieg davongetragen hat. Hier zeigt sich (wie Thomas MANN einmal in seinem Zaubenberg gesagt hat) "die siegende Idealität ... der Kunst, ... die hohe und unwiderlegliche Beschönigung, die sie der gemeinen Gräßlichkeit der wirklichen Dinge angedeihen läßt."

Die jungpaläolithische Kunst ist bereits eine voll entfaltete Hochkunst, die eine sehr lange Entwicklung voraussetzt. Völlig abwegig ist es, wenn in der Literatur vielfach (6 - 11 u. v. a.) in diesem Zusammenhang von den "Anfängen der Kunst" gesprochen wird. Das sind weder Anfänge der bildenden Kunst noch gar Anfänge des menschlichen Kunstschaffens überhaupt. Auch zu den einfachsten Gravierungen und Malereien des Aurignacien brauchte man schon hochspezialisierte Werkzeuge und Hilfsmittel, wie Gravierstichel oder haltbare Farben. Wie die Faust früher da war als der Faustkeil, so können Kunstschöpfungen, die als Medium nur den menschlichen Körper und seine natürlichen Fähigkeiten benötigen, schon für viel frühere Entwicklungsstufen angenommen werden. Tanz und Musik gehen ja sogar weit ins Tierreich zurück; den Schöpfungen dieser Kunstgattungen mangelt aber die Eigenschaft der Bestandfähigkeit.

Es besteht hier wie bei jeder historischen Forschung die Gefahr einer Faszination durch das Bekannte. Aus der ungeheuren Fülle des ehemals Vorhandenen ist nur wenig erhalten geblieben, und vom Erhaltenen kennen wir erst einen Bruchteil. Der Historiker muß selbstverständlich von diesen spärlichen Stichproben ausgehen und sie zu plausiblen Entwicklungslinien zu verbinden trachten. Aber er muß dabei, ungeblendet durch die vordringliche Helle der vorliegenden Reste, auch das Nichterhaltene bedenken und berücksichtigen. Wenn aus früheren Kulturperioden keine Kunstwerke bekannt sind, bedeutet das keineswegs, daß keine vorhanden waren, ja nicht einmal, daß nicht noch manche unentdeckt vorhanden sind.

Das menschliche Kunstschaffen, zuerst engst verkettet mit den übrigen Kulturbereichen und nur allmählich aus dieser Verbindung sich lösend, zeigt eine Entwicklungstendenz, die auf eine immer stärkere Spezialisierung, auf eine Aufgliederung in getrennte Kunstgattungen hinzielt. Für frühe Entwicklungsstadien muß man daher ein urtümliches Gesamtkunstwerk annehmen, das man etwa so schildern könnte: Tanz mit Mimik, Kostümierung, Maskierung, Körperschmuck und Körperbemalung, begleitet von Rufen und von Musik in ihrer zweifachen Ausprägung als Rhythmik und als melodische Motivik (Gesang) - das ganze in den architektonischen Rahmen eines Höhlenraumes gestellt. Ein solches Urkunstwerk würde die Keime zu allen später verselbständigten Einzelkünsten umschlossen haben, in ihm hätten auch die Vorformen der bildenden Kunst ihren angemessenen Platz.

In seiner geistigen Entwicklung muß der Mensch einmal dahin gekommen sein, daß er den Unterschied der Dimensionen begriff und Sinn und Möglichkeit einer Flächenprojektion erfassen konnte. Damit war die Voraussetzung gegeben für die Herauslösung einer zeichnerisch-malerischen Darstellung aus dem Zusammenhang des Urkunstwerkes.

Die einfachste Projektion eines Körpers auf eine Fläche ist der Schatten. Man könnte als Zwischenglied eine Kunst der Schattenbilder annehmen; also Tanz oder Gestik, im Sonnen- oder Fackelschein auf eine Wand projiziert, zunächst zufallsweise, dann als intentionelles Schattenspiel. Der Wunsch, den enthusiasmischen Gestalten Dauer zu geben, könnte zum Versuch einer Fixierung durch Nachziehen der Konturen geführt haben. Das würde die keineswegs selbstverständliche Tatsache erklären, daß die ältesten erhaltenen Bilder Umrißzeichnungen sind. Denn wenn diese auch herstellungstechnisch einfach sind, setzen sie andererseits eine größere Abstraktionsfähigkeit voraus als Farbvollbilder. - Ein anderer Weg zur Flächenkunst könnte vom Tierkörper selbst über teilweise und vollständige plastische Nachbildung und über Reliefdarstellung geführt haben.

Im franko-kantabrischen Stilbereich stößt man häufig auf die Ausnützung von Unebenheiten der Felsflächen zur Erhöhung der plastischen Bildwirkung. Ein Maler etwa der Renaissancezeit würde mit hochmütiger Verachtung das Ansinnen zurückgewiesen haben, sich solcher Hilfsmittel zu bedienen. Die Malerei war eben damals bereits eindeutig eine Kunst der Fläche, und der Maler hat Ehrgeiz und Stolz dareingesetzt, auf der Ebene plastische Wirkungen allein durch sein Können hervorzuzaubern. Der eiszzeitliche Künstler hat dagegen noch Werke geschaffen, die die Querverbindungen zwischen den Kunstgattungen zeigen, die Eigenschaften von Relief, Gravierung und Malerei vereinen. Daneben lebte in den kultischen Maskentänzen noch das urtümliche Gesamtkunstwerk fort.

Der Standpunkt der jungpaläolithischen Höhlenwandkunst in der Gesamtentwicklung der Künste ist damit klar festgelegt: Wir befinden uns bereits in der Zeit nach der Loslösung der bildenden Kunst aus dem komplexen Urkunstwerk, aber noch vor der endgültigen strengen Trennung der einzelnen Gattungen der bildenden Kunst.

Der Höhenflug der jungpaläolithischen Kunst ist nur scheinbar, in der Zeitperspektive der weiten Rückschau, ein plötzliches Hervorbrechen. Tatsächlich ist die Entwicklung äußerst langsam vor sich gegangen, zwischen erkennbaren Stilunterschieden liegen Jahrtausende.

Die erhaltenen Spitzenwerke der Höhlenwandkunst sind sicherlich Endprodukte eines langen natürlichen Entwicklungsprozesses. War nur einmal eine einfachste Darstellung geglückt, konnte sie als Vorlage traditionsbildend weiterwirken. Die Darstellung einiger weniger Tiertypen wurde von Generation zu Generation weitergegeben, tausende Male in vergänglichen Skizzen geübt, selten dauerhaft ausgeführt, dabei durch zufällige Mutationen verändert, ganz allmählich und fast unmerklich bereichert und vervollkommenet. Das Schaffen des eiszzeitlichen Künstlers war eingespannt in diese Traditionskette. Während in früheren Epochen jeder sein eigener Künstler gewesen sein mochte, setzt die Entwicklungshöhe der jungpaläolithischen Kunst bereits einen eigenen Künstlerstand voraus sowie das Vorhandensein von traditionsgebundenen Malschulen, die man vielleicht mit den Schulen der Magier, der Stammeszauberer, gleichsetzen darf. (Diesen Gedanken hat bereits Herbert KÜHN klar ausgesprochen (12, S. 29). Die künstlerische Leistung des einzelnen erschöpfte sich in der Übernahme und Pflege des Traditionsgutes, im unermüdlichen Nachschaffen der Bildvorlagen bis zu sicherer handwerklicher Meisterschaft; in der richtigen Auswahl der hochwertigen Mutationen des Traditionsgutes; und in der richtigen Anpassung des eingeübten Modells an den gewählten Bildgrund. Die schöpferische Potenz der einzelnen Künstler summierte sich in der Traditionskette, und so konnten Höchstwerte zustandekommen, die wir bewundern.

Es sei hier auf analoge Verhältnisse in der wohl traditionsgebundensten Kunstübung der heutigen Kulturvölker, in der chinesischen Malerei, hingewiesen. GOEPFER (13) z. B. schildert das betonte Traditionsbewußtsein der chinesischen Maler: Die Nachfahren nehmen den von ihren Vorgängern geprägten Stil als Ausgangs-

punkt, indem sie deren Bilder immer wieder kopieren, bis sie eine absolute Sicherheit in der Wiedergabe erworben haben. Dann erst wagen sie Abänderungen der Vorlagen und selbstständige Schöpfungen. - Der Maler HOFFMEISTER (14) berichtet über seine Eindrücke von chinesischer Malkunst: Wochen hindurch betrachtete der Künstler sein Sujet, eine Blume, ein Pferd, einen Baum, bis er es genau kennt. Dann kehrt er der Wirklichkeit den Rücken und malt im Atelier das Bild: nicht das, was er sieht, sondern den Begriff des Gegenstandes. Dabei herrscht weitestgehende Spezialisierung. "Einer malt nur Elefanten, ein anderer nur Libellen".

Ein solches routinemäßiges Wiederholen gleicher Sujets, und zwar durch eine lange Generationenfolge, liegt offenbar auch beim eiszeitlichen Kunstschaffen vor. Das erklärt die stilistischen Ungleichheiten, die oft völlige Hilflosigkeit bei der (nicht traditionell geübten) Wiedergabe der menschlichen Gestalt oder mancher selten dargestellten Tiere. Hier kommt zutage, was der Künstler persönlich kann, in den üblichen Jagdtierdarstellungen aber das, was er ererbt und erübt hat.

Aus dem Vorhandensein von Wandbildern gerade in entlegenen Teilen von Höhlensystemen sollten keine zu weitreichenden Schlüsse gezogen werden. Manche undeutbaren Gravierungen mögen Spuren einer intentionellen Wandzurichtung sein. Aber diese Frage ist noch zu wenig untersucht und geklärt. Solange es nicht einwandfrei feststeht, daß der Paläolithiker Wandflächen für Zwecke der Bilderrückführung bearbeitete, kann man auch nicht sagen, daß er sich Räume für die Anbringung der Bilder nach was immer für ideellen Überlegungen ausgewählt hätte. Bei der Ortswahl waren wohl handwerkliche Gesichtspunkte ausschlaggebend. Man malte dort, wo man - selten genug - geeignete Felsflächen fand, und mußte, mit oder gegen seinen Wunsch, Unbequemlichkeiten des Zuganges in Kauf nehmen.

Es ist erstaunlich, daß sich Malereien überhaupt über so lange Zeiträume erhalten konnten. Wieviele Kunstwerke aus und auf Holz, Leder und anderen vergänglichen Stoffen mögen zugrunde gegangen sein! Auch das Überdauern der Wandmalereien war nur unter den besonders günstigen kleinklimatischen Verhältnissen möglich, wie sie in bergwärts gelegenen lichtlosen Höhlenräumen herrschen, wo die Temperatur- und Luftfeuchtheitswerte größere Konstanz aufweisen. Gleichartige Bilder konnten sich in den Eingangsregionen der Höhlen oder gar im Freien selbstverständlich nicht erhalten. Von den Felsmalereien der ostspanischen Stilgruppe, die in offenen Abriss angebracht sind, wird, wenn sie den natürlichen Zerstörungseinflüssen ausgesetzt bleiben, in einigen tausend Jahren sicherlich nichts mehr zu sehen sein. Hüten wir uns also auch in diesem Punkt vor Fehlschlüssen "e silentio"!

Mag sich in den bergenden Höhlen manche uns rätselhaft erscheinende Farb- oder Pinselprobe, manches ungeschickte Lehrlingsstück und manches Werk erhalten haben, das man nur als "Kitsch" einstufen kann (etwa Lehmplastiken mit aufgesetztem Tierschädel), so ist doch eine reiche Fülle beglückend vollendeter Meisterwerke auf uns gekommen. Durch sie ist uns eine ganz bedeutsame Epoche der Menschheitsgeschichte lebendig geworden. Wir haben damit eine ähnliche Erweiterung unseres historischen Bewußtseins erfahren wie die Renaissancezeit durch das Wiederaufleben der Kulturhinterlassenschaft der Antike; und so möchte man mit Ulrich von HUTTEN sagen: Es ist eine Lust zu leben in einer Zeit, in welcher eine Kunst ihre Auferstehung feiern konnte, die in so eindringlicher, unüberhörbarer Sprache über die Jahrzehntausende hinweg zu uns redet.

LITERATUR:

- 1) VERWOHN M., Zur Psychologie der primitiven Kunst, 1917.
- 2) HOERNES - MENGHIN, Urgeschichte der bildenden Kunst, 3. Aufl., 1925.
- 3) ADAMA VAN SCHELTAMA F., Die Kunst der Vorzeit, 1950.
- 4) TELL L., Gedanken über die Frage der Höhlenmalerei. Die Höhle, 1959, 43-46.
(dort auch weitere Literaturangaben).
- 5) BASTIAN H., Und dann kam der Mensch, 1959.
- 6) SCHELLHAS P., Die Entstehung der diluvialen Höhlenkunst. Mitt. über Höhlen- und Karstforschung, 1928.
- 7) BRANDT K., Urfänge der Kunst, 1947.
- 8) BANDI H.G., MARINGER J., Kunst der Eiszeit, 1952.
- 9) HAMANN R., Geschichte der Kunst, 1952.
- 10) KÜHN H., Das Erwachen der Menschheit, 1954.
- 11) BREUIL H., BERGER-KIRCHNER L., Franko-kantabrische Felskunst. In: Die Steinzeit, 1960.
- 12) KÜHN H., Die Felsbilder Europas, 1952.
- 13) GOEPPER R., Chinesische Malerei. Orbis pictus, 33, Bern 1960, S. 6.
- 14) HOFFMEISTER A., Guo-hua oder die chinesische Malerei. Deutsche Übersetzung von Anna ALBERTOVA. Prag 1957, S. 10.

Diskussion:

EHRENBERG: 1. Als Hauptmotiv dürfte Hunger wohl nur in Verbindung mit irgendwelchen kultisch-mystischen Belangen in Frage kommen. - 2. Die Anfänge der Kunst sind uns nicht erhalten, vielleicht deshalb, weil sie im allgem einen kaum als solche kenntlich sind. - 3) Der Gedanke des Weges über Schattenbilder und Umrisszeichnungen zur Höhlenwandkunst verdient volle Beachtung. - 4) Bei der Ortswahl (schwere Zugänglichkeit) mag doch auch Kultisches im weitesten Sinne mitspielen.

TELL: Die Wandmalereien entstanden sicherlich nicht auf Grund eines einzigen Motives, sondern gehören Ausdrucksweisen sehr verschiedener Lebenserfahrungen an. Dies sind nicht nur Hunger und Jagd, sondern auch Liebe, Heldentat, Ackerbau, Raubzüge usw. - Natürlich spielte dabei auch der Kult, z. B. Jagdkult, eine Rolle. Was soll man aber etwa zu den Wandmalereien in La Pileta (Spanien) sagen, wo lauter Schlangen gezeichnet oder gemalt worden sind? - Für die Anbringung der Bilder war wohl auch das Vorhandensein glatter, ebener Höhlenwände an bestimmten Stellen entscheidend.

HELLER: Als ergänzende Mitteilung sei nochmals betont - was von anderer Seite schon zum Ausdruck gebracht worden ist - daß insbesondere die schattenhaften Umrisse im Morgennebel oder in der Dämmerung dahinziehender Tierherden Anlaß zur Nachbildung durch den Steinzeitkünstler gewesen sein könnten.

JOSEF F. FIEHLHAUER

Höhle und Mensch in Vergangenheit und Gegenwart

**La grotte et l'homme
dans le passé et dans le présent**

Cave and man in times past and present

Die allgemeine ethnographische Frage, „warum waren KAVES-„Höhlen-
nehe Speleologie“ verdrängt hinsichtlich der Verdrängung durch die
zu befriedigen. Die anthropologischen und paläontologischen Fragen in Höhlen haben
das Interesse der Speleologen erweckt, aber die wissenschaftliche Bedeutung der
Höhlen in jüngerer Zeit wurde jedoch kaum berücksichtigt. Erst jetzt, in der
Laufe unserer Untersuchungen als empfehlenswert ist, dass die wissenschaftliche
seitlich zumindest in eine ältere und eine neuere zu teilen, wobei die neuere
anthropologischen, etc. und in jüngerer Zeitlichen Höhlen ist und diese
nen, letzterer die Dokumente der Beziehung Mensch und Höhle in jüngerer
Zeit. Ein wesentliches Element wird die gesamte Anthropogenese und der
transmissionärer eigen bestimmte mitteilen und erläutern. Die
beneverstellungen an Höhlen, Höhlenlagen und -räume und die
Vergangenheit gab die Höhlenkultur, die, welche mit der Höhle
verknüpft oder nur mittelbar verbunden ist. Daher wird
paleoanthropologie wird infolge der geringen Materialien
licher Zeit ihr Hauptaugenmerk der gleichzeitigen Beziehung der
sich dabei einer vollständig-wissenschaftlichen Lösung
bewegen können.

Wählen wir als Ausgangspunkt unserer Überlegungen
die Höhlenmänner, so vermögen wir zunächst im Kaiserstuhl zwei
Gruppen zu unterscheiden: die volkenkundliche, vor- und
entsprechenden und die neuere, im Zuge der wissenschaftlichen
schließung weitgehend willkürlich gewählten Höhlenmänner, welche
einer Untersuchung aus nachfolgenden Gründen entsprechen:

Die erste Gruppe lässt sich weitergliedern in:

1. die gewissermaßen ersten Höhlenmänner, welche ihren Ursprung
für die betreffende Höhle charakteristischer Merkmale verdanken und
2. die sagegehemten Höhlenmänner, bei welchen dies mit der Höhle in
Beziehung gebrachte Sage als überaus bedeutsam empfunden wurde, daß ein
oder -motive auswirkend wirkte;

3. Lage- und Bestimmung: die keiner näheren Bestimmung bedürftig.

SEKTION III

Helmut FIELHAUER

GRUNDZÜGE DER HÖHLENMYTHEN IN ÖSTERREICH
UND IHR AUSDRUCK IN DEN SAGENGEBUNDENEN HÖHLENNAMEN.

Die allgemein höhlenkundlichen Werke, allem voran KYRLES "Theoretische Speläologie" vermögen hinsichtlich der Beziehung Mensch - Höhle nur teilweise zu befriedigen. Die anthropologischen und prähistorischen Funde in Höhlen haben früh das Interesse der Speläologen erweckt, über die geistesgeschichtliche Bedeutung der Höhle in jüngerer Zeit wurde jedoch kaum Nennenswertes vermerkt. Es wird sich im Laufe unserer Untersuchungen als empfehlenswert erweisen, die Anthropospeläologie zeitlich zumindest in eine ältere und eine neuere zu stufen, wobei wir ersterer die anthropologischen, ur- und frühgeschichtlichen Höhlenfunde und deren Deutung zuordnen, letzterer die Dokumente der Beziehung Mensch und Höhle in geschichtlich faßbarer Zeit. Ein wesentliches Element wird die neuere Anthropospeläologie von der älteren trennen: Ersterer eignen bestimmte mündliche und schriftliche Überlieferungen wie Glaubensvorstellungen um Höhlen, Höhlensagen und -namen und letztlich bis in die jüngste Vergangenheit geübte Höhlenkulte, Dinge, welche uns die ältere Anthropospeläologie verschweigt oder nur mittelbar vermuten läßt. Fassen wir zusammen: die neuere Anthropospeläologie wird infolge der geringen materiellen Bedeutung der Höhle in geschichtlicher Zeit ihr Hauptaugenmerk der glaubensmäßigen Bedeutung der Höhle zuwenden und sich hiebei einer volkswundlich-wissenschaftlichen Schau bedienen müssen.

Wählen wir als Ausgangspunkt unserer Untersuchung unserem Thema folgend die Höhlennamen, so vermögen wir zunächst im Katastermaterial zwei wesentliche Gruppen zu unterscheiden: die volkstümlichen, der bodenständigen Überlieferung entsprechenden und die neueren, im Zuge der wissenschaftlichen und touristischen Erschließung weitgehend willkürlich gewählten Höhlennamen, welche für unsere Untersuchung aus naheliegenden Gründen ausscheiden.

Die erste Gruppe läßt sich weitergliedern in:

1. die gewissermaßen echten Höhlennamen, welche ihren Ursprung einem, für die betreffende Höhle charakteristischen Merkmal verdanken und Tradition aufweisen.
2. die sagengebundenen Höhlennamen, bei welchen eine mit der Höhle in Beziehung gebrachte Sage als derart bedeutsam empfunden wurde, daß ein Sagenelement oder -motiv namengebend wirkte;
3. Lage- und Besitznamen, die keiner näheren Erläuterung bedürfen.

Bevor wir jedoch die namengebenden Höhlenmythen betrachten, empfiehlt es sich, die Voraussetzungen zu prüfen. Die Höhle, die wir für unsere Zwecke einfach als einen auf Grund natürlicher Vorgänge im Gestein entstandenen Hohlraum betrachten, muß zumindest einem Menschen (denn letztlich müssen wir uns des Menschen als Maßstab unserer Untersuchungen bedienen) ausreichend Platz bieten. Darüber hinaus muß die mythisch bedeutsame Höhle, und dies scheint uns hier am wesentlichsten, den Eindruck des Eingangs, des Durchbruchs des alltäglichen Bereichs erwecken. Drei Sphären lassen sich in den primitiven Weltbildern durchwegs erkennen: der Himmel, die dem Menschen gegebene Erdoberfläche und die "Unterwelt". Berg und Höhle, in unserer Vorstellung untrennbar miteinander verbunden, ragen aus der profanen Welt in die beiden durch ihre Andersartigkeit sakralisierten Ebenen hinein und gewähren eine Annäherung an diese. Der Gang in die Höhle bedeutet daher im Mythos den Gang in die Unterwelt; dort wo die Erde als Gebärende, als Hervorbringende betrachtet wird, und die Berichte sind auch im Ostalpenraum zahlreich, daß die Neugeborenen aus dem Schoß der Erde durch Höhlen, Quellen, Brunnen, Seen etc. kommen sollen, ist er Sinnbild der Rückkehr zur Mutter, letztlich des Todes. Daher lokalisieren zahlreiche Mythologien das Totenreich, das Jenseits in der Erde, im Berg und somit in der Höhle. Nur Auserwählten und solchen, die von der Heiligkeit der Erde erfahren sollen, ist es gewährt, die Unterwelt zu betreten und sie gewissermaßen als Neugeborene wieder zu verlassen. Es kann nicht geleugnet werden, daß einzelne unserer Höhlensagen ausgesprochenen Initiationscharakter tragen und wir wissen aus fremden Kulturen, daß tatsächlich Höhlen als Initiationsstätten dienen.

Zahlreiche Höhlensagen bekräftigen die Annahme vom Totenreich in der Höhle, vor allem wenn wir sie in ihrem entstehungsgemäßen Zusammenhang mit Glaubensvorstellungen und Kult bzw. Brauchtum betrachten. Gewiß war auch die gedankliche Beschäftigung mit dem Begriff der unsterblichen Seele mitentscheidend bei der Gestaltung der Höhlendämonen; die Toten erfahren ja häufig in der Sage als Spiegel des religiösen Erlebens eine Dämonisierung, liegt doch überhaupt der geistige Spannungsbereich unserer Mythen zwischen Diesseits und Jenseits. Dieser eigentümlichen räumlichen Grenzsituation gesellt sich als weiteres Merkmal eine zeitliche. Unsere Mythen schwanken zwischen den Extremen einer paradiesischen und einer zuletzt völlig profanierten Zeit, dem ehernen Zeitalter Ovids vergleichbar. Noch weilen die Jenseitigen unter den Menschen, wenngleich diese bereits ihr paradiesisches Wesen verloren haben.

Es wäre jedoch einseitig, die Dämonen ausschließlich dem Seelenglauben zuzuschreiben und würde einen Rückfall in die Fehler vergangener Forschergenerationen bedeuten. Wir werden bei der Frage nach der Herkunft unserer Dämonen einen gangbaren Mittelweg zwischen Natur- und Seelenmythologie einerseits und bruchstückhaften Einzelementen höherer durch Kult präzisierter Glaubensformen andererseits, seien diese nun Relikte oder Wandergut, einzuschlagen haben. Die menschliche Psyche vermochte wahrscheinlich zu allen Zeiten die vielfachen Bereiche des Religiösen zu umfassen und zu verbinden. Gewiß ist, daß der Mensch einen großen Teil seiner religiösen Empfindungen hinsichtlich seiner Herkunft, seiner Abhängigkeit und seines Weiterlebens nach dem Tode zu großteils anthropomorph projizierten Gestalten übermenschlicher Natur in Beziehung setzt.

Zahlreiche Motive der Höhlensage sprechen für ein ausgesprochenes Jenseits im Berg. Unter anderem das des Schatzes in der Höhle, welcher als Symbol des unerreichbaren Göttlichen, Jenseitigen gewertet werden mag. Ist nun aber die Höhle ein Jenseits, so ist sie auch in den Sagen sichtbar vom Diesseits getrennt. Sei es durch die häufig genannten eisernen Tore, welche den Berg verschließen oder die Seen und Flüsse, welche in der Höhle das eine Ufer vom anderen trennen. Will man in die Höhle eindringen, hat man folglich auch ausgesprochen kultische Handlungen zu beachten: Nacktheit, Waschung, Schweigen usw., wenn nicht die Höhle überhaupt nur dem Reinen, Schuldlosen offensteht, oder, wie oben erwähnt, dem, der erwählt ist, das Ü-

bermenschliche zu schauen. Daß die Höhle nur zu bestimmten Zeiten offensteht, wird jedoch aus dem Seelenglauben zu verstehen sein. Noch vielfach heute werden die Toten zu bestimmten Festzeiten brauchtümlich zum Mahl geladen; dies muß jedoch bei gleichzeitigem Bergjenseitsglauben bedeuten, daß Berg und Höhlen offen stehen, um ihre Toten zeitweilig zu entlassen.

Diese im Berg befindliche Totenschar bildet in einer ausgesprochenen paradiesischen oder höllenhaften Umgebung eine Gemeinschaft, welche uns in den Höhlensagen in verschiedenster Gestalt entgegentritt: als schlafendes Heer, als Wilde Jagd etc. Das Christentum fügt diesen religionsgeschichtlich altertümlicheren Äußerungen des Volksglaubens seine moralische Wertung hinzu. Eine offensichtlich vor Einführung des Christentums in unseren Breiten unbekannte Vorstellung einer Hölle als Verdammungsort der Bösen und Ungläubigen wird in das alte bodenständige Bergjenseits verlegt. Verblüffend bleibt, daß trotz mehr als tausendjähriger christlicher Beeinflussung des Volksglaubens sich in unseren Sagen vielfach in reinsten Form wenn schon nicht vorchristliches, so zumindest ausgesprochen unchristliches Glaubensgut bis in die Gegenwart zu erhalten vermochte.

Dem Volksglauben nach halten die Toten ihr gewohntes Leben und somit auch ihre gesellschaftliche, bündisch anmutende Struktur bei. An ihrer Spitze steht ein Anführer, welcher immer wieder in den Höhlensagen, auch namengebend, (Karls-ohr, Tannhäuserluckn) aufscheint. Der Ausdruck "bündisch" im weitesten Sinn ist hier deshalb berechtigt, weil unsere Mythen im Maskenbrauchtum ihr Gegenstück besitzen. Dieses Maskenbrauchtum wird nun durchwegs von den bauerlichen Burschenschaften mit ausgesprochen, wenn auch von einfachen, bündischen Formen getragen. Das Bild unserer Höhlenmythen wird also durch die Betrachtung des Maskenbrauchtums vervollständigt, vielmehr noch: beide stehen zweifelsohne im innersten Zusammenhang, in gegenseitiger Abhängigkeit.

Es ist naheliegend, wenn auch nicht nachweisbar, da wir mit diesen Gedankengängen die Grenze der Überlieferung erreicht haben, daß derartige Führergestalten an Stelle älterer chthonischer Totengottheiten getreten sind.

Die Totenschar im Berge tritt uns auch in theriomorpher Gestalt entgegen. Ich erinnere an die Bergdohlen des Taubenlochs im Ötscher oder an die blinden schwarzen Fische im Geldloch. Auf Grund des Sagenmaterials steht außer Zweifel, daß sich hinter diesen Tieren menschliche Seelen verbergen. Mit ihrer Betrachtung berühren wir älteste Schichten der Religion. Das Problem der Tier- (aber auch Pflanzen-) gestalt der Seele ist ein zu umfassendes, um hier berührt zu werden; aber der Ursprung dieser Vorstellung wird darin zu suchen sein, daß sich Mensch, Tier und Pflanze durch sichtbares Leben unterscheiden. Glaubt man jedoch an die Unsterblichkeit der Seele, welche auf primitiver Stufe weitgehend mit Leben identisch ist, liegt es nahe, das erloschene Leben des Menschen, die entwichene Seele, im "anders" gearteten Leben der sonstigen Schöpfung zu suchen.

Ich habe eingangs auf die Gefahren verwiesen, hinsichtlich der Frage nach der Entstehung der Gestalten unserer Sagen in Einseitigkeit zu verfallen. Der Komplex unserer Mythen ist zu vielseitig, um nur aus einem Blickwinkel betrachtet werden zu können. Und je altertümlicher die Gestalten eines unreligiösen Empfindens werden, umso vielschichtiger werden sie und umso schwerer zu durchschauen. Im besonderen Maße trifft dies bei den tiergestaltigen Dämonen unserer Höhlensagen zu. Diese Vielschichtigkeit möge nur an einem Wesen aufgezeigt sein: am höhlenbewohnenden Drachen, der so mancher imposanter Höhle seinen Namen gab. Zunächst vermag er vereinzelt seelendämonische Züge tragen, darüber hinaus ist er Wächter des Höhlenparadieses, Schatzhüter - in beiden Motiven Hüter der Unsterblichkeit und andererseits Sinnbild des Chaos. Als solches muß er, wie in manchen Welterschöpfungsmythen, getötet werden, um die Welt, das Tal als pars pro toto, bewohnbar zu machen. Letztlich ist der Drache, wo seine Gestalt ins Eschatologische verlegt ist, theriomorphes Symbol des Weltunterganges.

Wenn auch die anderen Gestalten nicht diese Vielfalt der Erscheinung zeigen, eine Zwiesichtigkeit ist ihnen meist eigen; Zwerge, Riesen, Wilde Männer, Percht, Salige usf. spenden Leben, Fruchtbarkeit, Glück oder bringen den Tod.

Es kann hier nicht wegen des uns zur Verfügung stehenden Raumes auf höhlennamengebende Einzelgestalten eingegangen werden. Eine Gestalt jedoch, welche uns als Grundtyp einer ganzen Reihe weiterer weiblicher Höhlensagengestalten entgegentritt, bedarf hier noch einer kurzen Erwähnung. Es ist die Gestalt der Frau Percht, deren Name von einigen Sprachforschern dem Worte Berg, von anderen einer Lichterscheinung zugeordnet wird. Sie hat früh die Beachtung unserer Mythenforschung gefunden, jedoch wurde ihrem chthonischen Charakter bisher noch zu wenig Rechnung getragen. Seltsamerweise sind uns keine mit ihr verknüpften Höhlennamen bekannt. Jedoch wird sie in zahlreichen Sagen als ausgesprochene Höhlenbewohnerin bezeichnet. So in Kärnten, Südtirol und Niederösterreich, wo ich aufzeichnen konnte, daß "die Percht aus ihrer Luckn im Wald" komme. Ich habe eingangs erwähnt, daß die Erde in zahlreichen Mythologien als Lebensbringerin betrachtet wird. Als solche ist sie auch bei uns bekannt, offensichtlich eben in der Gestalt der Frau Percht. Durch die Stellung der Percht im Maskenbrauchtum wird unsere Annahme bekräftigt. Ihrer chthonischen Herkunft gemäß gilt sie demnach aber auch als Todesgestalt und vereint so in sich lichte und dunkle Wesenszüge, von welchen die einen oder die anderen stärker hervortreten.

Zahlreich hingegen sind die Höhlennamen, die an andere weibliche Höhlenmythengestalten erinnern. Es ist auffallend, daß rund ein Drittel aller sagegebundenen Höhlennamen Wildfrauen-, Bergfrauen- oder Saligenhöhlen sind. Diese genannten Gestalten stehen gewiß in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Percht. Zahlreiche Wesenszüge dieser kehren bei ihnen wieder, wenngleich bei ihnen der gute Charakter vorzuherrschen scheint. Allgemein bekannt sind ja die Sagen von ihrer Mithilfe in der Landwirtschaft, von ihrer segenspendenden Tätigkeit und von ihrem rätselhaften Verschwinden. Die Beurteilung all dieser Motive kann erst nach gründlicher Zusammenschau aller einschlägigen Sagen, aber auch aller religionsgeschichtlichen Parallelen erfolgen.

Es wird sich hier der neueren Anthropospeläologie in Zusammenarbeit mit der Volkskunde noch ein reiches Forschungsgebiet eröffnen.

LITERATUR:

- BEHM-BLANCKE G., Höhlen, Heiligtümer, Kannibalen, Leipzig 1958.
 DÖRRER A., Tiroler Fastnacht, Wien 1949.
 ELIADE M., Die Religionen und das Heilige, Salzburg 1954.
 ELIADE M., Ewige Bilder und Sinnbilder, Olten u. Freiburg i. B. 1958.
 HÖFLER O., Kultische Geheimbünde der Germanen, Frankfurt 1934.
 KRANZMAYER E., Name und Gestalt der Frau Percht im süddeutschen Raum. In: Bayerische Hefte für Volkskunde 12, 1940.
 MANNHARDT W., Wald- und Feldkulte, Berlin 1904.
 SCHMIDT L., Gestaltlichkeit im bäuerlichen Arbeitsmythos, Wien 1952.
 WASCHNITZ V., Percht, Holda und verwandte Gestalten, Wien 1913.
 WOLFRAM R., Schwerttanz und Männerbund, Kassel 1935.

Diskussion:

EHRENBERG: Die Einbeziehung der im Vortrage berührten Beziehungen in die speläologische Forschung ist zu begrüßen.

HELLER: Es wird die Anregung ausgesprochen, die Forschungen über das behandelte Gebiet auch daraufhin auszudehnen, zu untersuchen, was zum Teil hinter den im Volke verbreiteten Sagen und Mythen tatsächlich steckt. Ein Beispiel dafür würde etwa die Jungfernhöhle bei Tiefenellern (Landkreis Bamberg, Oberfranken) bieten.

SEKTION III

Laszlo JAKUCS

DIE FRIEDENSHÖHLE IN UNGARN
ALS KLIMATHERAPEUTISCHER KURORT
DER ERKRANKUNGEN DER ATMUNGSORGANE .

Im Jahre 1952 hat der Verfasser in Nordostungarn, im sogenannten Borsoder Karstgebiet mit der Wasserfärbungsmethode die Existenz eines bisher unbekannten, neuen Höhlensystems nachgewiesen. Da es gelang, die Ausdehnung, das Wasserfassungsgebiet und das Quellengebiet des Höhlensystems sowie die kennzeichnenden Abmessungen der zu erwartenden Hohlräume theoretisch mit recht großer Genauigkeit vorauszusagen, organisierte der Verfasser eine Aufschlußbrigade, die dann die theoretisch berechnete Höhle mittels Durchtrieb künstlicher Stollen auch wirklich erschloß. Die bisher begangenen, 10 km langen Gänge des neuen Höhlensystems sind an Tropfsteinbildungen überaus reich. Durch die Höhle fließt ein aktiver unterirdischer Bach, der örtlich, durch Tataratendämme auf natürliche Weise aufgestaut, bedeutende Teiche bildet. Diese Höhle, das erste und bislang auf ungarischem Gebiet größte Ergebnis wissenschaftlicher Höhlenforschung, ist die Friedenshöhle von Aggtelek.

Obzwar die Friedenshöhle in unmittelbarer Nähe der seit langem bekannten Aggteleker Höhle, der 22 km langen Baradla dahinzieht, haben die beiden Höhlen überhaupt keine nachweisbaren Zusammenhänge oder Verbindungen. Die Zusammensetzung der Luft in der Friedenshöhle ist recht eigenartig und von der der Baradla sowie auch aller übrigen ungarischen Höhlen grundlegend verschieden.

Es fiel dem Verfasser bereits in der Erschließungsperiode des Jahres 1952 auf, daß die Forscher, die, mit einer Influenza behaftet, in der Höhle arbeiteten, darin ihre Krankheit verloren. 1953 wurde die Aufmerksamkeit der Fachärzte auf diesen Umstand gelenkt. Die Ärzte fanden das Problem äußerst interessant und begannen mit einer großangelegten medizinischen Erforschung der Höhle. Die Untersuchungen ergaben in allen Hinsichten merkwürdige Ergebnisse.

Die in dieser Richtung in der Friedenshöhle bis zum heutigen Tage ausgeführten Untersuchungen hatten zweierlei Zweck. Erstens sollte durch Erprobung an einer hinreichend großen Zahl von kranken Versuchspersonen ermittelt werden, welche Erkrankungen der Atmungsorgane mit bester Wirkung durch die Heilkraft der Höhle geheilt werden, zweitens war es zu klären, worin die durch die Erfahrung bewiesene Heilkraft der Höhle liegt.

Das Gebäude, der beim Eingang der Höhle stehenden Höhlenforschungsstation, ist für die Zwecke der medizinischen Forschung für einige Jahre dem städtischen Krankenhaus von Ozd übergeben worden. Das Krankenhaus richtete darin ein Versuchssanatorium mit 12 Betten ein. Die an verschiedenen Erkrankungen der Atmungsorgane leidenden Patienten werden in diesem bescheidenen Institut einer dreiwöchigen Kur unterworfen. In dieser Periode verbringen die Patienten täglich 4 bis 5 Stunden in der Höhle, wo sie in Liegestühlen liegen und derart eine unterirdische Atmungskur genießen. Seit 1958 bis heute haben hier die Fachärzte die Heilkur von 180, an Asthma bronchiale leidenden Kranken mit den modernsten Kontrollmethoden der Medizin überwacht. Der Zustand der Kranken wird vor der Kur, unmittelbar nach der Kur, sowie nach Perioden von 2 Monaten, 6 Monaten bzw. einem Jahr nach der Beendigung der Kur mittels wiederholter Untersuchungen festgestellt. Die über die Ergebnisse der besagten Untersuchungen mitgeteilte zusammenfassende und abschließende medizinische Begutachtung teilt mit, daß sich der Zustand von 72% der in der Höhle behandelten Asthmakranken dauerhaft besserte. Darunter ist zu verstehen, daß nach der Kur eine mehrere Monate währende Periode der Symptoms- und Beschwerdenlosigkeit eintrat. Bei 48 % der in der Friedenshöhle behandelten asthmakranken Versuchspersonen bestand die Symptomenlosigkeit selbst nach einem Jahr.

Auf Grund der beobachteten und an einer hinreichenden Zahl von Patienten überwachten, tatsächlichen Heilwirkung werden in der Umgebung der Friedenshöhle von Aggtelek in der nahen Zukunft großangelegte Sanatorien errichtet, um die höhlentherapeutische Behandlung einer größeren Zahl von bedürftigen Patienten in der Zukunft vornehmen zu können.

Im Laufe der Erforschung der Heilkraft standen in erster Reihe die eigenartigen mikrobiologischen Umstände der Höhle im Vordergrund des Interesses. Das Pharmazeutische Institut der Universität von Debrecen untersuchte den Pilzsporengehalt der Höhlenluft. Es hat sich herausgestellt, daß in der Friedenshöhle 72, größtenteils endemische Arten von Milz und Aktinomyzeten leben, deren 30 bislang der Wissenschaft unbekannt waren. Unter diesen Wesen gibt es mehrere, die verschiedene, ganz eigenartige Antibiotika produzieren. Das Pharmazeutische Institut hat auch die Erzüchtung dieser neuen Arten in Reinkultur, sowie deren Untersuchung der durch sie hergestellten Wirkstoffe in Angriff genommen. Zur Zeit sind die diesbezüglichen Untersuchungen im Gang.

Das inzwischen dauernd zunehmende Erfahrungsmaterial lenkte die Aufmerksamkeit später immer mehr auf die Zusammensetzung der Luft. Es ist nämlich das in der Friedenshöhle sich besonders stark bessernde Asthma nach den früheren medizinischen Erfahrungen antibiotisch nicht zu behandeln. Deshalb war zu vermuten, daß neben dem Gehalt der Luft an Antibiotika andere Faktoren in der Heilung der Krankheit in entscheidendem Maße mitwirkten.

Auch in der Klutert-Höhle im Ruhrgebiet wurde man in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg auf die asthmaheilende Wirkung der Höhlenluft aufmerksam. Nach den über dieses Thema mitgeteilten wissenschaftlichen Aufsätzen kann die beobachtete Heilkraft der Klutert-Höhle mit dem eigenartigen Aerosol der Höhle erklärt werden. Es kann nämlich der in der Luft der Klutert-Höhle anwesende Wasserdunst als eine Kalklösung von ziemlich hoher Konzentration angesehen werden, deren chemische Zusammensetzung der des Karstwassers entspricht. Im Höhlenabschnitt, genannt Tiefenbach, enthielt der Wasserdampf 24,5 mg/l Kalzium und 5 mg/l Magnesium. Neben der vollkommenen Abwesenheit von Allergenen in der Höhlenluft wird die Heilkraft der Klutert-Höhle in erster Linie auf diese, im Dunst aufgelöste und eingeatmete chemische Substanzen zurückgeführt. Diese üben nämlich auf die aufgereizten, entzündeten und empfindlichen Gewebe der Lunge, der Luftröhre und der Bronchien eine wohltuende lindernde Wirkung aus.

Wir haben in der Friedenshöhle und zwecks Vergleich auch in der nicht heilkräftigen Baradla-Höhle von Aggtelek Untersuchungen betreffs der Zusammensetzung

des Dunstes nach den gleichen Gesichtspunkten wie in der Klutert-Höhle durchgeführt und die in den untenstehenden Tabellen zusammengefaßten Ergebnisse erhalten.

Chemische Gemengteile der aus der Luft der Friedenshöhle kondensierten Wasserdämpfe

Zeitpunkt der Probeentnahme	Ca mg/l	Mg mg/l	CO ₃ mg/l	HCO ₃ mg/l	Cl mg/l
25.12.1957	86,6	0,9	-	197,3	2,7
28.12.1957	84,2	0,7	-	196,0	3,5
9.1. 1958	98,6	0,9	-	205,5	2,1
27.1. 1958	73,8	-	-	155,0	2,0

Chemische Gemengteile der aus der Luft der Kluterthöhle kondensierten Wasserdämpfe

Ort d. Probeentnahme	Ca	Mg	K	Cl	SO ₄	NO ₂	NH ₄ mg/l
Tiefenbach	24,5	2,5	2,0	2,5	21,0	0,05	0,75
	9,0	5,0	0,0	1,3	22,0	0,05	0,5
Rauschbach	2,0	0,3	1,0	1,3	5,0	0,10	0,3
	2,0	0,5	0,5	1,5	2,5	0,75	0,8
Ostsee	10,0	0,5	1,0	0,8	5,0	0,08	0,25
Wecker	11,0	-	7,0	5,0	35,0	0,75	1,0
	4,0	-	-	1,0	37,5	0,65	0,4
Königsee	1,5	-	-	0,6	30,0	0,10	0,6

Chemische Gemengteile der aus der Luft der Baradla-Höhle kondensierten Wasserdämpfe

Zeitpunkt der Probeentnahme	Ca mg/l	Mg mg/l	CO ₃ mg/l	HCO ₃ mg/l	Cl mg/l
8.-9.12.1957	6,4	3,0	-	27,4	0,6
28.12.1957	8,5	3,1	-	35,0	0,2
7.1.1958	13,6	2,8	-	51,0	0,4
25.1.1958	10,9	3,0	-	42,0	0,4

Obzwar die Untersuchungen in der Klutert-Höhle sich auf eine größere Zahl von chemischen Komponenten erstreckten, wogegen sie die Werte der Karbonat- bzw. Hydrokarbonat-Konzentration nicht angeben, können wir dennoch einen aufschlußreichen Vergleich treffen, besonders was die Rolle des Kalzium und Magnesium betrifft. Es ist recht auffallend, daß die Zusammensetzung des Aerosols in der Klutert-Höhle, obzwar in den Zeitpunkten der Probeentnahme und an den verschiedenen Stellen verschieden, dennoch im Durchschnitt und in ihrem allgemeinen Zügen nicht der der heilkräftigen Friedenshöhle, sondern der der heilkräftlosen Baradla-Höhle nähersteht. Die Luft der Friedenshöhle ist an gelösten Salzen viel reicher, als die der beiden anderen, sie ist ein ganz besonders angereicherter Aerosol.

Soll es sich als richtig erweisen, daß die Heilkraft der Höhlenluft in erster Linie auf der hohen Ionenkonzentration der Höhlendünste beruht, so muß das noch

viel weitgehender gelten für die Friedenshöhle, wo die Konzentration der Salze in der Luft die der übrigen Höhlen bei weitem übertrifft.

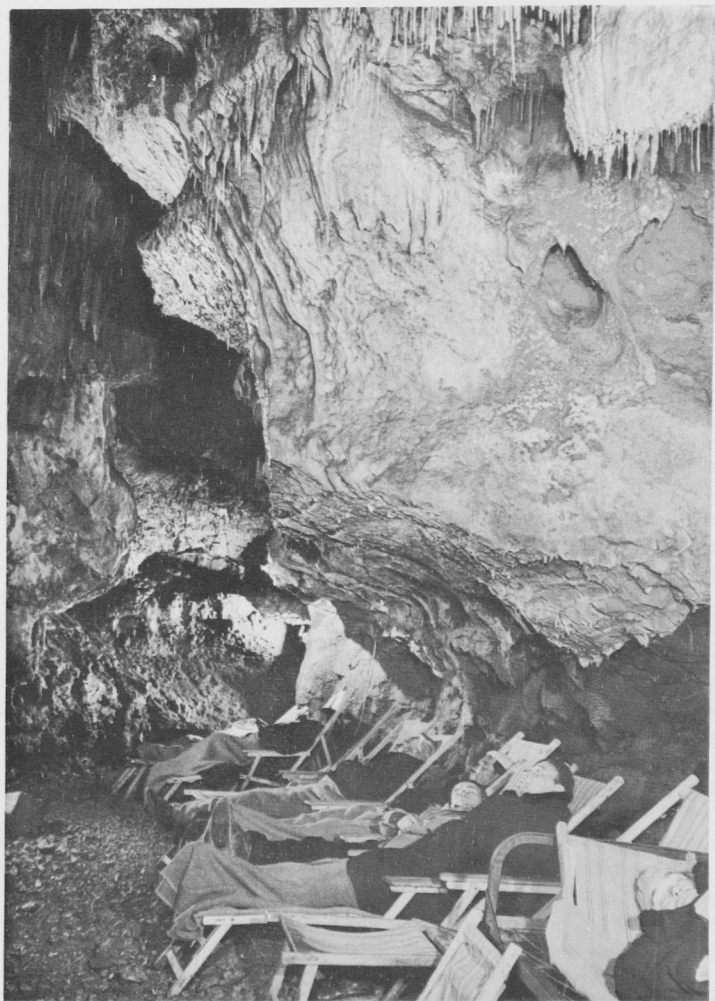
Der Grund dieser äußerst hohen Salzkonzentration in der Höhlenluft der Friedenshöhle muß in erster Linie im Mangel einer systematischen Luftzirkulation gesucht werden, sowie im Umstand, daß die vom hohen First herabtropfenden Karstwasertropfen am Boden zersprühend und zerstäubend in der Form von winzigen Wasserkugeln in der Luft schweben bleiben. Die derart gleichsam mechanisch in die Aerosolphase der Luft eingepreßten Wasserteilchen führen in den Zeiten intensiven Tropfens zu einer Übersättigung der Luft an Wasserdunst, was die Ausscheidung der überflüssigen Dampfmenge, die Kondensierung des Wassers, zur Folge hat.

Natürlich ist es sehr wahrscheinlich, daß die merkwürdigen Heilungen der Atmungsorgane in der Friedenshöhle nicht nur auf einen einzigen Faktor, auf eine einzige Wirkung zurückzuführen sind. Vermutlich handelt es sich hier viel eher um die komplexe Interferenz mehrerer, in ihren Einzelheiten noch unerforschter Heilfaktoren. Die wissenschaftlichen Untersuchungen, die die Klärung der Lage bezwecken, gehen auch zur Zeit programmäßig vor sich.

Diskussion.

BINDER: Über die Heilwirkung der Kluterthöhle bei Hagen in Westfalen liegt im Jahresheft für Karst- und Höhlenkunde 1961, München 1961, eine neue Arbeit des dort behandelnden Arztes Dr. K. H. Spannagel vor. Auch er führt die Heilwirkung auf mehrere Faktoren zurück. Einer dieser Faktoren ist die Staubbefreiheit.

KESSLER: Zur Heilwirkung der Höhlenluft trägt auch die Staubbefreiheit bei. In einer anderen Höhle - bei Miskolc-Tapolca - war der Keimgehalt geringer als in einer Höhe von 800 m im walddreichen Bükkgebirge. Die Untersuchungen werden auf Initiative von Prof. Dr. E. Dudich auch in anderen ungarischen Höhlen fortgesetzt.



Liegekur in der Friedenshöhle (Nordungarn)

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

SEKTION III

Pietro SCOTTI

RECHERCHES DE SPÉLÉOLOGIE HUMAINE.

La Spéléologie est certainement une science unitaire, comme la Géographie, mais, précisément comme la Géographie, se laisse diviser en plusieurs branches. Et pourtant on peut parler de Spéléologie physique, de Spéléologie biologique, et même de Paléontologie et de Préhistoire, en relation avec la vie des animaux et des hommes, dans les grottes, dans le temps passé.

Moi, j'ai parlé aussi d'un Folklore des Grottes, dans le II^e Congrès International de Spéléologie. Le Folklore, pour moi, a un champ de recherche très large (comme la Préhistoire et l'Ethnologie), il étudie la vie économique, ergologique, familière, sociale, spirituelle du peuple (vulgas), dans les milieux cultivés. Cette étude est légitime parce qu'elle correspond, pour les temps présents, à l'objet de la Préhistoire. La distinction entre l'Ethnologie et le Folklore est certainement un peu artificieuse... On pourrait parler, tout-court, d'Anthropologie culturelle (pas nécessairement dans un sens américain du mot); moi j'en ai parlé ailleurs. (V. la Note bibliographique).

Ici je voudrais proposer un autre point-de-vue en relation avec la Géographie. On sait bien qu'on divise la Géographie en G. physique et G. humaine (naturellement la Géographie est une science classiquement unitaire!; eh bien, je dirais que la Spéléologie comme étude des cavités; et pourtant l'étude du matériel (os, industrie, etc) proprement appartient plutôt à la Paléontologie, à la Préhistoire, au Folklore; pas à la Spéléologie humaine (dans le sens précis du mot).

La Spéléologie humaine devrait étudier les transformations du milieu (cavité) opérées par l'homme. Voici, donc, que la Spéléologie humaine correspond bien à la Géographie humaine.

Naturellement la Spéléologie humaine sera, en partie, une Spéléologie humaine historique (et aussi préhistorique). On en peut voir quelques essais dans un travail récent de L. R. NOUGIER (Géographie humaine préhistorique. Paris 1959). mais... pas tout, dans cet ouvrage, est spéléologique! Pour le néolithique, naturellement, il y a bien peu de spéléologie, parce que la vie humaine - du moins en grande partie - se dégage de la grotte pour devenir une vie de plein air et de liberté. Et toutefois... les grottes peuvent rester importantes pour certains rites, comme des sanctuaires, pleins de mémoires et de mystères... et arriver, ainsi, chargés de pathos, jusqu'à nous (culte liturgique ou folkloristique). Dans ce domaine, de la Spéléologie

humaine, j'ai fait de recherches personnelles et j'ai aussi dirigé des recherches conduites par mes élèves de l'Université de Gènes. (V. Note bibliographique: XXXV anni di Etnologia nell' Ateneo Genovese). Ici je donnerai quelques indications sur les premiers résultats de ces recherches.

Dans le champ de la Spéléologie humaine préhistorique j'ai trouvé des transformations du milieu physique surtout dans deux directions: économique et religieuse (dans la Préhistoire, naturellement, il n'est pas toujours facile de distinguer religion et magie). Les transformations plus communes, du point-de-vue économique, ce sont les foyers, surposés. Du point-de-vue religieux (magique-religieux) Il y aurait bien de choses à dire... Les peintures rupestres, les crânes d'ours conservés, les statues en argile, ce sont des petites transformations, mais bien significatives. Ainsi, dans la Grotte de la Basura (Toirano, Ligurie) les petites boules en argile jetées sur la voûte de la grotte indiquent un rite, peut-être, magique.

Quelquefois, dans les grottes préhistoriques, nous trouvons des transformations plus importantes; la grotte a été retouchée: un sentier, un escalier, une niche artificielle... L'étude des grottes préhistoriques nous donne des autres renseignements. Voici, ce que nous dit, à ce propos, L.R. NOUGIER, sur les demeures des chasseurs de la Vézère: "Non seulement les cavités plus humaines sont occupées, la recherche du moindre effort et du plus grand confort jouent toujours, mais aussi les plus médiocres. La crise du logement était déjà une dure réalité pour les chasseurs de la Vézère. L'occupation du moindre trou en témoigne" (p. 77).

La distribution géographique (spéléologique, proprement, dans le cas) des outils, appartient aussi à la Spéléologie humaine préhistorique; et aussi la distribution des os, des fossiles, de la flore fossile. Naturellement l'étude de ces restes (naturels ou indistincts) appartient à la Paléontologie, à la Paléethnologie, mais la Spéléologie humaine préhistorique en étudiera le point-de-vue géographique (c'est-à-dire) spéléologique.

Dans le temps suivant il faut distinguer encore: il y a une Spéléologie humaine historique et une Spéléologie humaine actuelle.

Quelles sont les directions de ces deux branches de la Spéléologie humaine? Il y a des différences entre les deux branches; on pourrait dire, en général, que les grottes de la Spéléologie humaine historique ont été transformées, à-peu-près, comme les grottes préhistoriques, dans les deux directions de l'économie et de la religion (religion ou magie, ici plus facilement distinguées).

Quelques exemples. Les "crotti" de la Valtellina sont des grottes employées pour conserver les vins de la vallée puisque dans ces grottes on a de température très basses et des courants d'air froid. Dans les Alpes on trouve fréquemment des autres grottes (avec neige ou sans neige) usées pour conserver le beurre et le fromage. Ces usages sont traditionnels; ils sont vraiment historiques.

On peut dire la même chose à propos de nombreuses grottes, historiques, qui ont été usées pour le culte liturgique des Saints et de la B. Vierge. On peut ici mentionner le très célèbre sanctuaire de St. Michel (Gargano), le sanctuaire-grotte de St. Rosalie (Palermo), la grotte de Lourdes, la grotte de Bethléhem (Paléatine), plusieurs sanctuaires-grottes de l'Italie du Sud, transformées par les Basiliens.

Dans les temps historiques, généralement, les grottes n'ont pas été employées pour des buts touristiques. Et voici, pourtant, une nouveauté des temps modernes et actuels. Un exemple classique, la grotte de Postojna (ted. Adelsberg, it. Postumia); elle est connue certainement dès plusieurs siècles, mais son organisation touristique est récente! Ici on pourrait mentionner un grand nombre des grottes qui aujourd'hui, dans plusieurs Nations, ont été organisées touristiquement; il y a en aussi ici, dans l'Autriche, et notre Congrès se déroule, en partie, même à travers de ces grottes. Naturellement le tourisme exploite surtout les grottes qui s'étendent en longueur; on peut ici rappeler que la grotte plus longue est celle de Mammoth (U.S.A. - plus de 200 km), suivie de la Crystal Cave (U.S.A. - 96,5 km); dans l'Europe les grottes plus longues

n'arrivent qu'à 70 km, et généralement sont encore plus courtes. L'étude des grottes du point-de-vue touristique regarde naturellement tous les aspects et les problèmes qui sont généralement traités par une spéciale branche de la Géographie humaine, c'est-à-dire la Géographie touristique. On peut donc parler aussi d'une Spéléologie touristique, et cette branche n'est pas seulement une Spéléologie explorative, mais une étude complète, des facteurs qui conditionnent le tourisme en grotte, des résultats économiques et des problèmes d'organisation.

On pourrait ici noter que la Spéléologie humaine devient une branche de la Géographie humaine. C'est bien sur; n'y-a-t'il pas aussi une Glaciologie, une Océanographie etc. ? Je sais bien que toutes ces branches sont considérées, par quelques A.A. comme des branches physiques, mais à tort. Les facteurs humains ne peuvent pas être négligés.

En organisant mes recherches de Spéléologie humaine j'ai tendu à l'étude des transformations produites par l'homme sur le milieu physique; j'ai trouvé des exemples actuels très intéressants; l'espace ne me permet pas de les présenter ici; je dirai seulement une chose frappante; dans la Valsassina (Como) une industrie alimentaire emploie des grottes pour la conservations et la maturation de ses produits. Et puis.... combien de nouvelles images, des statues ont été introduites dans les grottes, même récemment....

Je voudrais conclure et observer que, naturellement, les recherches de Spéléologie humaine ne sont pas à confondre avec des autres recherches, des sciences diverses (Paléontologie, Paléthnologie, Folklore); la Spéléologie humaine, comme toutes les sciences (et des autres encore) pour réaliser ses buts. D'autre côté les autres sciences (Paléontologie, Paléthnologie etc.) peuvent se servir de la Géologie, de la Spéléologie physique et humaine, comme des sciences auxiliaires. Nous avons ici un aspect fondamental de méthodologie scientifique, bien connu.

BIBLIOGRAPHIE.

- PRAT H., L'Homme et le sol. Paris 1949.
- PEYRONY D., Le Périgord préhistorique. Essai de géographie humaine. Périgueux 1949
- NOUGIER L.R., Géographie humaine préhistorique. Paris 1959 (avec bibliographie.).
- BONASERA F., Un gruppo di grotte artificiali in Atri (Abruzzo ulteriore), Bollettino Società Eustachiana, anno 48. Camerino, 1955 (avec des indications bibliographiques sur ce sujet).
- SCOTTI P., L'Antropologia culturale. Concetto e limiti, Atti della 45 Riunione della Soc.It. Progresso Scienze, Napoli 1954. Ed. Roma 1955.
- SCOTTI P., XXXV anni di Etnologia nell'Ateneo Genovese, Atti Accademia Ligure di Scienze e Lettere. Vol. 15 (1958). Ed. Genova 1959.
- SCOTTI P., Il folklore delle grotte, Atti del VII^o Congresso delle Tradizioni Popolari. Chieti 1957, Ed. Firenze 1959.
- SCOTTI P., Il folklore delle "Duemila grotte", Atti 8^o Congresso nazionale di Speleologia, Como 1958, Ed. Como 1959.
- SCOTTI P., Ricerche sull'Etnologia e il Folklore delle grotte, Atti del 2^o Congresso internazionale di Speleologia, Bari 1958. Sub praelo.
- SCOTTI P., Paleoantropologia e Speleologia in Liguria, Atti del Convegno speleologico italiano di Finale Ligure, Anno 1960. Sub praelo.
- MASOERO P., Attualità e significato della ricerca biologica nell'ambiente ipogeo, Realtà nuova. Milano 1961, pag. 787 ss. (l'A. traite aussi des relations de l'homme avec le milieu hypogéen).

Károly BERTALAN und BRIGITTE KRETZDM

Themenkreis a

Methoden der Datierung der Entwicklungsvorgänge der Höhlen und der Ablagerung von Höhlensedimenten:

Möglichkeiten – Aussichten – Ziele

Méthodes pour la détermination de la date des différentes phases de l'évolution des grottes et de la sédimentation dans les grottes

Methods of dating the processes of the development of caves and the deposition of cave sediments: possibilities – prospects – aims

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology
THEMENKREIS A

Karoly BERTALAN und Miklos KRETZOI

DIE BEDEUTUNG
DER UNGARISCHEN KARST - UND HÖHLENSSEDIMENTE
FÜR DIE GEOCHRONOLOGIE .

Durch Tiefbohrungen aufgeschlossene mächtige Beckenaufschüttungen, isolierte Kontinentalablagerungen und für die Geologie neu aufgeschlossene ausgedehnte Gebiete außereuropäischer Kontinente brachten unsere klassische Stratigraphie - die sich auf malakologische Faunenfolgen europäisch-mediterraner Schelfgebiete stützt - in vielen Abschnitten des Chronologie-Systems zum vollständigen Versagen.

Ganz besondere Geltung hat diese Feststellung für die terrestre Stratigraphie und Chronologie der jüngsten Zeitabschnitte (Pliozän-Quartär), doch tritt dieses Problem auch in der terrestren Stratigraphie älterer Zeitalter oft auf.

Bei der Seltenheit terrestrischer Sedimentkomplexe mit stratigraphisch verwertbaren Fossilien muß den Sedimentakkumulationen verschiedenster Karsthohlförmungen (Höhlen, Karstspalten usw.) größtes Interesse beigemessen werden.

Die Karstgebiete Ungarns liefern für die terrestre Stratigraphie eine Reihe wichtigster Grundlagen-Angaben.

Die ältesten Karstsedimente, die uns ein für die Stratigraphie wichtiges Tatsachenmaterial lieferten, haben sich im Mitteloiligozän gebildet. Es handelt sich hier lediglich um die Tonausfüllungen der Spalten und Schlotte im Tiefenkarst des östlichen Bakonyabbruches bei Bodajk. Hier fand sich eine aus über 60 Arten von meist Mikrovertebraten bestehende Fauna vor, die besonders durch das Massenaufreten - z.T. auch in Westeuropa nur spärlich vorkommender - verschiedenster Faunenmitglieder einen eigenartigen Charakter aufweist und für Massenuntersuchungen, so zu variationsstatistischen, wie auch populationsdynamischen Zwecken weitgehend geeignet ist.

Stratigraphisch-chronologisch kann die Fauna einerseits auf Grund des Fehlens wichtiger Charaktertypen unseres Oberoligozäns (echte Soricinen - nur Trimylus ist hier vertreten - Lagomorphen, usw.), andererseits aber praktisch sämtlicher bezeichnender Formen des Unteroligozäns ins Mitteloiligozän eingestuft werden. Dabei sind dem Erstauftreten solcher Typen, wie z.B. Didelphiden, usw. im Karpatenbeken bloß faunistisch-tiergeographisches Interesse beizumessen.

Faziologisch ist die Fauna als eine Zönose des Wald-bzw. Sumpfwaldstandortes zu bezeichnen; wofür neben häufigen Palaeobatrachiden-Resten das Massenaufreten eines Riesensalamanders, bzw. von Anguis, das dominante Vorkommen von extrem

brachyodonten Glires (Gliriden, Eomyiden) als Gegenstück zum absoluten Fehlen hypselodont-chionodonte Formen, sowie das ebenfalls massenhafte Vorkommen von Bactitherium, endlich das Auftauchen von Anthracotheriiden, usw. sprechen.

Eine eingehendere Bearbeitung dieser außerordentlich individuenreichen Fauna soll unsere Kenntnisse im außer-westeuropäischen Raum ausgeprägter Waldfacies und in Bezug auf schärfere Umgrenzung des mitteloligozänen Faunencharakters - besonders faunendynamisch - weitgehend fördern.

Miozäne Faunen hat unser Karst nicht aufzuweisen - für diese Zeit wird das Bild durch die in unserer nächsten Nachbarschaft befindlichen reichen helvetisch-tortonischen Faunen von Theben ergänzt, über die in erster Linie unsere österreichischen Kollegen sprechen können. Unser Pliozän ist demgegenüber wohl vertreten, aus dem die Höhlenfauna von Csákvár vom Beginn des Oberpannon (d.i. Obersarmat - Untermäot der osteuropäischen Stratigraphie) und diejenige der eingestürzten Höhlen von Polgárdi (oberes-oberstes Pannon) - allerdings mit anderen Faunen aus Funden außerhalb des Karstes zusammen - wesentlich dazu beitragen konnten, daß wir den verschiedenen Faziestypen der Hipparionfaunen auch weitgehend stratigraphischen Wert beimessen dürfen, wie wir es in Ungarn seit etwa dreieinhalb Jahrzehnten vertreten. Besonders an diesen zwei Höhlen-Hipparionfaunen - von denen Csákvár eben in den letzten Jahren auch in Österreich sein Analogon erhalten hat - können wir die Umwandlung der mit Grasland-Gebieten allerdings unterbrochenen Buschwald-Landschaft des mitteleuropäischen Raumes in ein ausgeprägtes Grasland-Biotop jüngstpannonischer Vorkommen gut verfolgen. Dazu ist besonders das Verhältnis Cerviden- Suiden: Gazellen sehr bezeichnend, wozu noch eine sehr eindrucksvolle Verarmung der im angehenden Oberpannon noch sehr formenreichen Fauna hinzukommt.

Wenn auch unsere Karstgebiete auch im Tertiär einige gute - im letzten Fall sogar entscheidende - Daten zur Stratigraphie einzelner Stufen beitragen können, ist das Schwergewicht doch von jeher auf die nicht übertriffene stratigraphisch-faunistische Folge von Kleinwirbeltierfaunen des Villányer Gebirges gelegt worden. Dies wird in der Zukunft wohl ebenso sein. In diesem Gebiet Südungarns wurden in den Karstspalten- und Höhlenvorkommen über 30 arten- und individuenreiche Faunen geborgen, die unsere Festlandstratigraphie mit einer im obersten Pliozän beginnenden und sozusagen ununterbrochenen Faunenfolge bis ins ausgehende Altpleistozän (sog. Mindel-2) begründen. Diese populationsdynamisch erfaßte Feinstratigraphie ermöglicht uns einerseits den Charakter des Überganges vom Pliozän ins Pleistozän, demnach auch Tertiär - Quartär (falls eine solche Teilung überhaupt noch für sinnvoll angesehen werden dürfte) im Faunengeschehen ebenso, wie im Klimagang und als tektonischen Vorgang in einem Maße zu erhellen, das bis jetzt nicht möglich war. Andererseits können wir aber diesen Vorgang über das ganze Altpleistozän weiterverfolgen, bzw. gegen das Mittelpleistozän anknüpfend (dessen Stratigraphie eben durch nicht abgeschlossene Sammelarbeit im Höhlengebiet des Bükkgebirges bald ebenfalls feinstratigraphisch erfaßt werden soll) die Rahmen einer bald auf das ganze Quartär (nebst Fragen der Abgrenzung) ausgebreiteten faunendynamischen Feinstratigraphie unserer klimatisch-biogeographischen Raumeinheit erweitern.

Diese Faunen des Karstgebietes im Villányer Gebirge setzen uns in die Lage, den Prozess der Faunenumwandlung von Oberpliozän bis Mittelpleistozän in drei sehr gut abgrenzbare Faunenstufen aufzuteilen, die wieder in faunendynamische Phasen weitergeteilt werden können. Nachdem aber diese Stufen und Phasen nicht bloß charakteristische Momente des Faunenganges, sondern diesen selbst in seinem ganzen Umfang erfassen, sind sie auch nicht mit den weitgehend diastrophischen Stufen der gebräuchlichen Stratigraphie zu parallelisieren und wurden als Csarnótanum, Villányium und Biharium als von diesen unabhängige, bzw. diese bewußt ersetzende Stufen einer autonomen - nicht-diastrophischen - Festlandsstratigraphie (als kontinuierliche, d.h. als Chronostratigraphie direkt verwendbare - und in dieser Hinsicht der diastrophischen Lithostratigraphie weit überlegenen Schemas) geprägt.

Neben diesen dürfen die Höhlenfaunen des Mittelpleistozäns im Budaer- bzw. im Bükkgebirge (Solymárer Höhle, Höhle am Tarkó, usw), die erst in der nächsten Zukunft näher ausgewertet werden können, schon im Vorhinein als wichtigste Grundlagen einer zukünftigen, faunistisch erfaßten Charakterisierung der Faunenentwicklung in diesem Zeitabschnitt des Quartärs angekündigt werden.

Endlich auf das Jungquartär übergegangen, sei hier bloß auf die feinstratigraphische Auswertung mitteleuropäischer Höhlen-Kleinsäugerfaunen als getreue Wiedergabe des Klimaganges in diesen Gebieten verwiesen, die uns eine absolute Kontrolle der tatsächlichen Klimaschwankungen, bzw. eine Rekonstruktion der Temperaturverhältnisse ebenso gestatten, wie z.B. die sinnvollen Verfahren von C. EMILIANI und Mitarbeitern zur Ermittlung der Temperaturverhältnisse auf Grund von O¹⁸ - Messungen.

Alles in Allem ist nachdrücklich zu betonen, daß die Höhlenforschung eben durch den reichen Fauneninhalt der Höhlen, Karstspalten und ähnlicher Gebilde der Stratigraphie der Festländer - wenigstens im Quartär - eine feste Grundlage bietet, die ihre führende Rolle in der Erforschung dieser Abschnitte der Erdgeschichte bis zur Zeit sichern wird, wo wir auf die Angaben biologischer Vorgänge beim Festlegen chronologischer Folgen bereits vollkommen verzichten werden. Das ist aber auch weiterhin nicht zu erwarten.

LITERATUR.

- FÖLDVARI-VOGL M. und KRETZOI M., Kritische Untersuchungen über die Anwendbarkeit des Fluorverfahrens. - Acta. Geol. 7:13-28, 1 Abb., Budapest 1961.
- JANOSSY D., A Lambrecht Kalman barlang kesői pleistocén faunája és a rissz-wurm interglaciális problémája. pp. 1-254, 14 tab. (Kandidat-Dissertation, Manuscript) Budapest 1959.
- KRETZOI M., : in KADIĆ O. und KRETZOI M., Előzetes jelentés a Csákvári sziklauregen végzett ásatásokról. (Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvári Höhlung) - Barlangkutatás - Höhlenforschung, 14-15, 1-19 (magy.), 40-60 (deutsch). Budapest 1937.
- KRETZOI M., Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfaina. (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquartärs). - Ann. Mus. Nat. Hungar. 31. Pars Min. etc. pp. 88-157, Abb. 1-5., Tafel I-III. Budapest 1938.
- KRETZOI M., Osemelősmaradványok Betfőlről (Die unterpliozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvarad) - Földt. Közl. 71:235-261. (magy), 308-335 (deutsch). Abb. 1-7, Budapest 1941.
- KRETZOI M., A polgárdi Hipparion-fauna ragadozói. (Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi). - Földt. Int. Evk. 40/3:36-38 (magy), 1-35 (deutsch), 2 Tafeln, Budapest 1952.
- KRETZOI M., Quaternary geology and the Vertebrate fauna. - Acta Geol. 2:67-76, Budapest 1953.
- KRETZOI M., A Villányi hegység alsópleisztocén gerinces-faunái. (Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villányi Gebirges) - Geol. Hungar. Ser. Palaeont. 27:1-123 (magy). 125-264 (deutsch), Abb. 1-4., Budapest 1956
- KRETZOI M., Wirbeltierfaunistische Angaben zur Quartärchronologie der Jankovich-Höhle. - Folia Archaeol. 9:16-21., Abb. 7-8a., Budapest 1957
- KRETZOI M., Insectivoren, Nagetiere und Lagomorphen der jüngstpliozänen Fauna von Csarnóta im Villányi Gebirge (Stidungarn). - Vert. Hungar., 1:237-246., Budapest 1959.
- KRETZOI M., Stratigraphie und Chronologie. - In: A. RONAI, M. KRETZOI und M. PECSI: Stand der ungarischen Quartärforschung. - Prace Inst. Geol. 21:309-328. Abb. 1-4 Warszawa 1961.

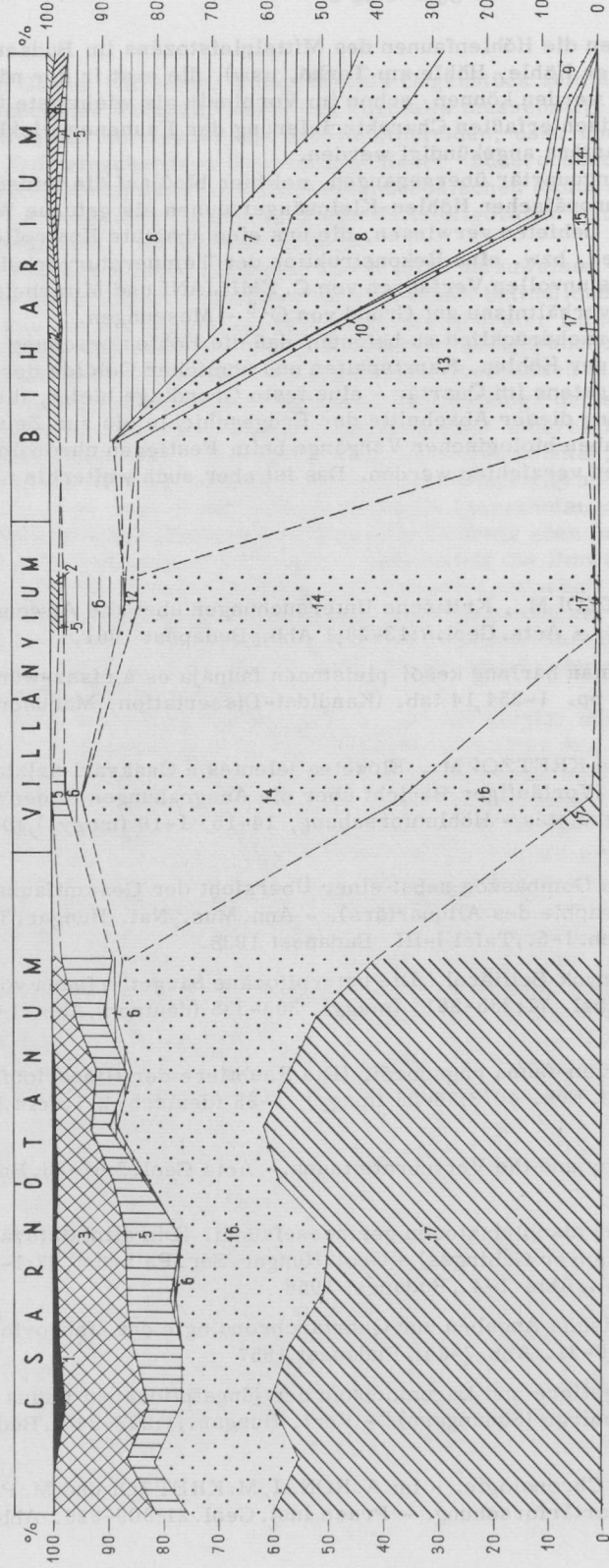


Abb. 1

Raumdiagramm der Faunenentwicklung im Jungpliozän und Altquartär des Vihányer Gebirges, auf Grund der prozentuellen Zusammensetzung der Nager- und Klein-Lagomorphen-Fauna als chronologische Grundlage zur Feingliederung des Quartärs in Mitteleuropa.

Zeichenerklärung: 1. Sclurinen und Pteromyden. 2. Marmotinen (Citellus). 3. Gliriden. 4. Sicistinen. 5. Spalaciden. 6. Cricetiden. 7. Microtus. 8. Pitymys. 9. Arvicola. 10. Pliomys. 11. Allophaiomys. 12. Kisilángia. 13. Lagurodon - Prolagurus. 14. Mimomys. 15. Clethrionomys. 16. Dolomys - Propiomys - Cseria. 17. Muriden.

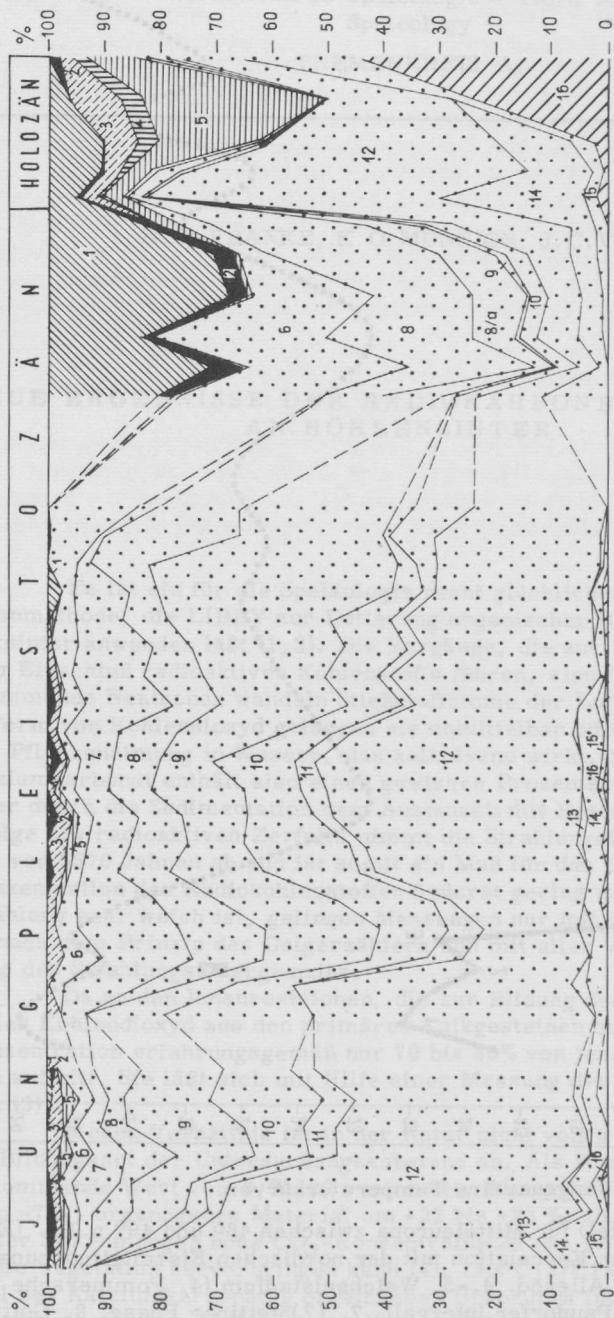


Abb. 2.

Fortsetzung von Abbildung 1 für das Jungquartär.

Zeichenerklärung: 1. Ochotona. 2. Marmotinen (Citellus). 3. Sicistinen. 4. Spalaciden. 5. Cricetiden. 6. Lemmus. 7. Dicrostonyx. 8. Microtus gregalis. 9. Microtus navalis. 10. Microtus oeconomus - rattiaceps. 11. Microtus div. ind. (Übergangsformen). 12. Microtus arvalis - agrestis. 13. Pitymys. 14. Arvicola. 15. Clethrionomys. 16. Mus.

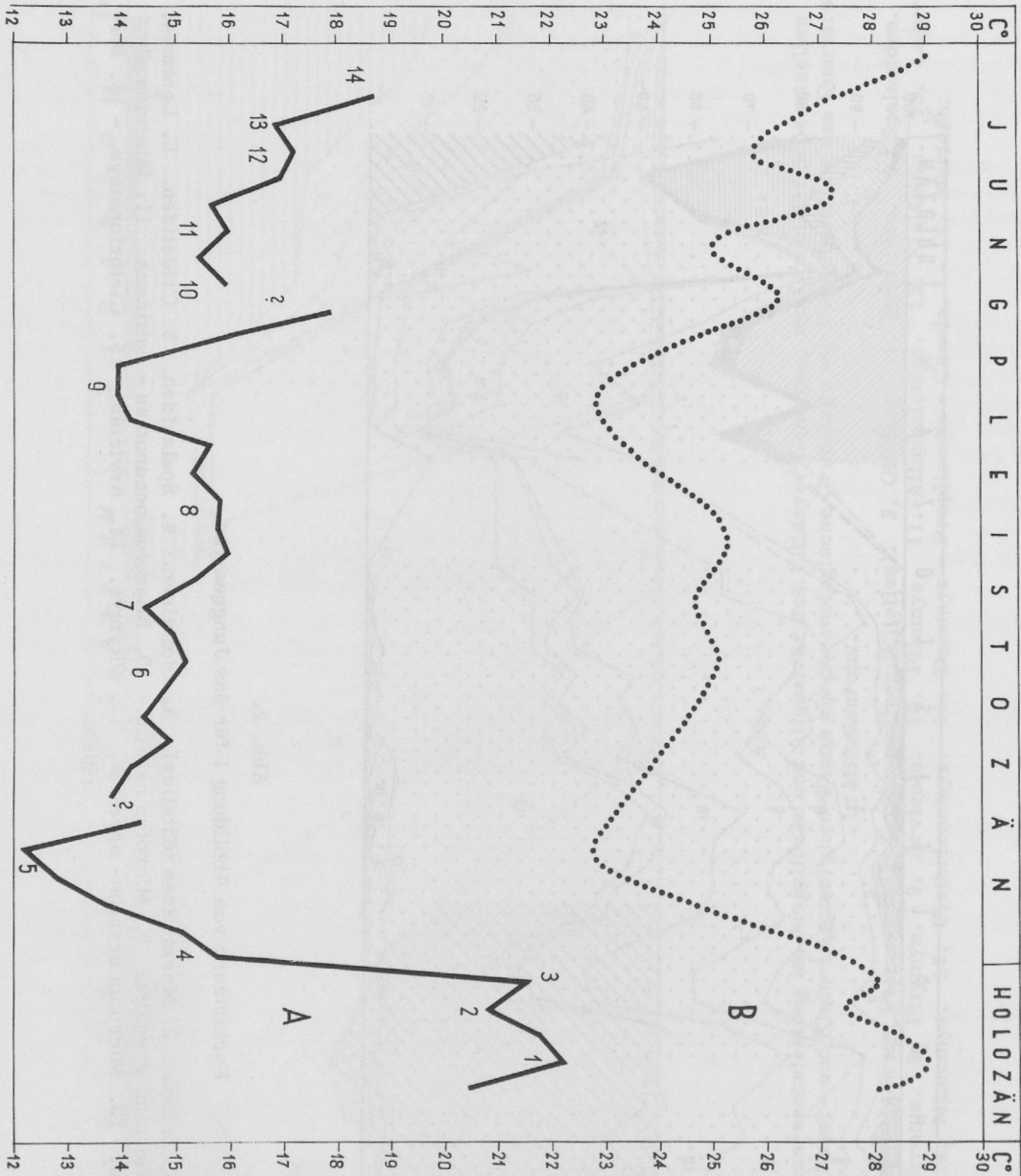


Abb. 3. Jungquartäre Temperaturkurven.

A : Temperaturkurve (Julimittel) für Mitteleuropa zwischen 48° und 49° n. Br. (Ergänzt nach KRETZOI 1957). Mögliche Korrelation mit der nordischen Eiszeitgliederung: 1. Atlantikum. 2. Salpausselkä. 3. Alleröd. 4.-5. Weichselstadium (4. Pommersche Phase, 5. Brandenburger Phase). 6. Paudorfer Intervall. 7. (?)Stettiner Phase. 8. Göttsweiger Intervall. 9. Warthe-Stadium. 10.-14. Korrelation ganz unsicher.

B : Temperaturkurve im Golf von Mexiko (Mittel von 5 Einzelkurven) nach C. EMILIANI, zur Veranschaulichung der vollständigen Kongruenz mit der mitteleuropäischen Kurve.

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

THEMENKREIS A.

H. W. FRANKE, K. O. MÜNNICH, J. C. VOGEL

NEUE ERGEBNISSE DER RADIOKARBONBESTIMMUNGEN
AN HÖHLENSINTER.

Es ist ein für die Speläologie recht glücklicher Umstand, daß sich die Radiokarbonmethode, die LIBBY zur Datierung organischer Reste entwickelt hat, auch am Kalksinter anwenden läßt (1, 2). Die Vorgänge, die zur Voraussetzung dazu, nämlich zum Einschluß radioaktiven Kohlenstoffs führen, sind folgende: Aus der Höhenstrahlung stammende Neutronen wandeln Stickstoffatome der Luft in Radiokarbonatome um. In der Form von Kohlendioxyd gelangen sie unmittelbar oder mittelbar über Assimilation und Pflanzenatmung in Wasser, das kalklösend wirkt. Später wieder ausgeschiedenes Kalziumkarbonat enthält also einen gewissen Prozentsatz an radioaktivem Kohlenstoff, der durch die Sedimentation dem Austausch mit Bestandteilen der Luft entzogen ist. Infolge des radioaktiven Zerfalls nimmt die Strahlungsintensität mit einer Halbwertszeit von 5570 Jahren ab und ist somit ein Maß für das Bildungsalter. Da die Anfangskonzentration des Radiokohlenstoffes äußerst gering und die von ihm ausgehende Betastrahlung sehr weich ist, gelingen Messungen nur mit hochempfindlichen Meßinstrumenten nach dem Prinzip des Geigerzählers und mit allen Vorsichtsmaßnahmen zur Ausschaltung des Strahlungsuntergrundes.

Da an den Ionenreaktionen, die zur Bildung des Kalksinters führen, auch C14-freies Kohlendioxyd aus den primären Kalkgesteinen beteiligt ist, beträgt die Anfangskonzentration erfahrungsgemäß nur 70 bis 85% von jener, die bei organischen Materialien auftritt. Sie läßt sich mit Hilfe einer Messung des C13/C12-Verhältnisses einschätzen (3),

Dieses Verhältnis ist in der Natur nicht völlig konstant, sondern hängt von der Bildungsart der Untersuchungssubstanz ab. Als Standard wird der in Meereskalcken vorkommende Wert von 0,01123 verwendet. Atmosphärisches Kohlendioxyd weicht davon um -7‰, organogenes Material um -22 bis -28 ‰ ab. Nun sind zur Bildung nennenswerter Sintermengen hohe CO₂-Konzentrationen des Lösungswassers nötig, wie sie nur die Vegetation hervorbringen kann (4). Das C13/C12-Verhältnis verrät, welcher Teil des Kalziumkarbonates organischen Ursprungs ist; das ist aber der Teil der Normalkonzentration an Radiokarbon, der als Anfangswert einzusetzen ist..

Die ersten versuchsweisen Radiokarbondatierungen an Höhlensinter samt den dazugehörigen Messungen des C13/C12-Verhältnisses, wurden im C14-Laboratorium der Heidelberger Universität vorgenommen. Es handelt es sich um Proben der Doktors-

höhle bei Muggendorf; diese Höhle wurde unter anderem deshalb gewählt, weil sie große Mengen aufgeschlossenen geschichteten Sinters enthält und somit unbeschränkte Gelegenheit zu späteren Vergleichsuntersuchungen bietet. Über die Ergebnisse wurde an anderer Stelle berichtet (5).

Nunmehr liegen die ersten Werte einer Datierung vor, die im Rahmen eines großangelegten Programms zur Erforschung einer Höhle, der Griffener Tropfsteinhöhle (Kärnten), vorgenommen wurde. Da die Methode heute nur bis in die Zeit vor etwa 50.000 Jahren zurückreicht, wurden zunächst nur die beiden obersten Sinterdecken des in Frage stehenden Profils der Haupthalle analysiert.

Die Proben wurden von H. TRIMMEL entnommen. Die erste Probe stammt aus dem "oberen Wandsinterkranz". Diese Schicht liegt zwischen der Deckschicht von ungefähr 1 cm sandig-tonigem, glimmerreichem Material und einer 1,80 m mächtigen Lage von fundleerem Rhythmit. Auf Grund des morphologischen Befundes war subrezent bis maximal spätpleistozänes Alter zu vermuten. Das Ergebnis der Messung ist:

C13/C12 - Verhältnis:	-8,0,
Prozentualer Radiokarbonegehalt:	$32,5 \pm 0,6$
Alter:	ca. 7750

Die zweite Probe, Nr. 589-936, wurde einer Sinterdecke entnommen, die unter dem fundleeren Rhythmit liegt. Darunter folgen pleistozäne Sedimente mit zahlreichen Fossilien, Holzkohlen und Sinterzwischen-schichten. Hypothetisch war anzunehmen, daß sie aus dem letzten Würm-Interstadial stammen. Das Ergebnis der Messung ist:

C13/C12 - Verhältnis:	-
prozentualer Radiokarbonegehalt:	$1,2 \pm 0,5$
Alter:	29.000

In einer für später vorgesehenen Meßreihe soll versucht werden, auch noch die nächsttieferliegende Sinterschicht zu erfassen.

LITERATUR:

- 1) FRANKE H.W., Naturwiss. 38, 527 (1951).
- 2) FRANKE H.W., MÜNNICH K.O., VOGEL J.C., Die Höhle 9, 1 (1958).
- 3) VOGEL J.C., Geochimica et Cosmochimica, Acta 16, 236 (1959)
- 4) BÖGLI A., Die Höhle 5, 36 (1954).
- 5) FRANKE H.W., MÜNNICH K.O., VOGEL J.C., Die Höhle 10, 17 (1959).

Diskussion:

EHRENBERG: Die Mitteilung über ein Mindestalter einer Sinterschicht in der Griffener Tropfsteinhöhle in über 180 cm Tiefe von 29000 Jahren, in einer Schicht, die beträchtlich über den Schichten mit der dortigen Pleistozän-fauna liegt, weist dieser Fauna ein entsprechend höheres Alter zu, das mit den auf anderem Wege für Hochgebirgshöhlen versuchten Datierungen (z.B. im Salzofen) gut übereinstimmt.

CIGNA: Poiché soltanto il 60-80% della CO₂ proviene dall'atmosfera (ed è quindi in equilibrio con il C¹⁴ prodotto dai raggi cosmici) e inoltre soltanto il 50% del carbonio presente nelle concrezioni è dovuto al contributo della CO₂, vorrei sapere come si possa tenere conto dei vari fattori di discriminazione nella datazione delle concrezioni.

Extrait du rapport de la Commission pour la Spéléochronologie

FRANKE: Mit Hilfe des C^{13}/C^{12} -Verhältnisses ist es möglich, den Anteil des im Sinter enthaltenen Kohlenstoffs einzuschätzen, der aus der Luft stammt und daher radioaktiven Kohlenstoff in der bekannten Konzentration enthält. An Stelle dieser Konzentration tritt nun die im bekannten Ausmaß verminderte C^{14} -Konzentration des Kalkes als Anfangskonzentration. Aus der Zerfallskurve des radioaktiven Kohlenstoffs läßt sich ablesen, welche Zeit vergangen ist, seit dieser Wert eintrat.

EN SÉANCE DE LA COMMISSION POUR LA SPÉLEOCHRONOLOGIE

PROF. DR. FRANKE

LA RÉUNION DE LA COMMISSION DE SPÉLEOCHRONOLOGIE

Die Kommission für Spéléochronologie wurde beim Symposium für Spéléologie zu Yverdon 1955 gegründet. La commission de spéléochronologie a été constituée au symposium de spéléologie à Yverdon en 1955. Das Generalsekretariat der 1. Internationalen Kongresse für Spéléologie hat eine Sitzung dieses Komitees am 1. April 1956 die Tagesordnung über das Themenverzeichnis der Kongresse und die Organisation. Über diese Sitzung wird das folgende Protokoll verfaßt:

Die Änderungen im Verzeichnis der Kongresse werden in zwei der offiziellen Kongresssprachen, nämlich in der französischen, der deutschen und der englischen Sprache verfaßt, dann folgen 1957 und 58, FRANKEL, an der Stelle die Übertragungen der Kongresse.

Le secrétariat du 1. congrès international de spéléologie a tenu à une réunion de la commission de spéléochronologie au moment du Congrès à l'Université de Yverdon. Les décisions et leurs résultats ont été fixés dans le rapport suivant:

FRANKEL: Im vergangenen Jahre wurde in Yverdon eine Kommission für Spéléochronologie gegründet. Ihre Leitung Professor FRANKEL hat sich aus der grossartigen internationalen Arbeit und Gelegenheit, diese Sitzung der Kommission abzuhalten und über ihre Arbeit zu berichten. Die Professor FRANKEL hat sich über die Kongresse nehmen konnte, möchte ich erwähnen, dass ich als Vertreter der Spéléochronologie und als Fachmann, der mit der 1. Internationalen Kongresse für Spéléologie zweifellos in dieser Angelegenheit eine Teilhabe hat, bitten, über die Arbeit zu berichten.

FRANKEL: Ich glaube, daß seit dem Symposium in Yverdon in dieser Angelegenheit nichts geschah und daß die Kommission daher als nicht bestehend gelten könnte.

Ich glaube, wir sollten zuerst die Fortschritte dieser Mitglieder dieser Kommission hören zu wissen, ob etwas und was geschah ist, bevor man sie als aufgehört betrachtet.

PROTOKOLL
DER SITZUNG DER KOMMISSION FÜR SPELÄOCHRONOLOGIE

PROCÈS-VERBAUX
DE LA RÉUNION DE LA COMMISSION DE SPÉLÉOCHRONOLOGIE

Die Kommission für Speläochronologie wurde beim Symposium für Speläologie in Varenna 1960 gegründet. La commission de spéléochronologie a été constituée au symposium de spéléologie à Varenne en 1960. Das Generalsekretariat des 3. Internationalen Kongresses für Speläologie hat eine Sitzung dieser Kommission im Anschluß an die Vortragsitzung über den Themenkreis A in der Universität Wien einberufen. Über diese Sitzung wird das folgende Protokoll vorgelegt.

Die Äußerungen im Verlaufe dieser Sitzung wurden in drei der offiziellen Kongreßsprachen, nämlich in der italienischen, der französischen und der deutschen Sprache vorgelegt, wobei Mme. COTTI und M. TRIMMEL an Ort und Stelle die Übersetzungen besorgten.

Le secrétariat du Troisième Congrès International de spéléologie a invité à une réunion de la commission de spéléologie au cours des manifestations du Congrès à l'Université de Vienne. Les discussions et leurs résultats ont été fixées dans le rapport suivant.

TRIMMEL:

Im vergangenen Jahre wurde in Varenna eine Kommission für Speläochronologie gebildet und ihre Leitung Professor TONGIORGI übertragen. Der gegenwärtige Internationale Kongreß bietet uns Gelegenheit, diese Sitzung der Kommission abzuhalten und über ihre weitere Arbeit zu beraten. Da Professor TONGIORGI selbst nicht an diesem Kongreß teilnehmen konnte, möchte ich zunächst Herrn CIGNA als Vertreter der italienischen Speläologie und als Fachmann, der mit Prof. TONGIORGI in der Kommission für Speläochronologie zweifellos in dieser Angelegenheit enge Verbindungen hat, bitten, über die bisherige Arbeit zu berichten.

CIGNA:

Ich glaube, daß seit dem Symposium in Varenna in dieser Angelegenheit nichts geschehen ist und daß die Kommission daher als nicht bestehend gelten könnte.

EK:

Ich glaube, wir müßten zuerst die Berichte einiger Mitglieder dieser Kommission hören, um zu wissen, ob etwas und was geschehen ist, bevor man sie als aufgelöst betrachtet.

CIGNA:

Ich glaube, daß es durchaus möglich und wünschenswert ist, eine Kommission für Speleäo=chronologie aus Repräsentanten jeder Nation neu zu bilden. Vor einem Jahre hat man auf Grund der Zusage von Herrn Professor Tongiorgi gedacht, daß es möglich sein würde, in kurzer Zeit - innerhalb von einigen Monaten - eine Art Lochkartensystem auszu=arbeiten, um eine statistische Auswertung der bereits vorliegenden Datierungen, die auf den verschiedensten Wegen und mit den verschiedensten Methoden gewonnen wurden, zu ermöglichen. Bisher ist mit dieser Arbeit aber noch nicht begonnen worden. Was wir jetzt und hier meiner Meinung nach tun könnten, wäre, die Diskussion des Fragenkom=plexes der Datierung und des Vergleiches von Ergebnissen in einem engen, begrenzten Rahmen der interessierten Fachleute zu forcieren, wobei diese Fachleute jetzt von den einzelnen Delegationen zum Kongreß namhaft gemacht werden müßten. Dieser Kreis soll=te sich zunächst über die weiter zu erfolgenden Schritte einigen.

DELL' OCA:

Es ist eigentlich nicht notwendig, eine solche Kommission neu zu gründen, da ja beim Symposium in Varenna alle Nationen durch ihre Spezialisten vertreten waren. Die Zusam=mensetzung der Kommission war zwar provisorisch, doch waren Vertreter der verschie=densten Staaten bereits nominiert. Es ist daher auch gar nicht möglich, die Kommission zu verändern, ohne mit den betreffenden Mitgliedern Fühlung zu nehmen, die ihre Staa=ten bisher in der Kommission vertreten haben. Die Kommission hat damals beschlossen, das Sekretariat in Italien zu belassen, da in Italien im besonderen die Mitglieder der So=cietà Speleologica Italiana die Versicherung abgegeben haben, die notwendigen Arbeiten durchzuführen. Leider hat Professor TONGIORGI, dem das Sekretariat übertragen worden ist, infolge Arbeitsüberlastung nicht die Zeit gehabt, sich näher damit zu beschäftigen. Ich schlage daher vor, die Zusammensetzung der Kommission unverändert beizubehalten und den italienischen Vertretern die Sorge für die weitere Organisation der Kommission zu übertragen.

TRIMMEL:

Ich stimme mit Dell'Oca vollkommen überein und möchte vorschlagen, daß M.CIGNA die Aufgabe übernimmt, sich im Anschluß an diesen Kongreß mit Herrn Professor TONGIORGI und den anderen Mitgliedern der Kommission ins Einvernehmen zu setzen, um die Arbei=ten in Gang zu bringen. Ich schlage weiterhin vor, daß die Möglichkeit eines Austausches von Kommissionsmitgliedern durch die delegierende Nation selbst und nach Fühlungnahme und mit Zustimmung des bisherigen provisorischen Mitgliedes gewahrt bleibt, wenn sich beispielsweise ein mit dem Fragenkomplex der Datierung eingehender befaßter Mitarbei=ter findet. Ich hoffe jedenfalls, daß ich Ihrer Zustimmung sicher sein darf, wenn ich Kol=legen CIGNA bitte, die weiteren Arbeiten zu organisieren (Zustimmung durch Akklama=tion).

CIGNA:

Ich danke Kollegen TRIMMEL für seinen Vorschlag und erkläre mich bereit, den Auftrag zur weiteren Organisation der Kommissionsarbeit anzunehmen. Ich werde mich auch auf schnellstem Wege mit Herrn Professor TONGIORGI ins Einvernehmen setzen. Mir persönlich scheint, daßes am wichtigsten ist, ein Schema für die Erfassung speläo=chronologischer Ergebnisse aufzustellen. Es müßte eine Art Katasterblatt ausgearbeitet werden, in das alle wichtigen und vorhandenen Daten eingetragen werden müssen; im üb=rigen sollte aber jedes Land und jeder Bearbeiter die nötige Freiheit besitzen, die ihm wichtig und notwendig erscheinenden Ergänzungen einzufügen. Ein solches Blatt, das ein=heitlich für alle Nationen gestaltet sein sollte, müßte möglichst bald (mit Fragen in meh=reren Sprachen) zum Druck kommen und allen Staaten als Grundlage für eine vergleich=bare Erfassung chronologischer Daten zugänglich gemacht werden.

Jedes Land müßte diese Karten erhalten. Es wäre wahrscheinlich möglich, daß die Società Speleologica Italiana den Druck der Formblätter veranlaßt und durchführt. Über die Kommission an sich ist seit Varenna nicht sehr viel gesprochen worden, es ist aber noch weniger gearbeitet worden, und es wäre an der Zeit, nun wirklich mit der praktischen Arbeit zu beginnen (Beifall).

Dazu möchte ich gleich jetzt einen allgemeinen Grundvorschlag machen und den Entwurf für ein Karteiblatt, wie ich es mir vorstelle, zur Diskussion stellen:

Nome della grotta:

Paese:

Coordinate geografiche. Lat.:

Long.:

Altezza:

Nome di località (provincia, circondario):

Tipo del deposito:

Spazio libero abbondante (datazione...)

(Ausreichender freier Raum für Beschreibung, Datierung usw.)

In dem genügend freien Raum der Blätter könnte man alle vorhandenen Angaben über jede Höhlenablagerung und über jedes datierte Sediment nach eigenem Belieben eintragen. Die Auswertung könnte so erfolgen, daß jedes dieser Karteiblätter auf eine Lochkarte umgesetzt wird. Man könnte dann, wenn das System dieser Lochkarten gut durchdacht ist, sobald eine genügend große Zahl derartiger Blätter zur Verfügung steht, Vergleiche nach verschiedenen Gesichtspunkten durchführen. So könnte dann etwa die Abhängigkeit in der Verbreitung einzelner Tierarten in Höhlenablagerungen von der geographischen Breite usw. studiert werden, je nach der gegebenen Fragestellung. Vielleicht ergibt sich aus der Diskussion dieses Vorschlages schon jetzt die Möglichkeit, das Karteiblatt schon von Anfang an in verbesserter Form herauszugeben.

HELLER:

Ein solches Formblatt sollte unbedingt auch den Namen des Bearbeiters der betreffenden Fundstelle tragen. Ferner sollte obligatorisch auch eine Rubrik zur Angabe der Art und Weise vorgesehen werden, auf welche die Datierung gewonnen worden ist - z. B. als biologische, paläontologische oder Radiokarbon-Datierung. Drittens schließlich muß das Karteiblatt auch einen Hinweis auf die jeweils über die Datierung vorliegende Veröffentlichung enthalten, um den Leuten die Arbeit zu erleichtern, die später mit diesen Karten arbeiten sollen.

CIGNA:

Ich bin mit diesen Anregungen völlig einverstanden. Es ist selbstverständlich, daß alle jetzt geforderten Angaben auf den Formblättern berücksichtigt sein müssen. Von besonderer Wichtigkeit erscheint es mir, auf die Methode der Datierung genauestens einzugehen, vielleicht sogar die Angabe des genauen Zeitpunktes zu verlangen, zu dem die betreffende Methode angewendet worden ist. Man muß ja berücksichtigen, daß viele Methoden laufend verfeinert werden und sich bei vielen Messungen die Fehlergrenzen im Laufe der Zeit verändern werden. Es muß aber auf jeden Fall genügend Raum für alle eventuellen anderen Angaben vorhanden sein, die ja in jedem einzelnen Fall sehr verschieden sein werden.

Da keine weiteren Wortmeldungen mehr vorliegen, versichere ich nochmals, daß ich mich sofort nach meiner Rückkehr nach Italien mit der Frage dieser Formblätter befassen und ein Muster in einer genügenden Anzahl von Exemplaren ausarbeiten werde, um es allen Kommissionsmitgliedern und Interessenten zur Stellungnahme zuschicken zu können, bevor es zu einer endgültigen Regelung kommt.

TRIMMEL:

Ich glaube, im Namen aller Anwesenden sprechen zu können, wenn ich abschließend Herrn CIGNA nochmals für seine Bereitschaft danke, die Arbeiten der Kommission für Spéléo=chronologie wieder in Gang zu bringen und ihre Weiterführung zu organisieren.

Résumé.

Dell'Oca répète qu'on a désigné l'Italie comme la siége du secrétaire général de la commission de spéléochronologie à l'occasion de la fondation de cette commission à Varenne. La Société Spéléologique de l'Italie (SSI) a donné l'assurance que les membres de la société donneront tout l'aide et tout le soin nécessaire. L'Italie a proposé le professeur TONGIORGI comme secrétaire de la commission, mais celui-ci n'a pas eu malheureusement le temps de s'occuper des travaux de l'organisation surtout matérielle du secrétariat. Il sera le travail des autres membres de la délégation italienne de gagner un certain activité.

Trimmel propose que CIGNA comme représentant de l'Italie se met en rapport avec le professeur TONGIORGI et qu'il organisera les travaux futurs en collaboration avec les autres membres de la commission.

La proposition est acceptée par acclamation.

Cigna remercie et accepte; il pense qu'il pourra s'occuper de la chose tout de suite, après son retour en Italie. Il propose une fiche et croit que son idée générale d'un type de fiche sera convenable pour tous les membres de la commission. Il présente sa proposition en espérant que les membres présents pourront améliorer son idée. Il pense à une fiche qui contient le nom de la grotte, la situation en coordonnées géographiques, une description du paysage et de la localité où se trouve la grotte, le type du sédiment et de plus une place libre pour les renseignements détaillés et spéciaux. Les dates de cette feuille pourront être la base pour des fiches perforées; celles-ci permettront un jour l'étude statistique et l'étude comparée des datations.

Heller pense qu'une telle fiche doit contenir aussi le nom du spécialiste qui a travaillé dans la grotte. De plus il faut ajouter des informations en ce qui concerne la méthode employée pour gagner la datation et une information concernant la revue scientifique dans laquelle le travail original a été publié.

Cigna accepte ces propositions; il souhaite que dans la fiche générale tout soit inscrit qui est possible. Il pense qu'il sera aussi nécessaire d'ajouter le moment à lequel on a employé un certain méthode; les méthodes mêmes deviennent toujours plus précises ! Il fera bientôt une proposition détaillée pour un formulaire qui pourra être employé dans toutes les pays qui s'intéressent d'une collaboration. La SSI s'occupera certainement des travaux d'imprimerie.

Trimmel remercie encore une fois à M. Cigna d'avoir acceptée la proposition des membres présents et de l'intention d'organiser une nouvelle activité en ce qui concerne les études spéléochronologiques.

Hans-Werner HILZ

Sektion 4

Praktische Speläologie

(Dokumentation, Befahrungstechnik)

Spéléologie pratique

(documentation, technique d'exploration)

Practical Speleology

(Documentation and Caving Practice)

RAUMBILDER

155

Speläologische Literatur kann - wenn sie anschaulich sein will - nicht auf die bildliche Darstellung der beschriebenen Höhlen verzichten. Die meist angewandte Art der Darstellung von Höhlen in Grundrissen und Profilen vermag jedoch in den meisten Fällen dem Beschauer einen wirklichen Eindruck einer Höhle aus deren Lage im Raum zu vermitteln.

Höhenschutz

Protection des grottes

Cave Preservation

In geologischen und geographischen Karten kann bewährt sich für die Vermittlung räumlicher Objekte sehr das Blockdiagramm. Eine Reihe von Lehrbüchern ermöglicht es auch dem zeichnerisch weniger Begabten, sich mit der Methode dieser Art räumlicher Darstellung vertraut zu machen. Aus der deutschen Literatur ist hier vor allem das Buch von Matthias SCHUBERT hervorstechend, "Das geographische und geologische Blockbild" (232 Seiten, 257 Abb., Berlin (Akademische Verlag) 1954, in dem auch das übrige Schrifttum aufgeführt wird.

Auch in der Speläologie kann man sich in vielen Fällen zur Veranschaulichung der beschriebenen Objekte des Blockdiagramms bedienen. Das Blockdiagramm hat jedoch den Nachteil, daß man mit seiner Hilfe lediglich wenige Flächen darstellen kann, nicht aber einen kompliziert gebauten Körper wie eine Höhle oder gar ein Höhlensystem.

Schon früher wurde versucht, solche Formen durch Zeichnungen schematisch wiederzugeben (s. B. Schottky, bei F. THOMAS, Über Holoklinoe und ihre Bedeutung für die strukturelle Entwicklung Nordwestdeutschlands - Z. deutsch. geol. Ges. 1922, 100, S. 138). Ein maßstabgetreues Raumbild einer Höhle wurde vom Verfasser erstmals 1960 veröffentlicht. (H.-W. HILZ: Geologie der Höhlen von Rändersoth und Wied und ihrer Umgebung, - Deutsches, 113, 1-35, Bonn 1960). Die Methode, die für das Herstellen dieses Raumbildes entwickelt wurde, soll hier näher erörtert werden.

Folgende Arbeitsschritte sind in der genannten Reihenfolge durchzuführen:

1. Die Höhle wird vermessen, ein Grundriß wird gezeichnet.

2. Durch den ganzen Bereich der Höhle werden in zwei rechtwinklig zueinander verlaufenden Richtungen zahlreiche lotrecht stehende Schnittebenen gelegt, die im Grundriß als Schnittlinien erscheinen. Die Schnittebenen werden so gewählt, daß jede Ebene möglichst viele Höhlenräume schneidet. Der Abstand der Schnittebenen variabel, der ist beliebig.

Hans-Werner HOLZ

RAUMBILDLICHE DARSTELLUNG VON HÖHLEN .

Speläologische Literatur kann - wenn sie anschaulich sein will - nicht auf die bildliche Darstellung der beschriebenen Höhlen verzichten. Die meist angewandte Art der Darstellung von Höhlen in Grundrissen und Profilen vermag jedoch in den wenigsten Fällen dem Beschauer einen Eindruck von der Form einer Höhle und deren Lage im Raum zu vermitteln.

Im geologischen und geographischen Schrifttum bewährt sich für die Abbildung räumlicher Objekte seit langem das Blockdiagramm. Eine Reihe von Lehrbüchern ermöglicht es auch dem zeichnerisch weniger Begabten, sich mit der Methodik dieser Art raumbildlicher Darstellung vertraut zu machen. Aus der deutschen Literatur ist hier vor allem das Buch von Matthäus SCHUSTER hervorzuheben, "Das geographische und geologische Blockbild"; 222 Seiten, 257 Abb., Berlin (Akademie-Verlag) 1954, in dem auch das übrige Schrifttum aufgezählt wird.

Auch in der Speläologie kann man sich in vielen Fällen zur Veranschaulichung der beschriebenen Objekte des Blockdiagramms bedienen. Das Blockdiagramm hat jedoch den Nachteil, daß man mit seiner Hilfe lediglich wenige Flächen darstellen kann, nicht aber einen kompliziert gebauten Körper wie eine Höhle oder gar ein Höhlensystem.

Schon früher wurde versucht, solche Formen durch Zeichnungen schematisch wiederzugeben (z. B. Salzstöcke bei F. TRUSHEIM: Über Halokinese und ihre Bedeutung für die strukturelle Entwicklung Norddeutschlands. - Z. deutsch. geol. Ges. 1957, 109, S. 138). Ein maßstabgetreues Raumbild einer Höhle wurde vom Verfasser erstmals 1960 veröffentlicht. (H.-W. HOLZ: Geologie der Höhlen von Ründeroth und Wiehl und ihrer Umgebung. - Decheniana, 113, 1-38, Bonn 1960). Die Methode, die für die Herstellung dieses Raumbildes entwickelt wurde, soll hier näher erläutert werden.

Folgende Arbeitsgänge sind in der genannten Reihenfolge durchzuführen:

1. Die Höhle wird vermessen, ein Grundriß wird gezeichnet.

2. Durch den ganzen Bereich der Höhle werden in zwei senkrecht zueinander verlaufenden Richtungen zahlreiche lotrecht stehende Schnittebenen gelegt, die im Grundriß als Schnittlinien erscheinen. Die Schnittebenen werden so gewählt, daß jede Ebene möglichst viele Höhlenräume schneidet. Der Abstand der Schnittebenen voneinander ist beliebig.

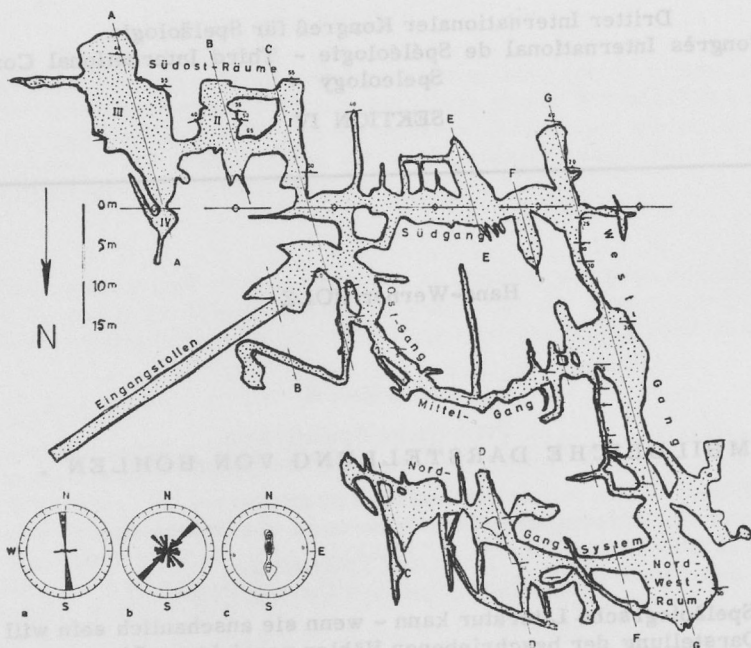


Abb. 1: Grundriß der Aggertalhöhle.

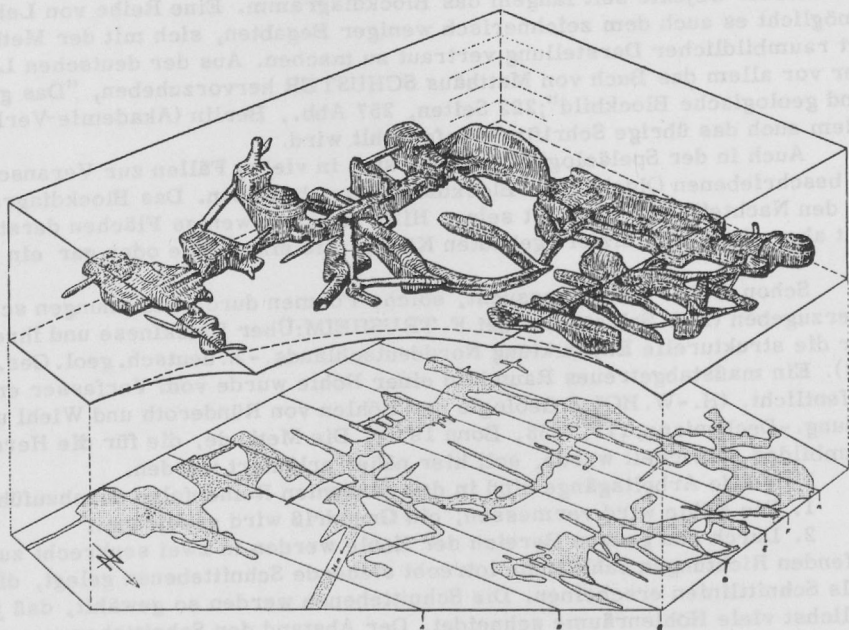


Abb. 2: Raumbild der Aggertalhöhle.

3. Die Höhlenprofile, die in den Schnittebenen liegen, werden exakt vermessen und lagegerecht in die entsprechende Schnittebene eingezeichnet. Die einzelnen Höhlenprofile bilden das Gerüst, um das später die Flächen der Höhlenwandungen herumgezeichnet werden. Je mehr Schnittebenen verwertet werden, desto genauer wird das Höhlenbild.

4. Die einzelnen Schnitte, die jetzt isoliert für sich gezeichnet wurden, werden gedanklich zu einem Raumbild kombiniert. Wer im räumlichen Denken noch nicht geschult ist, kann die Schnitte auf Pappe aufkleben und wie die Trennwände der Fächer eines Nähkastens ineinanderstecken. Boden des "Nähkastens" ist der Grundriß der Höhle, Die Schnitte stehen senkrecht auf den Schnittlinien im Grundriß.

An diesem gedanklichen oder reellen Schnittgitter ermittelt man den Blickwinkel, bei dem im Raumbild die wenigsten Überschneidungen einzelner Höhlenteile auftreten.

5. Nun beginnt das perspektivische Zeichnen. Das gesamte Höhlengebilde denkt man sich von den Flächen eines großen Quaders umgeben. Durch die senkrecht aufeinanderstehenden Schnittebenen wird dieser Quader in eine große Zahl kleiner Quader aufgeteilt. Den großen Quader zeichnet man unter dem ermittelten Blickwinkel und in der gewählten Größe in perspektivischer Darstellung und trägt (mit verschiedener Farbe) auf der Grundfläche und auf der Dachfläche die Schnittlinien der Schnittebenen ein. So erhält man die Grundflächen und Dachflächen der kleinen Quader.

Bei der perspektivischen Darstellung bedient man sich zweckmäßigerweise des SOLGERSCHEN Netzes, das - wenn man es einmal gezeichnet hat - viel Arbeit sparen hilft. Die Herstellung des SOLGERSCHEN Netzes ist nach dem Studium des Buches von SCHUSTER jedem leicht möglich.

6. Man zeichnet aus dem großen Quader die einzelnen kleinen Quader, die von den Schnittebenen gebildet werden, heraus. Zu diesem Zweck entnimmt man (mit Hilfe von Transparentpapier) jeweils die Dachfläche und die Grundfläche eines kleinen Quaders aus der Dachfläche und der Grundfläche des großen Quaders und verbindet die Ecken der herausgezeichneten Flächen durch Senkrechte.

7. Auf alle vier Seitenflächen der kleinen Quader überträgt man die Profilbilder der Höhlenräume aus den entsprechenden Schnitteilen. Um die Profile besser aus der unverzerrten in die perspektivische Darstellung übernehmen zu können, legt man über die Schnitte ein dichtes Quadratnetz, das man entsprechend in die perspektivische Darstellung überträgt (mit Hilfe des SOLGERSCHEN Netzes).

8. Mit den Zeichnungen der kleinen Quader, in die die Profileile eingezeichnet sind, begibt man sich in die Höhle und ergänzt die Profile an Ort und Stelle zu räumlichen Darstellungen der einzelnen Höhlenteile.

9. In die Zeichnungen der kleinen Quader werden auf den Höhlenkörper in günstigen Abständen Höhenlinien eingezeichnet, die dem Betrachter später die niveaumäßige Einordnung der einzelnen Höhlenteile ermöglichen.

10. Die kleinen Quader werden Stück für Stück wieder in die Zeichnung des großen Quaders eingehängt. Die Teilstücke des Höhlenbildes werden zusammengezeichnet. Die Kanten des großen Quaders werden als Rahmen um das Raumbild belassen. An einer Ecke des Quaders werden die Höhenlinien eingetragen.

11. Ein Grundriß der Höhle in der gleichen perspektivischen Darstellung wie das Raumbild (mit Hilfe des SOLGERSCHEN Netzes konstruiert) wird unter das Höhlenbild gezeichnet. Diese Projektion des Höhlenkörpers auf eine horizontale Fläche erleichtert das Lesen der Zeichnung.

Dritter Internationaler Kongreß für Speleologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

SEKTION IV

Heinz ILMING

ÜBER DIE ERHALTUNG DER PHYSISCHEN KRÄFTE
BEI MEHRTÄGIGEN HÖHLENEXPEDITIONEN.

Wenn ich einige Anregungen zu den Möglichkeiten geben soll, die körperliche Leistungsfähigkeit auch bei langdauernden und touristisch schwierigen Höhlenbefahrungen in hohem Maße zu erhalten, muß ich zuerst auf die Ursachen des häufig sehr raschen Leistungsabfalls in Höhlen hinweisen. Es sind dies vor allem zwei Faktoren, nämlich Zeitmangel und die Unabhängigkeit vom Tageslicht. Während bei jedem touristischen Unternehmen obertags alle Planung auf die Stunden zwischen dem ersten Morgengrauen und dem letzten Abendlicht ausgerichtet ist, kann der Höhlenforscher scheinbar über Tag- und Nachtstunden nach Belieben verfügen. Doch da beginnt der Körper, der ja an den regelmäßigen Ablauf von Tag und Nacht gewöhnt ist, sich eigenwillig zu äußern. Es wird niemand leugnen wollen, daß eine Nacht mit wenig oder schlechtem Schlaf oder gar eine durchwachte Nacht verschiedene Ermüdungserscheinungen am nächsten Tag auslöst. Jeder Leistungs- oder Kampfsportler legt höchsten Wert auf reichlichen Schlaf vor einem Wettkampf. Nur dem Höhlenforscher mutet man mitunter beachtliche Leistungen an Kraft, Ausdauer und geistiger Konzentration zu, auch wenn er vollkommen aus dem gewohnten Tagesrhythmus geworfen wurde. In diesem Punkte wird besonders bei zwei Gelegenheiten gestündigt:

1. Bei kurzen, z. B. Wochenendfahrten, bei denen das unnötig und schädliche Durcharbeiten in der ersten Nacht Gepflogenheit ist; und
- 2, bei vieltägigen Großexpeditionen, bei denen man reichlich Neuland oder interessante Arbeit vorfindet und den Forschungseifer nicht bezähmen kann.

Während ich für eine Kurzfahrt rein rechnerisch beweisen kann, daß bei 24 über ein Wochenende zur Verfügung stehenden Stunden ca. 14 bis 16 Stunden in einem Fall in schläfrigen, im anderen Fall im ausgeruhten Zustand zur Verfügung stehen, in welchem ungleich mehr geleistet werden kann, liegt die Sache bei mehrtägigen Höhlenaufenthalten im Zuge von Großexpeditionen weitaus komplizierter. Spielt auch eine Verschiebung des Tagesablaufes gegenüber dem Tag- und Nachtrhythmus obertags keine wesentliche Rolle, nur etwa bei Aufrechterhaltung einer Telephonverbindung mit einem Außenposten, so soll doch auf ca. 14 Stunden anstrengender Tätigkeit ca. 10 Stunden für Schlaf und zwei warme Mahlzeiten in regelmäßiger Folge verwendet werden. Tiefer Erschöpfungsschlaf, wie er schon von italienischen Forschern beschrieben und als

"Höhlenkrankheit" angesehen wurde, oder ein Einschlafen während des Gehens, wie es Hugo NÜNLIST in seinem Buch "Abenteuer im Hölloch" beschreibt, sind meiner Meinung nach zu vermeiden. Es ist hier natürlich nicht von außergewöhnlichen Umständen, wie z.B. als Folge von Wassereintrüben, die Rede, sondern ausschließlich von nicht notwendigen Dauerleistungen unter normalen Umständen. Die Arbeitsleistung z.B. beim Vermessen, wird im ausgeruhten Zustand besser sein als bei krassem Überziehen der Zeiteinteilung. Über die Vermehrung der Unfallgefahren im Falle einer Übermüdung wird sich jeder Höhlenforscher im Klaren sein. Das Forscherteam des Landesvereines für Wien und Niederösterreich hat jedenfalls bei den vergangenen Expeditionen in die Dachsteinmammuthöhle mit Aufenthalt zwischen 90 und 180 Stunden mit straffer Zeiteinteilung die besten Erfahrungen gemacht.

Zwei weitere wichtige Faktoren zur Erhaltung der vollen Einsatzfähigkeit sind:

1. Möglichst geringer Wärmeverlust - was gleichbedeutend mit Kalorienverlust ist - während des Schlafes.
2. Zweckmäßige Ernährung, die den Körper nicht unnötig belastet, jedoch Leistungssteigernd wirkt.

Allen diesen Notwendigkeiten steht bei langen Forschungsfahrten das ohnehin immer zu große Gepäck gegenüber. Was den Schlaf anbelangt, verzichte ich zum Beispiel auf die Annehmlichkeit einer Luftmatratze zugunsten eines zweiten Schlafsackes. Zwei mittelstarke Daunensäcke ermöglichen ein wirklich warmes, entspannendes Schlafen auch bei Temperaturen um nur $+2^{\circ}\text{C}$. Der Versuch, mich zusätzlich mit einer Plastikplane gegen die stete Wetterführung zu schützen, brachte mir eine schlechte Erfahrung ein. Bei der niedrigen Raumtemperatur kondensierte die Atemluft so stark, daß der Schlafsack am Morgen im Bereich des Oberkörpers vollkommen naß war, und während des weiteren Höhlenaufenthaltes auch nicht mehr trocknete. Wie weit bei Zelten das Kondenswasser unangenehme Folgen hat, wurde von uns in Höhlen noch nicht erprobt. Bisher war natürlich von dem Idealfall eines vorgeschobenen Lagers die Rede; daß bei Notbiwaks und in Schächten wenig Rücksicht auf die Bequemlichkeit genommen werden kann, ist leider eine unumstößliche Tatsache. Es sei der Überlegung jedes Einzelnen überlassen, aus solchen Lagen das Beste herauszuholen, - eine Nacht ist lang!

Bei der zweckmäßigen Ernährung müssen wir uns grundsätzlich darüber im Klaren sein, daß auch das Verdauen der Nahrung eine Arbeitsleistung des Körpers darstellt. Ein ermüdeter Körper kann auf schwer verdauliche Nahrung mit Verdauungsstörungen reagieren. Als krassestes Beispiel sei angeführt, daß Ölsardinen - zu Unrecht oft als Tourenproviand beliebt - schon bei ausgeruhtem Körper eine Verdauungszeit von ca. 6 Stunden brauchen. Man kann sich also vorstellen, wie lange sie einem müden Menschen buchstäblich im Magen liegen und den Körper belasten.

Den wichtigsten Teil der Nahrung stellt im Falle körperlicher Anstrengung der Fruchtzucker dar, der, rasch in das Blut übergehend, immer wieder die Kräfte regeneriert. Keinesfalls soll das heißen, daß chemisch reiner Traubenzucker in großen Mengen genossen werden soll. Es ist für den Magen bedeutend besser, sich den Fruchtzucker aus getrockneten Früchten zu verschaffen, wobei auch das Hungergefühl bekämpft wird. Auch selbsthergestellte Marmeladen sind nach längerer Lagerung reich an Fruchtzucker und daher wertvoll. Wir haben in einer Mischung aus getrockneten Früchten, z.B. Pflaumen, Feigen, Datteln, Marillen und Rosinen - die beiden letzteren ungeschwefelt - mit Nüssen Haselnüssen und Mandeln - die leicht verdauliche Fette enthalten - eine Tagesverpflegung, die man leicht bei jedem Vorstoß mit sich tragen kann und die vorzüglich kräftigend ist.

Um bei den warmen Mahlzeiten, die am besten morgens und abends im Biwak bereitet werden, gewohnte Speisen nicht zu vermissen, kann man nicht umhin, sich der Konserven zu bedienen. Es sei aber offen gesagt, daß diese vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt ziemlich wertlos sind. Die zu konservierenden Speisen werden viel zu lange gekocht, um noch Nährwerte zu besitzen; außerdem werden sie mit

chemischen Konservierungsmitteln versehen. Das Eiweiß der Fleischspeisen sollte besser durch Trockenmilch und Käse ersetzt werden. Trockenmilch sollte in Form eines Breies, eventuell mit Haferflocken, am Morgen genossen werden, da Stärke besser bei körperlicher Betätigung verdaut wird, Käse besser abends. Unter den klimatischen Bedingungen der alpinen Höhlen erfreuen sich warme Getränke und Kompotte besonderer Beliebtheit. Trockenfrüchte, eventuell einige Stunden eingeweicht und kurz mit reichlich Wasser aufgekocht, sind sehr empfehlenswert. Konservierte Kompotte sind gewichtsmäßig unrentabel, da man ja eigentlich einen Großteil an Wasser mitträgt.

Abschließend möchte ich feststellen, daß jeder gesunde Körper selbst verlangt, was er braucht, und man bei einiger Aufmerksamkeit leicht merkt, daß ein angestrenzter Körper, besonders bei niederen Temperaturen, ein vermehrtes Verlangen nach Kohlehydraten - in Form von Zucker - und nach Fett zur Wärmeproduktion bekundet.

So soll meine Ausführung auch nur als Anregung aufgefaßt werden, dem eigenen Körper bei mehrtägigen Höhlenbefahrungen etwas mehr Beachtung zu schenken und weitere Erfahrungen für eine Leistungssteigerung zu sammeln.

AUF DEM GEBIETE DER SPELÄOLOGIE IN ÖSTERREICH

Die Tätigkeit des Bundesdenkmalamtes auf dem Gebiete der Speläologie ist in folgenden Gesetzen geregelt:

1. im Naturhöhlengesetz aus dem Jahre 1929
2. in der dazu erlassenen Verordnung, betreffend die Errichtung eines Höhlenbuches aus dem Jahre 1929
3. im Denkmalschutzgesetz aus dem Jahre 1923, sofern die vollständige oder teilweise Erhaltung von Naturhöhlen wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen oder natürlichen Bedeutung im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Nach dem Naturhöhlengesetz obliegt dem Bundesdenkmalamt in Wien die Unterschutzstellung von Naturhöhlen, deren Erhaltung als Naturdenkmale wegen ihrer Eigenart, ihres besonderen Gepräges oder naturwissenschaftlicher Bedeutung im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Diese Tätigkeit erstreckt sich auch auf Erscheinungen auf oder unter der Erdoberfläche (die sogenannten Karstererscheinungen, wie Dolinen, Schächte, Schwindlöcher, Schlinger, Wasserfälle, Karstinsouren etc.). Die mit der betreffenden Naturhöhle die unter Schutz gestellt wird, oder wurde, in engerem Zusammenhang stehen.

Was die vorerwähnten besonderen Voraussetzungen für die Anwendung der Bestimmungen des Naturhöhlengesetzes betrifft, liegt die besondere Eigenart eines Naturbildes vor:

entweder beim Vorhandensein großen Reichtumes an Tropfsteinen, Tropfsteingruppen, reichen Verästelungen, bei Vielfältigkeit der Tropfsteinformen oder deren Farben, wie dies in gewissen Tropfsteinhöhlen der Fall ist, z. B. in der Graßhölle und Katerloch bei Weiss (Steiermark), in den Lurhöhlen bei Peggau und Semriach (Steiermark), in der Hermannshölle bei Kirchberg am Wechsel (Niederösterreich), in der Ezerstregushölle bei Erlach (Niederösterreich) u. a. w.

oder beim Vorhandensein mächtiger Eisevorkommen in Naturhöhlen wie z. B. in der Dachstein-Wieseneishölle bei Obertauern (Oberösterreich), in der Eiserneiswelt im Tauerngebirge bei Werfen (Salzburg), im Großen Eisstollen im Untersberg (Salzburg), oder, wenn Naturhöhlen von durchströmenden Wasser gebildet wurden, wie es der

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

SEKTION IV

Ernst KIESLING

DIE TÄTIGKEIT DES BUNDESDENKMALAMTES
AUF DEM GEBIETE DER SPELÄOLOGIE IN ÖSTERREICH.

Die Tätigkeit des Bundesdenkmalamtes auf dem Gebiete der Speläologie ist in folgenden Gesetzen geregelt:

1. im Naturhöhlengesetz aus dem Jahre 1920
2. in der dazu erlassenen Verordnung, betreffend die Errichtung eines Höhlenbuches aus dem Jahre 1929
3. im Denkmalschutzgesetz aus dem Jahre 1923, sofern die vollständige oder teilweise Erhaltung von Naturhöhlen wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen oder kulturellen Bedeutung im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Nach dem Naturhöhlengesetz obliegt dem Bundesdenkmalamt in Wien die Unterschutzstellung von Naturhöhlen, deren Erhaltung als Naturdenkmale wegen ihrer Eigenart, ihres besonderen Gepräges oder naturwissenschaftlicher Bedeutung im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Diese Tätigkeit erstreckt sich auch auf Erscheinungen auf oder unter der Erdoberfläche (die sogenannten Karsterscheinungen, wie Dolinen, Schächte, Schwinden, Schlinger, Wasserfälle, Karstriesenquellen etc.), die mit der betreffenden Naturhöhle die unter Schutz gestellt wird, oder wurde, in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Was die vorerwähnten besonderen Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der Bestimmungen des Naturhöhlengesetzes betrifft, liegt die besondere Eigenart eines Naturgebildes vor:

entweder beim Vorhandensein großen Reichtumes an Tropfsteinen, Tropfsteingruppen, reichen Versinterungen, bei Vielfältigkeit der Tropfsteinformen oder deren Farben, wie dies in gewissen Tropfsteinhöhlen der Fall ist, z.B. in der Graslöhle und Katerloch bei Weiz (Steiermark), in den Lurhöhlen bei Peggau und Semriach (Steiermark), in der Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (Niederösterreich), in der Excentriqueshöhle bei Erlach (Niederösterreich) u. s. w.

oder beim Vorhandensein mächtiger Eisvorkommen in Naturhöhlen wie z.B. in der Dachstein-Rieseneishöhle bei Obertraun (Oberösterreich), in der Eisriesenwelt im Tennengebirge bei Werfen (Salzburg), im Großen Eiskeller im Untersberg (Salzburg), oder, wenn Naturhöhlen von durchströmenden Wässern gebildet wurden, wie es der

Fall war bei der Koppenbrüllerhöhle, eine permanente Wasserhöhle bei Obertraun, beim Lamprechtsofen bei Lofer in Salzburg, bei der Winnerfallhöhle, eine nur fallweise als Karstriesenquelle funktionierende Wasserhöhle mit prächtigem Wasserfall bei Golling (Salzburg).

Das besondere Gepräge eines Naturgebildes ist gegeben durch tektonische Gegebenheiten, wie bedeutende Verwerfungen, Kluffbildungen, Faltungen im Gestein, Versturz zonen etc.

Die naturwissenschaftliche Bedeutung eines Naturgebildes liegt in den besonderen Ablagerungen (z. B. Höhlendünger), in Phosphatlagerstätten oder in deren paläontologischen Einschlüssen.

Die naturwissenschaftliche Bedeutung der Salzofenhöhle im Toten Gebirge (Steiermark) liegt in der Feststellung von Spuren eiszeitlicher menschlicher Anwesenheit, wie Spuren von Feuerstellen und eines Höhlenbären-Kultes. In dem in der Mixnitzer Drachenhöhle (Steiermark) vorgefundenen Knochenmaterial von Höhlenbären wurden von Steinzeitmenschen bearbeitete Schaber, Pflriemen, Knöpfe etc. gefunden. Diese Höhle wird zu den alpinen Höhlenbären-Jägerstationen gerechnet.

Diese charakteristischen Eigenschaften, also die Eigenart, das besondere Gepräge, die naturwissenschaftliche Bedeutung bilden das Fundament für die Beurteilung der Schutzwürdigkeit solcher Naturgebilde.

Auf Grund von Gutachten der Fachexperten, von Grundriß- und Aufrißplänen wird nun durch Bescheid des Bundesdenkmalamtes ausgesprochen, daß die Erhaltung solcher Naturgebilde als Naturdenkmale wegen ihrer Eigenart, ihres besonderen Gepräges oder ihrer naturwissenschaftlichen Bedeutung im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Auf Grund der reichen Erfahrungen bei der Handhabung des Naturhöhlengesetzes sah sich das Bundesdenkmalamt oft veranlaßt, zum Schutze von Naturhöhlen auch Schutzgebiete ober dem Verlaufe der unter Schutz gestellten Höhle zu schaffen.

Anlaß hiezu hat die Erkenntnis gegeben, daß z. B. die Tropfsteinbildung in manchen Höhlen von der Vegetationsbedeckung des obertägigen Geländes ganz bedeutend abhängig ist. Die Freilegung von Rissen, Spalten an der Erdoberfläche, die durch Beseitigung der Bodenkrume oder der spärlich vorhandenen Sträucher oder der Bäume erfolgen könnte, kann unter Umständen Änderungen in der Wetterführung der Höhle und damit im Zusammenhange die Änderung des Höhlenklimas zur Folge haben. Durch solche schädigende Eingriffe in die natürlichen Verhältnisse kann die Tropfsteinbildung und können auch die biologischen Gegebenheiten in der Höhle nachteilig beeinflußt werden.

Die Entfernung des Pflanzenkleides der Erdoberfläche verändert die Verhältnisse zwischen Verdunstung und Versickerung an der Oberfläche derart, daß bedeutendere Wassermengen durch die bloßgelegten Risse und Spalten in die Höhle gelangen, die dann Zerstörungen an den Tropfsteingebilden im Gefolge haben können. Es erweisen sich daher oftmals Einschränkungen in der Nutzung der Erdoberfläche ober dem Verlaufe der Höhle als zwingend notwendig, um die Höhle vor Schädigungen zu bewahren.

Ein solcher Fall ergab sich bei der Unterschutzstellung des Katerloches bei Weiz. In diesem Falle wurde hinsichtlich des Schutzgebietes ober dem Höhlenverlaufe die Vorschreibung gemacht, daß im Waldbestand jeder Kahlschlag und jede andere wirtschaftliche Maßnahme zu unterbleiben hat, die zu Anrissen der Bodenschichte oder zu deren Abspülung Anlaß geben könnte. Die Holznutzung in dem unter Schutz gestellten Waldgebiet hat nunmehr nur im Plenterbetrieb zu erfolgen.

Die Schaffung eines Schutzgebietes ober dem Verlaufe des Höhlensystems der Lurhöhlen bei Peggau und Semriach war notwendig, weil die Schutzwürdigkeit des Höhlensystems in dem Vorhandensein verschiedener Faktoren geologischer, karsthydrologischer und biologischer Art begründet ist. Dieser Höhlentypus kennzeichnet sich durch die Ermöglichung des Einblickes in die unterirdischen Abfluß- und Entwässerungsverhältnisse und weiters durch den Tropfsteinreichtum. Der Schutz der Höhle und ihres Inhaltes kann aber nur dann gesichert sein, wenn auch das über dem Höhlensystem

befindliche obertägige Gebiet vor tiefgreifenden Veränderungen und künstlichen Eingriffen bewahrt werden.

Für den richtigen Eishaushalt von Eishöhlen ist von besonderer Wichtigkeit, daß für die stete Alimentation der Höhle mit den zur Eisbildung nötigen Wassermengen aus dem ober diesen Höhlen befindlichen Gelände als Wasserversorgungsgebiet Vorsorge getroffen ist.

Aus diesem Grunde hat das Bundesdenkmalamt bei der Unterschutzstellung einzelner Eishöhlen das obertägige Gelände ober dem Höhlenverlauf, das mit den Höhlen durch Klüfte, Schächte, Spalten etc. in ursächlichem Zusammenhange steht, zum Schutzgebiet erklärt und die Verfügung getroffen, daß der Baumwuchs oder der Latschenbestand, durch die die Niederschlagswässer langsam durch Klüfte etc. in das Berginnere weitergeleitet werde, erhalten bleiben, um dann in der unterkühlten Höhle zur Entstehung der Eisfälle, Eissäulen, Eisfiguren u.s.w. beizutragen. Bei Entblößung des Bodens von Bäumen oder Latschen würden die Niederschlagswässer ungehindert in größeren Mengen in die Höhle einströmen, die bestehenden Eisfiguren, Eiszapfen etc. würden abgewaschen und diese bald zum Zerfall gebracht werden.

Betreuung geschützter Höhlen:

Mit der durchgeführten Unterschutzstellung von Naturhöhlen und Karsterscheinungen hat das Bundesdenkmalamt nach dem Naturhöhlengesetz eine weitere Aufgabe übernommen, die in der Betreuung der geschützten Naturgebilde besteht.

Diese obliegt dem Bundesdenkmalamt insoferne, als jede Zerstörung eines Naturdenkmales oder jedwede Veränderung an einem solchen Naturdenkmal, welche die vorangeführten charakteristischen Eigenschaften des Naturdenkmales beeinflussen könnten, an seine Zustimmung gebunden ist.

Die Betreuung der Naturgebilde schließt auch ein, daß das Bundesdenkmalamt seine Zustimmung zu Erforschungen, Befahrungen, sowie zu Ausgrabungen in solchen Höhlen geben oder verweigern kann.

Höhlenbuch:

In den Aufgabenkreis des Bundesdenkmalamtes fällt auch die Führung des Höhlenbuches.

Für jede als Naturdenkmal erklärte Naturhöhle und Karsterscheinung wird eine eigene Höhlenbuch-Einlage angelegt, in der der Name, die örtliche Lage des Objektes, eine kurze Beschreibung der Naturgebildes ersichtlich gemacht ist, wobei insbesondere hervorgehoben wird, welchen besonderen Charakter das Naturgebilde aufweist, z.B. Reichtum an Tropfsteinen oder Eisbildungen, Reichhaltigkeit an Sediment-Lagerstätten oder ständige oder nur periodische Wasserführung etc. Weiters gibt die Einlage Aufschluß über den Eigentümer oder über die Verfügungsberechtigten über das Naturgebilde, schließlich über jede Veränderung, die im Laufe der Zeit an dem Naturdenkmal erfolgt ist. Eine planliche Darstellung der Höhle und Lichtbilder sind der Einlage beigegeben.

Nach dem Stande vom Sommer 1961 des Höhlenbuches beim Bundesdenkmalamte sind 81 Naturgebilde (Naturhöhlen und Karsterscheinungen) auf Grund des Naturhöhlengesetzes gesetzlich geschützt.

Dies ist eine Auslese an Objekten, deren Erhaltung wegen ihrer besonderen Charakteristik im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Diese Objekte verteilen sich auf die einzelnen Bundesländer wie folgt:

Bundesland:	Burgenland	2 Naturgebilde
Bundesland	Kärnten	2 Naturgebilde
Bundesland	Niederösterreich	10 Naturgebilde
Bundesland	Oberösterreich	15 Naturgebilde
Bundesland	Salzburg	15 Naturgebilde
Bundesland	Steiermark	35 Naturgebilde
Bundesland	Tirol	2 Naturgebilde

Das die besonders charakteristischen Naturhöhlen und Karsterscheinungen in Österreich enthaltende Höhlenbuch liegt beim Bundesdenkmalamt zur öffentlichen Einsicht auf.

Allgemeines:

Die vom Bundesdenkmalamt zentral geführte Betreuung der erwähnten Naturgebilde hat sich über 30 Jahre bestens bewährt. Dem Bundesdenkmalamt ist die Erhaltung der Objekte in ihrem ursprünglichen Zustande, soweit nicht in wenigen Ausnahmefällen im Interesse des Fremdenverkehrs in einzelnen Objekten zwecks besserer Begehung unwesentliche, vom Bundesdenkmalamt genehmigte Veränderungen nötig waren, zu danken.

Mit großer Besorgnis sieht das Bundesdenkmalamt dem Fortschritt der Technik und der Wirtschaft auf so manchem Gebiet im Bereiche der Höhlenvorkommen entgegen, der sich in der Ausnützung der Naturkräfte bekundet oder Änderungen des Naturbildes zur Durchführung von Vorhaben schonungslos fordert und der Natur schwere bis schwerste Wunden zufügt.

Eine Stütze in der Ausübung seiner Pflicht, die geschützten Naturgebilde zu betreuen, findet das Bundesdenkmalamt in folgender Bestimmung des Naturhöhlengesetzes:

"Wenn Gefahr besteht, daß Naturdenkmale oder bisher unbekannte Naturhöhlen oder bisher unbekannte Teile von Naturhöhlen zerstört oder verändert werden oder sonstwie gegen die Schutzbestimmungen dieses Gesetzes gehandelt wird, so kann das Bundesdenkmalamt beim zuständigen Landeshauptmann die Anordnung von Sicherungsmaßnahmen beantragen.

Es obliegt dem Bundesdenkmalamt schließlich noch, auf die Bedeutung der Notwendigkeit des Schutzes der Naturhöhlen als Fundorte von unschätzbaren Werten vor Zerstörung bzw. vor unbefugten Eingriffen oder vor Ausplünderung hinzuweisen.

Die bedeutendsten Funde der letzten Jahrzehnte stammen aus solchen Vorkommen, insbesondere was den Nachweis der Höhlenverwendung während der Altsteinzeit durch den Altsteinzeitmenschen betrifft. Diese Höhlenvorkommen gehören auch zu den bedeutendsten Fundorten fossiler Säugetiere.

Besonders die Anthropologie, die Paläontologie, die Urgeschichte und die Zoologie finden in den Höhlenablagerungen eine wertvolle Bereicherung ihres Fundgutes.

So finden diese Wissenschaften und auch die Speläologie im Bundesdenkmalamt einen Anwalt für die geschützten Naturgebilde (Naturhöhlen und Karsterscheinungen) und für den Schutz der wissenschaftlich wertvollen Fundstellen.

Aus diesen Ausführungen ist zu erkennen, welche wertvolle Aufgabe das Bundesdenkmalamt als Amt für Denkmalschutz auf dem Gebiete der Speläologie nach dem Naturhöhlengesetz durchzuführen hat. Aus einer unerschöpflichen Fundgrube im österreichischen Höhlenreichtum hat es die wissenschaftlich wertvollen Objekte auszuwählen, die des gesetzlichen Schutzes bedürftig sind.

BURGENLAND:

Ludlloch (Bärenhöhle) bei Winden (Bezirk Neusiedl am See); Leithakalk, mit Höhlenbären-Skelettresten.

Höhlen bei Kirchfidisch (Bezirk Oberwart); paläozoischer Kalk; Höhlen- und Kluftsystem mit einer überaus reichen altplozänen Säugetierfauna; im Altplozän ein Raubtierhorst; vorwiegend von Hyänen bewohnt; Fundort von Resten des hornlosen Nashorn, des dreizehigen Pferdes und von Gazellen.

KÄRNTEN.

Eggerloch bei Warmbad-Villach; triassischer Wettersteinkalk; Klufthöhle mit Tropfstein- und Sinterbildungen,
Griffener Tropfsteinhöhle im Markt Griffen, (Bezirk Völkermarkt); kristalliner Kalk; mit reichhaltigem buntgefärbtem Tropfstein- und Sinterschmuck.

NIEDERÖSTERREICH

Allander Tropfsteinhöhle bei Alland im Wienerwald (Bezirk Baden); Jurakalk; entlang einer Bruchfuge angelegt, mit reichlichem Tropfsteinschmuck,
Einöd- und Elfenhöhle bei Pfaffstätten (Bezirk Baden), Typ jungtertiärer Brandungshöhlen am Westrand des Wiener Beckens,
Eisensteinhöhle bei Brunn an der Schneebergbahn, (Bezirk Wiener Neustadt); Leithakalk; mit reichlichen Bergmilch- und Knöpfchensinterbildungen, baumförmigen Kalzitkristall- und Knöpfchensinterbildungen; nachweisbare ältere und jüngere Sintergenerationen,
Excentriqueshöhle bei Erlach; (Bezirk Wiener Neustadt); Rhätkalk; reicher Schmuck an Tropfsteinbildungen (Excentriques).
Hermannshöhle bei Molzegg bei Kirchberg am Wechsel (Bezirk Neunkirchen); Jurakalk; großes Höhlensystem mit hohen Klüften und mächtigen Tropfsteingebilden und Sinterfällen,
Kartäuserhöhle bei Gaming (Bezirk Scheibbs); Triaskalk; Klufthöhle mit historisch bedeutsamen Inschriften,
Klafterbrunnerhöhle bei Oberleis (Bezirk Mistelbach); Ernstbrunner Kalkbreccie (Jura); durch Kalksinter verkittet
Kohlerhöhle im Großen Kohler bei Annaberg (Bezirk Lilienfeld); Muschelkalk (Mitteltrias); durch Verstürze entstanden; mit kleinen Seen,
Nixhöhle bei Frankenfels (Bezirk St. Pölten); Gutensteiner Kalk; mit großen Trümmerhallen, Karrenformen; Kluffugenhöhle; Augensteinschotter,
Ötschertropfsteinhöhle bei Lackenhof (Bezirk Scheibbs); Gutensteiner Kalk; reich an Tropfsteinen, Karstseen und Sinterschalen.

OBERÖSTERREICH

Almbergeishöhle (östliche) bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk, Eisbildungen, unterirdisches Gerinne.
Almbergeishöhle (westliche) bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk, Eisbildungen,
Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; Riesenträume (Riesentunnel), Tonnengewölbe der Paläotraum,
Dachstein-Rieseneishöhle bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; Eishöhle. Rieseneishallen mit Eisfällen, Eisgebilden und Gletscher,
Eislug bei Hinterstoder (Bezirk Kirchdorf an der Krems); Dachsteinkalk; eisführende Naturhöhle mit Eis-See
Gasselniedernhöhle bei Ebensee (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; mit bizarren Tropfsteinformen,
Gasseitropfsteinhöhle bei Ebensee (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk, mit tiefen Schächten und Klüften; mit Tropfsteinen gezielte Wände,
Karlgrabenhöhle bei Hallstatt (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; aus einer Vertikalkluft entstanden mit Wassererosionen, Lehmablagerungen, Augensteine,
Koppenbrüllerhöhle bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; aktive Wasserhöhle mit mächtigen Erosionsformen und reichem Tropfsteinbehang,
Kreidelucke bei Hinterstoder (Bezirk Kirchdorf an der Krems); Dachsteinkalk; Schichtfugenhöhle mit Seen,

Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster (Bezirk Kirchdorf an der Krems); Quartär;
Bärenhöhle, Reste von Höhlenbär-Skeletten; diluviale Uferhöhle mit hydrischen
Modellierungen, Phosphaterde,
Rötelseehöhle im Traunstein bei Traunkirchen (Bezirk Gmunden); Liaskalk; mit
großem Dom und See,
Schönbergalpe bei Obertraun (Bezirk Gmunden); Dachsteinkalk; Karsterscheinung
(Riesendoline), Beispiel eines Raumzerfalles eines Höhlensystems,
Schwarzbach bei Hinterstoder (Bezirk Kirchdorf an der Krems); Dachsteinkalk; Karst-
erscheinung (Karstquelle), im ursächlichen Zusammenhang mit der Kreidelucke,
Tropfsteinhöhle im Hangenden Kogel bei Ebensee (Bezirk Gmunden); Dach-
steinkalk; Bruchfugenhöhle mit reichem Tropfstein- und Kalzitkristallschmuck;
Kalzitdrusen.

SALZBURG

Bärenhöhle am Torrenerfall im Hagengebirge bei Golling (Bezirk Hallein); ge-
schichteter Dachsteinkalk; Reste von pleistozänen Höhlensedimenten; Höhlenbären-
knochen; zahlreiche Klüfte; in großer Tiefe ständig von Wasser durchströmt,
Eduard-Richter Eishöhlen im Tennengebirge bei Werfenweng (Sankt Johann im P.)
Dachsteinkalk; beide Eishöhlen mit Eis-Seen und Eisfiguren,
Eiskogelhöhle im Tennengebirge bei Werfenweng (Bezirk St. Johann im Pongau);
Dachsteinkalk, mit großen Eishallen, Eisfällen, Eissäulen, Eis-See; Tropfstein-
gänge mit Sinterbildungen und Kalzitkristalldrusen,
Eisriesenwelt im Tennengebirge bei Werfen (Bezirk Sankt Johann im Pongau); Dach-
steinkalk; Rieseneishöhle mit mächtigen Eiswällen, Eisfällen, Eisfiguren; von
Verwerfungen und tektonischen Kluftbildungen durchzogen; große eisfreie Hallen;
auch Tropfstein- und Sinterschmuck,
Entrische Kirche bei Klammstein (Bezirk St. Johann im Pongau); Klammkalk; graues
Kalkgestein von parallelepipedischem, oft stengeligem Gefüge; Erosionsprofile,
Frauenofen im Tennengebirge bei Werfen (Bezirk Sankt Johann im Pongau); Dach-
steinkalk, Erosionsgänge, geräumige Hallen, Eis-See,
Gfatterhofhöhle bei Rigau (Bezirk Hallein); Werfener Schichten mit Gips; gefalteter,
oft bunt gebänderter Gips,
Grieskessleishöhle im Tennengebirge bei Abtenau (Bezirk Hallein); Dachsteinkalk,
Eishöhle mit übersinterten Wänden, Tropfstein-Bodenzapfen,
Großer Eiskeller im Untersberg bei Grödig (Bezirk Salzburg Umgebung); Dachstein-
kalk; Eishöhle mit Eis-See, Eishallen, große Eisfälle, im trockenen Höhlenteil
Tropfsteinreste; großes Schachtsystem,
Großer Eiskeller (Umgebung des Einganges) als Schutzgebiet im Untersberg
mit Karsterscheinungen (Dolinen, Schächten), die mit der Höhle im ursächli-
chen Zusammenhang stehen,
Lamprechtsofen bei St. Martin (Bezirk Zell am See); Dachsteinkalk; aktive Wasserhö-
le, mächtige Erosions- und Korrosionsformen,
Scheukofen im Hagengebirge bei Werfen (Bezirk Sankt Johann im Pongau); Dachstein-
kalk; Schicht- und Bruchfugenhöhle mit Tropfsteinen und Sintertreppen; eiszeit-
liche Konglomerate und Breccien, Höhlenbärenknochen,
Tantalhöhle im Hagengebirge bei Sulzau (Bezirk Sankt Johann im Pongau); Dachstein-
kalk; Riesen-Höhlensystem, Riesenschächte, Klüfte und Riesenhallen,
Winnerfallhöhle bei Golling (Bezirk Hallein); Dachsteinkalk, fallweise als Karst-
riesenquelle funktionierende Naturhöhle mit gewaltigen Erosionsformen,
Winnerfall bei Golling (Bezirk Hallein), Karsterscheinung (Riesenkarstquelle).

STEIERMARK

- Angerleitenschwinde** bei Peggau (Bezirk Graz-Umgebung); Karsterscheinung im Schöckelkalk, schachtartige räumliche Verbindung mit dem Willnerdom in der Lurhöhle bei Peggau.
- Arzberghöhle** im Arzberg bei Wildalpen (Bezirk Liezen); Plassenkalk, etagenförmig angelegte Höhle mit großer Eingangshalle; Erscheinungen der endochthonen Höhlenverwitterung in seltener Vollkommenheit; Lagerstätten von Höhlenphosphaten.
- Badlhöhle** bei Badl (Bezirk Graz-Umgebung); Schöckelkalk; reiche Lagerstätte eiszeitlicher Höhlensedimente und Fundstätte paläolithischer Artefakte; Sinterbildungen und Tropfsteinfluren.
- Bärenhöhle** im Brieglerskogel im Toten Gebirge bei Tauplitz (Bezirk Liezen); Dachsteinkalk und Hierlatzkalk; Anlage an Verwerfungen und Schichtgrenzen; mit pleistozänen Höhlensedimenten; Reste des Höhlenbären.
- Bärenhöhle** im Hartelsgraben bei Hieflau, Gemeinde Johnsbach (Bezirk Liezen); Dachsteinkalk; geräumige Hallen mit Kalzitkristallbildungen und pleistozänen Höhlensedimenten; einzige bekannte Fundstätte des blinden Höhlenlaufkäfers *Trichaphaenops* (*Arctaphaenops*) *styriacus* WINKLER.
- Bärenhöhle** im Schoberwiesloser bei Grundlsee (Bezirk Liezen); Dachsteinkalk; Trümmer gewaltiger Verstrürze; Augensteinkonglomerate; Knochenfragmente des Höhlenbären; geräumiges Höhlentor.
- Bärenhöhle und Tropfsteinhöhle** im Schachnerkogel bei Gutenberg (Bezirk Weiz); Schöckelkalk; mit besonderem Reichtum an Sinter- und Tropfsteinbildungen; mehrere Tropfsteingenerationen.
- Brunnwallner** (Kaskadenfall) bei Mixnitz (Bezirk Bruck an der Mur); Karstriesenquelle mit anschließendem Höhlensystem.
- Drachenhöhle** im Rötelstein bei Mixnitz (Bezirk Bruck an der Mur); paläolithische Station des Höhlenbärenjägers; reiche Lagerstätten von pleistozänen Höhlensedimenten; Lagerstätten von Höhlenphosphaten; Wappenstein mit alten Wappen und Inschriften; Bärenschliffe.
- Feistiringrabenhöhle** bei Aflenz (Bezirk Bruck an der Mur); labyrinthisches Höhlensystem mit Korrosionsformen und Siphonsee.
- Frauenmauerhöhle** im Hochschwab bei Eisenerz (Bezirk Leoben); Durchgangshöhle mit eisführenden labyrinthischen Räumen.
- Gletscherhöhle** bei Oberwölz (Bezirk Murau); paläozoischer Kalk; Erosionskehlen und Kolke.
- Grasslhöhle** im Sattelberg bei Weiz (Bezirk Weiz); Schöckelkalk; reich an buntem Sinter- und Tropfsteinschmuck.
- Hammerbach-** (Felsenbach-)ursprung bei Peggau (Bezirk Graz-Umgebung); Schöckelkalk; Karstquelle; Austrittsstelle der in der Lurhöhle bei Semriach verschwindenden Wasser.
- Heidentempel** bei Köflach (Bezirk Voitsberg); Schöckelkalk; Höhle mit Spuren einer römischen Grab- und Kultstätte; römerzeitliche Steinreliefs.
- Katerloch** im Sattelberg bei Weiz (Bezirk Weiz); Schöckelkalk; Riesenportal mit anschließender Schachtzone; in der Tiefe an Verwerfungen angelegte Hallen mit überaus reichem Tropfstein- und Sinterschmuck in bunter Färbung; Höhlensee.
- Katerloch**, Umgebung des Einganges, Schutzgebiet ober dem Verlaufe des Katerlochs im Schöckelkalk des Sattelberges.
- Kraushöhle** bei Gams (Bezirk Liezen); Lias-Crinoidenkalke mit Gipseinlagerungen; Gipsablagerungen und Gipskristalldrüsen neben Tropfstein- und Sinterbildungen.
- Ligloch** in der Bergerwand bei Tauplitz (Bezirk Liezen); Dachsteinkalk; mit pleistozänen Höhlensedimenten und paläolithischen Einzelfunden.
- Loserhöhle** im Loser bei Altaussee (Bezirk Liezen); hornsteinführender Oberalmerkalk; geräumiges Höhlensystem am Randabbruch der Karstochfläche des Toten Gebirges.

- Lurhöhle bei Peggau (Bezirk Graz Umgebung);Schöckelkalk; aktive Wasserhöhle mit großräumigen Erosionshallen, mächtige Tropfsteingebilde und Tropfsteingruppen, Druck- und Gravitationskolke, Höhlenphosphatlager, fundstelle prähistorischer Gefäßfragmente,
- Lurhöhle bei Peggau (Umgebung des Einganges) als I.Schutzgebiet
- Lurhöhle bei Peggau (Umgebung des Einganges) als II.Schutzgebiet mit dem Schmelzbach,
- Lurhöhle bei Peggau als III.Schutzgebiet ober dem Verlaufe der Höhle
- Lurhöhle bei Semriach (Graz Umgebung);Schöckelkalk; aktive Wasserhöhle, großräumige Erosionshallen, reich an Tropfsteingruppen, Versinterungen,
- Doline über dem Großen Dom der Lurhöhle bei Semriach ;Schöckelkalk, Karsterscheinung (Riesendoline),
- Doline über der Halle der Eingeschlossenen der Lurhöhle bei Semriach ;Schöckelkalk, Karsterscheinung (Doline),
- Odelsteinhöhle bei Johnsbach (Bezirk Liezen);graublauer Karbonkalk;System mehrerer Klüfte und Gänge mit Eisenblüte, Druckkolke in der Höhlendecke,
- Puxerloch bei Teufenbach (Bezirk Murau); paläozoischer Bänderkalk; historische Einbauten, Riesenportal , Wassertümpel,
- Repolusthöhle bei Badl (Bezirk Graz Umgebung);Schöckelkalk, mächtige Sedimentlagen von fossilem Knochenmaterial, pleistozäne Murmeltierbauten, steinzeitliche Artefakte, Spuren der Anwesenheit des altsteinzeitlichen Menschen in der Höhle,
- Rettewandhöhle bei Kapfenberg (Bezirk Bruck an der Mur);mesozoischer Kalk; Tropfsteinhöhle mit reichen Sinterbildungen,
- Seeriegelhöhle bei Rettenegg (Bezirk Weiz);Kalke des Semmering-Mesozoikums; mit reichemTropfsteinschmuck und See,
- Salzofenhöhle im Toten Gebirge bei Grundlsee (Bezirk Liezen);hornsteinführende jurassische Oberalmer Kalke; reich zerklüftetes Riesenhöhlensystem in mehreren Etagen, Höhlenbärenknochenlager, zahlreiche Feuerstellen, altsteinzeitliche Höhlenbären-Jägerstation und Bärenkultstätte,
- Steinbruchhöhle bei Weiz (Bezirk Weiz);Schöckelkalk, mehrere Kluftsysteme, reicher Tropfsteinschmuck,
- Tonionhöhle bei Mariazell (Bezirk Bruck an der Mur);Dachsteinkalk, Schachthöhle, scharf ausgeprägte Kolke.

TIROL

- Hundsalmeshöhle bei Unterangerberg (Bezirk Kufstein);Wettersteinkalk;Naturhöhle mit Eisbildungen und fossilem Tropfsteinschmuck, Klufthöhle
- Vorderkarhöhle im Karwendelgebirge in der Pleissenspitze bei Scharnitz (Bezirk Innsbruck Land);Wettersteinkalk; Tropfsteingang mit Bergmilch, mannigfache Sinterformen, Fundort eines subfossilen Elch-Skelettes.

Janusz ONYSZKIEWICZ

ON THE PRESENT STATE OF CAVE EXPLORING IN POLAND .

The present programme for the organization of Polish speleological activities was drawn-up in 1956.

It consisted of three main organizations:

1. The Warsaw "Speleo-Club", the pot-holing club in Zakopane and smaller groups from Bielsko, Częstochowa and Bytom founded the Commission for Speleology of the Polish Touring Association (PTTK). This is the largest Polish speleological organization.
2. The Commission for pot-holing of the Polish Mountaineering Club in Kraków, and
3. at the same time the present pot-holing section of the Academic Club of Tourism began to be organized in Wrocław.

The first period of post-war speleological activities came to an end in 1956. The use of rock-climbing techniques in exploring Polish caves was characteristic of this period. The greatest achievement of the period was to climb the "chimnies of the martyrs" of Miętusia Cave which are about 100 m high. The climbs were very difficult and a mart technique was used. This happened in the early months of 1956 and since then all un-conquered climbs have successfully been acquired.

The only problems which still exist involve water passages and require special diving equipment.

Three groups from Kraków, Warsaw and Zakopane began making preparations to attempt the remaining water passages. The first to be ready was the Warsaw "Speleo-Club". In December 1956 they attempted the sump in the Miętusia Cave. The approach to it is very difficult. The expedition has to be a large one (about 40 people) because of the great transport difficulties. During the last days of December the sump which was found to be 20 metres long was successfully manoeuvred.

After the sump had been crossed by the assault teams, about 900 metres of new passages were discovered. For a long time this remained the only success of its kind.

Several attempts at un-achieved hazards were made in the winter of 1957. All were unsuccessful. The two most ambitious attempts were again organized by the Warsaw Speleo-Club. The first was an attempt to dive to the bottom of the Great Pits in the Miętusia Cave i.e. to a depth of about 200 metres. The attempt could not be carried through due to a lack of breathing apparatus with compressed air (oxygen sets were used for diving) which were necessary for deeper diving. The second was interrupted by a sudden and very intensive fall.

The following winter season of 1958 was begun by pot-holers from Krakow. They successfully manoeuvred one of the sumps in the Zimna (Cold) Cave. The next attempt to manoeuvre it almost ended tragically due to the simultaneous damaging of both sets of air apparatus used by the team, which meant that one of the divers was left on the far side of the sump. Rescue work by the Warsaw "Speleo-Club", which was immediately alarmed ended successfully. After 40 hours they managed to get the half-conscious diver to the other side of the sump.

This accident was widely discussed by the press and resulted in a general conviction of the dangers involved in diving. All other problems (not involving diving) seemed to have been already solved and therefore new possibilities for exploration had to be looked for outside Poland. Bulgaria seemed to be the most interesting. This area was already well known to Polish pot-holers; a group of pot-holers from various parts of Poland had been there in 1956 making a general reconnaissance of the some regions; and in 1957 a small expedition of four persons, organized by the Warsaw "Speleo-Club" was in the central Balkan area. Thus two expeditions set out for Bulgaria in the summer of 1958. One, which was organized by the "Speleo-Club" in Krakow, discovered and explored several caves about 40 - 60 feet deep. The other was organized by the Warsaw "Speleo-Club" and can be proud of some really great successes. It was active in the Central Balkan region and finished exploring the Ptitcha (Bird) Cave, which had already been visited by the reconnaissance expedition. The cave is 130 metres deep, but nevertheless the deepest in Bulgaria. It also discovered and explored a completely new cave called Konmanitzka. This unusually beautiful cave is at the moment the second largest known cave in Bulgaria.

With memories of the accident of 1958 still fresh there was little diving in the winter season of 1959. The Warsaw "Speleo-Club" was then exploring the caves beneath the town of Klodzko, and the Krakow section of the pot-holing organization organized its first expedition to Hungary.

However the summer brought with it the sensational discovery of a series of new caves in the Tatra mountains. This was a great surprise to everybody due to the general conviction that the Western Tatras were a well known area and that no new discoveries were likely to be made there. In fact this conviction was so wide-spread that no attempt was made to organize any exploration. This discovery must firstly be accredited to the pot-holers from Zakopane who were the only group then extensively active in the Tatra Mountains. Members of the P. T. T. K. pot-holing club in Zakopane then discovered the Snežna (Snow) Cave which since then has been the main centre of interest among Polish pot-holers. The discovery of the Summer of 1959 opened up new future possibilities of exploration and led to a deeper penetration of all the apparently well known parts of the Western Tatras and to further examination of already known caves.

In December 1959 a divers training expedition was organized by the Warsaw "Speleo-Club", and sometime later the Krakow section of pot-holing organization organized a diving expedition in the Kasprowa Niżna Cave. However, for a long time this was the only diving activity which took place.

The next expedition of the Warsaw "Speleo-Club" to the Migtusia Cave was in 1960 and brought excellent results. Its members managed to manoeuvre the narrow crack at the bottom of the Blind Pit which the Krakow pot-holers had already acknowledged to be impossible. After they had descended another 100 metres of the cave they were at a depth of 210 metres which was probably the greatest depth then achieved by Polish pot-holers.

The next expedition to the same cave, made by the same team, brought further surprises. New passages, in parts thought to be thoroughly explored, were discovered.

The success of expeditions abroad, and of the recent expedition to the Tatras encouraged an adventurous spirit and further activity.

An agreement was made, at the meeting of the Commission for Speleology of P. T. T. K. in March 1960, between the Warsaw "Speleo-Club" at the pot-holding Group in Zakopane, to organize a joint expedition to the Snow Cave.

The first expedition took place between 5th and 15 th August and was the first of a series of successes for Polish speleologists. Two people from Zakopane and fifteen from Warsaw took part in it. The assault group managed to reach a depth of 420 metres which is nearly twice the previous record. This success induced the Commission for Speleology to supply funds for a further expedition. This took place between the 10th and 20th of September and consisted of four people from Zakopane and fifteen from Warsaw. The final assault took place on September 15th and reached a depth of 620 metres.

This result made a great impression on Polish speleological societies.

Because of the possibilities of further exploration it was decided that a further great expedition should be organized that year. Several people from abroad were invited to take part in it.

This expedition took place between August 17th and September 15th. Among the forty members of that expedition were pot-holers from England, Hungary, Italy and Yugoslavia. They managed to reach a depth of 640 metres - the bottom of a cave which ended in a huge sump. They discovered new passages which seemed likely to link up with the higher - level caves, possibly forming one system about 750 metres deep. The exploration of these links remains to be made.

This does not cover every thing there is to be said on pot-holing problems in Poland. The discovery of the Bird Cave by pot-holers from Zakopane in 1959 was out-shown by the successes achieved in the Snow Cave. Nevertheless, it is likely to prove as interesting as the Snow Cave, and as yet has been explored to a depth of only 250 metres.

These problems command the interest of the Society of Polish Speleologists and the next year the Commission for Speleology of P. T. T. K. intend to make expeditions to both places.

Crystalline and argillaceous cave formations are the most susceptible to damage and the signs of breakage and removal are most obvious. Stalactites are the most susceptible, being relatively brittle, some blow on their free end exerting a considerable moment at their top. Straw stalactites are the most fragile, especially when they develop secondary growth around their lower terminations. Some of the more rare but, however, are mostly susceptible to breakage, though the smaller spar-like forms are relatively strong. Thin "curtains", especially if they are of the spongy or veined type (see CULLUMPHUS, 1963, Plate IVb), may also be broken inadvertently struck by a passing object. Small floor speleothems are easily overlooked and crushed or covered up by the ever present mud of caves. Small geyers, especially if they are dry are most likely to such damage, together with any associated dry-tooth crystals, "cave fish" and "cave beetles". Stalagmites are usually more resistant to damage, but if they are grown in loose rock they are easily holed over, e.g. in the lower levels of Camp Cross Caves in Yorkshire. Loose, crystalline formations such as cave pearls, speleum crystals, etc. are easily transported and rarely survive for long after their initial discovery if the cave is completely open.

Cave deposits and mud formations, both constructional and erosional have only recently attracted interest in Great Britain causing explorers to be especially vigilant, but countless examples must have been destroyed in the past. A review of these forms and the relevant literature is given in Chapter IV of the second edition of British Caving (WALKER, 1961). Mud stalactites and stalagmites, stratified clays and gravels are the most important constructional forms, with drip-sites, earth-pillars, soil-enclosures, etc. as the corresponding erosional features. Deposits in cave entrances are usually left for archaeologists and palaeontologists, but where they are barren such material is considered to be of little conservation interest. Even in cave entrances, few

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of
Speleology

SEKTION IV

Gordon T. WARWICK

CAVE CONSERVATION IN GREAT BRITAIN .

FEATURES REQUIRING CONSERVATION.

The worst disaster that can happen to a cave is its total or partial destruction. This is fortunately rare and is mainly brought about by artificial excavations for quarries, roads, railways and mines. Even a small penetration of a large system may cause considerable alterations to the cave environment, with possible adverse effects upon the biota.

Crystalline and argillaceous cave formations are the most susceptible to damage and the results of breakage and removal are most obvious. Stalactites are the worst sufferers, being relatively brittle, and a blow on their free end exerts a considerable moment at their top. Straw stalactites are the most fragile, especially when they develop secondary growth around their lower terminations. Some of the more exotic, thin helictites are equally susceptible to breakage, though the smaller spur-like forms are relatively strong. Thin "curtains", especially if they are of the coxcomb or serrated type (see CULLINGFORD, 1953, Plate IVb), may also be broken inadvertently if struck by a caving helmet. Small floor speleothems are easily overlooked and crushed or covered with the ever present mud of caves. Small gours, especially if they are dry are most likely to such damage, together with any associated dog-tooth crystals, "cave rafts" and "cave bubbles". Stalagmites are usually more resistant to damage, but if they have grown on a mud bank, they are easily toppled over, e.g. in the lower levels of Stump Cross Cavern in Yorkshire. Loose, crystalline formations such as cave pearls, gypsums crystals, etc. are easily transported and rarely survive for long after their initial discovery if the cave is completely open.

Cave deposits and mud formations, both constructional and erosional have only recently excited interest in Great Britain causing explorers to be specially vigilant, but countless examples must have been destroyed in the past. A review of these forms and the relevant literature is given in Chapter IV of the second edition of British Caving (WARWICK 1961). Mud stalactites and stalagmites, stratified clays and gravels are the most important constructional forms, with drip-pits, earth-pillars, micro-lapies, etc. as the corresponding erosional features. Deposits in cave entrances are usually left for archaeologists and palaeontologists, but where they are barren such material is considered to be of little conservational interest. Even in cave entrances, few

archaeologists were interested in the minor structures of the material which they were excavating and few excavated caves contain section left for future workers.

In Great Britain most recent cave discoveries have been made by removing glacial and periglacial debris or hill-wash and scree from choked entrances, with assistance in some cases from explosives. This may affect the cave atmosphere, but usually such excavations are restricted in order to cut down the amount of material to be removed and this cuts down the interference to a minimum. The opening up of a second way in may cause more profound changes and increase the air circulation. Ultimately this may alter the cave formations and also influence the living organisms inhabiting the cave. It is doubtful whether these changes are likely to be very serious, though a large hole made by quarrying operations is another matter. Similarly changes may be affected in the water conditions by removing calcite dams and clay plugs, or diverting streams down alternative routes. Such operations usually lead to new discoveries and the changes appear to be for the better. A good example is the lowering of the water level in Ingleborough (Clapham) Cave, Yorkshire by James and M. T. FARRER in 1837 (MITCHELL 1949).

Badgers, foxes, rabbits and voles are the major large animal inhabitants of caves, and they usually inhabit the entrance portions, often disturbing the deposits. Frequent visiting by cavers tends to drive them away, and in some cases, small entrances are walled up to keep them out, e.g. Alden Fissures, Shropshire. Bats too are susceptible to frequent disturbances, and some small caves in Devonshire have had entry restricted by the owners in order that the bats may be studied by members of the Devonshire Spelaeological Society under as near-natural conditions as possible. The smaller animals, usually living in pools are usually left undisturbed unless they live in small pools on the cave floor, which may be extensively contaminated. They may also be poisoned by the dumping of spent carbide and torch batteries. Many of these forms such as the springtails are common and are unlikely to be exterminated, though rare forms such as Niphargus glenniei (see below) are more easily affected.

Relatively little is known about the flora of our caves, chiefly due to the difficulty of identifying the asexual forms of fungi which occur there. New entrances and enhanced food supplies from remnants of human food, candles, etc. are likely to increase the floral content of a cave. The effect of human interference upon the bacterial population is also unknown since studies on cave bacteria are only just commencing. (MASON-WILLIAMS and BENSON-EVANS, 1958).

Summing up, it appears that stalactites, cave pearls, argillaceous deposits and formations and rare, small animals are the most likely to suffer damage in in British caves.

AGENTS OF DESTRUCTION

It is with regret that the author is forced to the conclusion that those who enter caves have caused most destruction and alteration to our caves and their contents. Most original explorers are careful people, but in some instances formations have had to be removed in order to progress, though such contingencies are relatively rare. Again, under cave conditions it is not always easy to see what is hanging from the roof, so that some damage is inevitable after the discovery of a new cave or passage. Successive collectors, working on the "one will not be missed" principle have caused a great deal more vandalism, yet few specimens reach the surface in a whole condition, and there have been precious few serious studies of cave formations to warrant a fraction of the removals which have occurred. Only one monograph has appeared on the formations of a single cave, (SMITH J., 1894), and that provides a sorry record of what the cave once contained. Older spelaeologists seeing photographs of caves which they knew in their youth frequently refer to the present paucity of decoration. Up to 1939, the lower chambers of Elder Bush Cave, only revealed by archaeologists in 1936, exhibited some

fine straw stalactites and helictites, but on the resumption of digging in 1946, all of these speleothems were gone and the more solid stalagmites dirtied with mud. Similarly the calcite/aragonite helictites of G. B. Cave in Somerset, (Donovan, 1943) were removed before the cave was gated.

Most of the finer features of our argillaceous deposits disappeared due to a lack of knowledge and interest in them, this is now being changed, but it only requires one careless party to undo the care of all the previous visitors. Again in confined, muddy passages, damage is inevitable, but should be limited where possible.

The driving away of the macro-fauna from caves is on the whole a good thing, but the loss of the bat populations in our more popular caves is a more serious loss, especially now that distribution studies are being attempted.

Litter in caves is a growing problem, consisting of clothing, tins, torch batteries, and carbide, but it is not necessarily a permanent feature and is relatively easily removed. Toxic substances however may kill off large numbers of the smaller cave fauna, some of which may be rare.

Many of our most accessible cave mouths have been completely cleared of their contents. The earliest excavations being chiefly concerned with discovering the remains of fossil mammalia and human artifacts - a pastime known appropriately as "cave hunting", though Boyd DAWKINS' book by that name introduced a more scientific outlook. Little attention was paid to the stratigraphy of the deposits and much valuable evidence of climatic change has been lost. Many early workers did not disturb the talus outside the cave mouths and this often helps to unravel the story ignored further inside. Very few excavators kept adequate notes, though there were notable exceptions e.g. J. MAC ENERY and W. PENGALLY in South Devon. Where the finds were retained in private hands, they were often lost on the death of the first owner, or dissipated into other private collections or amongst several museums so that it is difficult even to check on the identification of the material.

Quarrying is perhaps the biggest threat to caves. In the past, these excavations have usually been small, and only grew slowly, as the demand for roadstone, lime and metallurgical flux was much less. To-day this demand is increased, though the actual number of quarries has perhaps decreased, with consequent concentration of production. Fortunately many of these quarries are in non-cavernous areas, and in fact caves are disliked by most quarrymen because they interfere with blasting. There are however many cases of quarrying removing entire caves, though frequently the contents of these caves, where they were fossiliferous, were examined by archaeologists and palaeontologists, with the full co-operation of the owners.

Amongst others one could mention Hoe Grange Cave and Windy Knoll Fissure in Derbyshire, and Raygill Fissure and Kirkdale Cave in Yorkshire. It is true that some of these were unknown until quarrying revealed them, and in the case of Raygill Fissure, which was excavated to a depth of 40 metres, such deep penetration would have been virtually impossible. The increasing use of large blasts instead of many small ones may render rescue operations more difficult in the future and may cause damage to formations in adjacent caves. Small charges have to be placed very close to a cave to cause damage.

A few caves have been destroyed in road widening operations, e.g. Kittle Hill Cave, Penard, Glamorgan (ALLEN & RUTTER, 1948) but few have been documented, though sometimes local tradition preserves garbled accounts of early removals and infillings. Railway cuttings and tunnels do not seem to have disturbed many either, though the Midland Railway engineers encountered much trouble from underground streams in cutting Doveholes Tunnel, Derbyshire, (WILLIAMS, 1875) and again in the Dowlais Tunnel, near Merthyr Tydfil, Glamorgan an active cave had to be diverted into a pipe and the water led out of the tunnel (MACKAY, 1922).

Caves near quarries may also get blocked by waste, e.g. Waterhouse Fissure in Brown's Quarry, Waterhouses, Staffordshire was so blocked soon after its dis-

covery in 1863, when mammoth remains were removed. Sometimes after a quarry has gone out of work it may be used as a rubbish dump, Baker's Pit, Buckfastleigh, Devon, was threatened with this fate some years ago. Similarly landowners sometimes blow in the mouth of a cave if they feel that it endangers stock, or if the cave is considered to attract unwelcome visitors. Some of the entrances to Pollnagollum, Co. Claire, Eire, have suffered this fate. An old sealing was that of Pen Park Hole in Gloucestershire, which was recently re-opened after the original entrances were re-discovered by means of a resistivity survey. This will be re-sealed as a housing estate is to be built in the area shortly.

Metal mining in limestone district has resulted in the discovery of several large caverns, but with the closing of the mines, many of these are no longer accessible. Some, such as the Bottomless Pit, in the Speedwall Mine, Castleton, Derbyshire, were used for dumps for waste material, known as "deads". Sometimes smaller deposits of such material were supported by timber which has now rotted, rendering such places unsafe or causing falls to block further entry. In the case of Spedwell Mine and the nearby Treak Cliff Cavern and Blue John Mine, the natural sections have been preserved as show caves. In the Ball Eye mine, near Wirksworth, Derbyshire, the remains of a mammoth were discovered in 1663, but only a tooth was recovered, the remainder being cut off by roof fall (KIRKHAM, 1953). A few cave entrances were disturbed by miners, but this was not common, an exception being in some of the caves of the Forest of Dean (such as Merlin's Cave, Whitchurch), which were searched for iron-ore which occurs in cave-like pockets in the limestone. It is also possible that miners were employed to collect cave formations to decorate the grottoes which were fashionable in the 18th century gardens of country gentlemen.

Occasionally natural causes have caused damage to caves. It is highly probable that most cave entrances have suffered loss from frost action. Also cave roofs have collapsed, though it would appear that this was commoner in the past than at present, judging by the stability of most block falls or "boulder chokes". Streams also remove loose material from time to time and even re-solution of cave formations occurs locally, e.g. in parts of Goydon Pot, Nidderdale, Yorkshire. In South Devon the flowstone floors of many of the caves shows shattering from natural causes. This has been attributed to earthquakes, but is more likely due to the growth of ice-masses in the clay beneath during the latter phases of the Ice Age when that area was in a periglacial zone. This shattering also damaged some of the dripstone formations. Elsewhere there is evidence of stalactites being broken and the fragments have become embedded in the floor deposits. This must have occurred long before cavers entered these systems, and may be due to slight earth tremors, or in some cases to a formation growing too heavy to be supported by a slender support.

Man is obviously the most potent destroyer of caves and their contents, visitors to caves being most effective in dealing with their contents, though quarrying can remove complete caves, but in doing so new caves may be temporarily made available for study under advantageous conditions.

AGENTS OF CONSERVATION.

Despite the depressing conclusion reached above, it is to the individual caver or potholer that we must look in order that what is left in our caves is preserved in good condition. Apart from accidental damage, much of the destruction has been due to ignorance, and it says much for the post-war generation of cavers that so many new major discoveries have had their more vulnerable features carefully preserved. A good deal of the credit goes to the increasing awareness of the scientific aspects of caves, fostered by individuals, by lectures, and by reading. In Britain the majority of caving is done by autonomous clubs, which organise caving trips and new explorations. Most of these insist upon a high standard of behaviour with regard to the contents of caves, and most club

rules contain clauses binding their members to avoid unnecessary damage to caves and their contents. Norman THORNER who has done much to formulate a Caver's Code, stresses this most strongly (THORNER, 1953), and all of his guide books also contain requests to avoid damaging or handling formations. To-day most of the damage appears to be done by "pseudo-cavers" and small groups of young beginners. Where a cave is provided with a locked door or is only to be entered in full view of the owner or tenant, access is often limited to bona-fide clubs, and this appears to provide a high degree of protection.

In order to concentrate attention upon the problem of cave conservation, the Cave Preservation Society was inaugurated on 27 th September 1953, largely through the energies of its Hon. Secretary R. D. LEAKEY and Chairman, Dr. R. E. DAVIES. Although the society was dissolved in 1957 (RAINS, 1957), it achieved a great deal during its short life. A great deal of publicity was created and a Cave Preservation Code promulgated, a copy of which is given in Appendix I of this paper. More direct methods of action took the form of organising cleaning up parties, usually under the aegis of affiliated clubs. Pikedaw Calamine Mines and Cavern, Yorkshire (Craven Pothole Club), Eldebush Cave, Staffordshire (Orpheus Caving Club), and Giant's Hole, Derbyshire were subject to the removal of rubbish, and the washing of discoloured formations. In the West of England the society was not so actively supported, but the Wessex Cave Club organised a cleaning up of Swildon's Hole and the Mendip Nature Research Committee also took precautions to protect formations in a newly discovered part of the same cave. In Ease Gill Cavern, Westmorland, aluminium foil tape was used to keep loose gypsum crystals from being damaged, by delimiting a central path for visitors. The erection of warning notices was received with mixed feelings and similar notices in Carlsark Cavern, Derbyshire were torn down. The issuing of a short-lived publication "Cave Preservation" which only ran to two issues, helped to keep members informed of what other regions were doing. The C.P.S. was represented at two planning enquiries where proposed quarry developments threatened caves, namely Eldon Hole, Derbyshire, and King Arthur's Cave, Herefordshire. In the first case quarrying was restricted to within 300 metres of the cave and in the second to within 50 metres. Although the society failed to keep the enthusiasm of its members, the interest which it engendered has lived on to some extent.

The Cave Research Group of Great Britain, founded in 1947 to foster speleology and to act as a publishing body for research work on caves and limestone morphology, has increasingly taken over the work of representing caving interests at enquiries and of liaison with national organisations. The first case was in association with the C.P.S. namely King Arthur's Cave, overlooking the Wye, in Herefordshire, to be followed shortly afterwards by a threat to Pridhamsleigh Cavern, the type locality for Britain's first indigenous cave animal, Niphargus glenniei (SPOONER, 1952). Both of these cases were originally reported by the Hon. Secretaries of local clubs affiliated to the C.R.G. and each required emergency action to be taken. It was considered to be better to select a limited number of caves which should be preserved against development because of their outstanding speleological features. By consulting regional experts, a list of 43 caves was compiled, and is given in Appendix II, the sites being shown on Figure 1 in relation to the main limestone regions. Particulars of these caves were submitted to the Nature Conservancy for scheduling as sites of special scientific importance. (SSSIs). The adoption of this plan means that County Planning Officers are made aware of the importance of a cave before an application is made for development in its vicinity. This may lead to modification of the plans submitted or even result in their abandonment. The caves were selected for their characteristic features, such as their hydrology, their relationship to the external morphology, their unusual cave formations, their fauna, or their palaeontological and archaeological interest. This policy has proved to be very successful and advance warning of applications and enquiries is obtained. The clubs and their members are still of great importance in reporting developments

near other caves. In addition the CRG has organised a centralised system for the authoritative identification of cave faune, and publishes the results of such findings in a separate publication *Biological Records*. In this way the pattern of the distribution of cavernicolous plants and animals is being built up and it is possible to distinguish which organisms are rare. (See GLENNIE and HAZELTON, 1953 und 1961). Earlier still Brigadier E. A. GLENNIE, then Hon. Secretary of the CRG had organised an examination of those caves, which should be shown on the Ordnance Survey maps. This has led to many new discoveries being shown and so bringing them to the attention of potential developers and to the planning authorities. Furthermore the publishing of papers and books on speleological topics has stimulated the rank and file caver to see more in the caves which he visits and it is hoped will stimulate his desire to take care of them,

The Nature Conservancy is a Government agency brought into being in 1949 with the passing of the National Parks and Access to the Countryside Act, to provide advice on the conservation and control of the natural flora and fauna of Great Britain, to establish Nature Reserves and to develop research and related scientific services connected with their prime object. It has a wide range of interests and caves are dealt with by the small geological section, first under Dr. F. A. MacFADYEN and lately under Dr. G. BLACK. These officers have arranged for the complicated scheduling of many of the sites proposed by the CRG and for the collection of detailed information about them. Prior to these suggestions being made approximately 200 caves were included within certain areas which had been already scheduled as areas of special scientific importance. More recently a new Nature Reserve has been established along the limestone escarpment overlooking the Usk Valley in Brecknockshire, known as the Craig y Cilau Nature Reserve. This was primarily selected in order to preserve the type site of the rare Lesser Whitbeam (*Sorbus minima*), but it also contains the entrance to Britain's largest cave system - Agen Allwedd, (LEITCH, 1960), with some very interesting gypsum crystals and laminated pool deposits up to 7 metres thick, besides having an intriguing hydrological system. This cave is now gated and only open to organised clubs, though the original explorers have free access. In this way the contents of the cave have been preserved, whilst giving reasonable access to cavers. In this case there is an advisory committee to administer details on which the local caving clubs are strongly represented.

An allied organisation is the National Parks commission, which is responsible for recommending the designation of certain areas as National Parks, within which every attempt is made to retain the special natural and cultural elements of the landscape which have made them areas of outstanding beauty. Planning control of these areas is under a series of special Boards, which are made up of representatives of the counties included within the parks and also representatives of various conservation and scientific organisations, ect. Three of these parks include large areas of limestone, namely the Yorkshire Dales, the Peak District and Brecon Beacons. In all three cases there are individuals with a special knowledge of caves and limestone scenery on the planning boards. In most cases quarrying is confined to sites which were already in operation when the parks were designated, and extensions of these quarries are only permitted where the effects are not inimical to the surrounding landscape.

Figure 1. Map of the caves of England and Wales recommended for scheduling as sites of special scientific importance by the Cave Research Group of Great Britain. The boundaries of the limestone outcrops are indicated and the main areas are named. The key to the individual sites is given in Appendix II. Apart from sites 44 and 45, which are on Nature Reserves, the showing of a cave on this map does not necessarily mean that the recommendations have been accepted and scheduled by the Nature Conservancy.

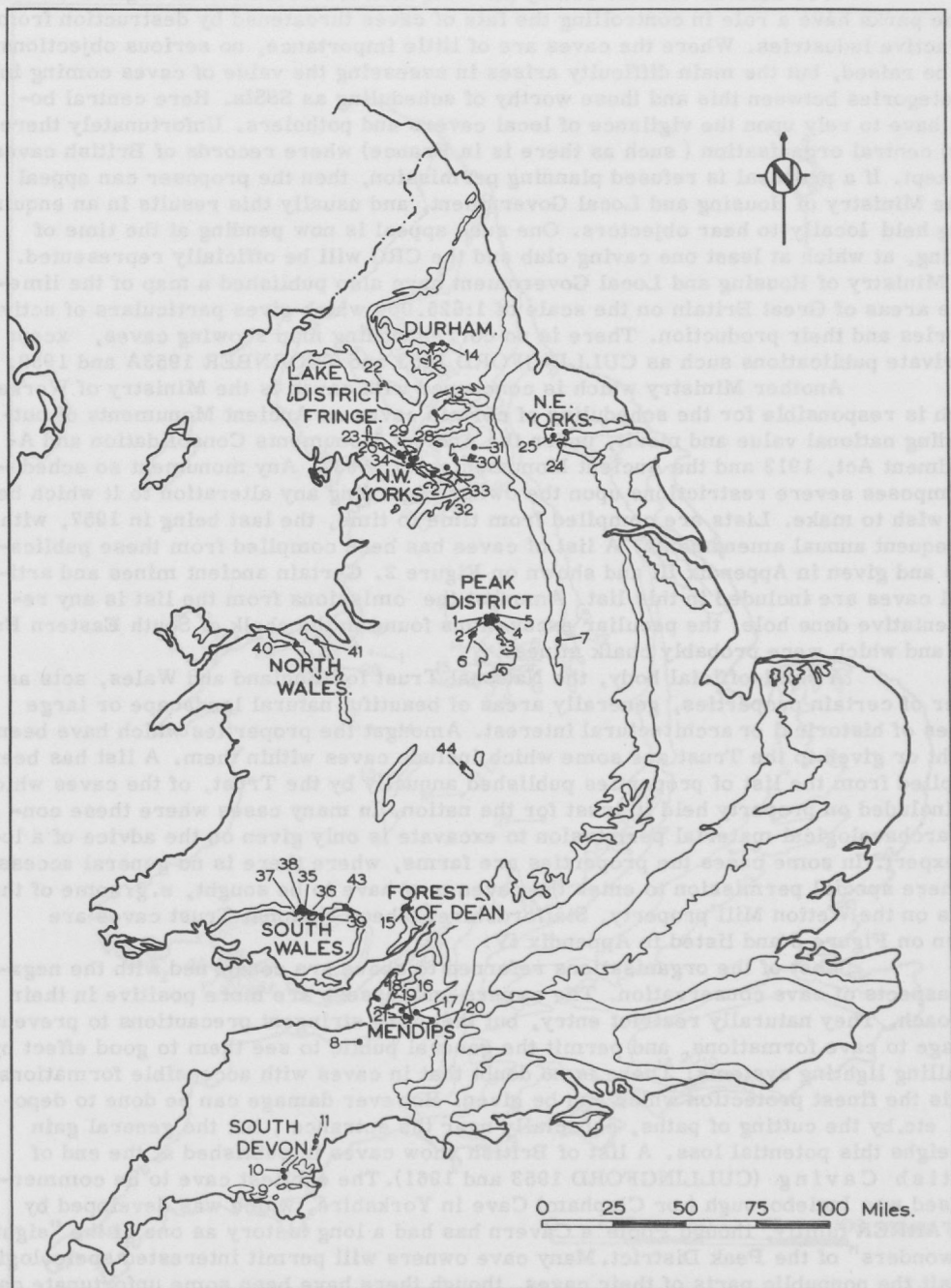


Figure 1

It is obvious that the county planning officers in limestone regions outside of the parks have a role in controlling the fate of caves threatened by destruction from extractive industries. Where the caves are of little importance, no serious objections can be raised, but the main difficulty arises in assessing the value of caves coming into categories between this and those worthy of scheduling as SSSIs. Here central bodies have to rely upon the vigilance of local cavers and potholers. Unfortunately there is no central organisation (such as there is in France) where records of British caves are kept. If a proposal is refused planning permission, then the proposer can appeal to the Ministry of Housing and Local Government, and usually this results in an enquiry being held locally to hear objectors. One such appeal is now pending at the time of writing, at which at least one caving club and the CRG will be officially represented. The Ministry of Housing and Local Government have also published a map of the limestone areas of Great Britain on the scale of 1:625,000 which gives particulars of active quarries and their production. There is no corresponding map showing caves, except in private publications such as CULLINGFORD 1953 and THORNBURGH 1953A and 1959.

Another Ministry which is concerned with caves is the Ministry of Works which is responsible for the scheduling of certain caves as Ancient Monuments of outstanding national value and merit, under the Ancient Monuments Consolidation and Amendment Act, 1913 and the Ancient Monuments Act, 1931. Any monument so scheduled imposes severe restrictions upon the owner regarding any alteration to it which he may wish to make. Lists are compiled from time to time, the last being in 1957, with subsequent annual amendments. A list of caves has been compiled from these publications and given in Appendix III and shown on Figure 2. Certain ancient mines and artificial caves are included in this list. Amongst the omissions from the list is any representative dene hole, the peculiar excavations found in the chalk of South Eastern England and which were probably chalk mines.

A semi-official body, the National Trust for England and Wales, acts as owner of certain properties, generally areas of beautiful natural landscape or large houses of historical or architectural interest. Amongst the properties which have been bought or given to the Trust are some which include caves within them. A list has been compiled from the list of properties published annually by the Trust, of the caves which are included on property held in trust for the nation. In many cases where these contain archaeological material permission to excavate is only given on the advice of a local expert. In some cases the properties are farms, where there is no general access and here special permission to enter the caves may have to be sought, e.g. some of the caves on the Wetton Mill property, Staffordshire. These National Trust caves are shown on Figure 2 and listed in Appendix IV.

Most of the organisations referred to above are concerned with the negative aspects of cave conservation. The owners and lessees are more positive in their approach. They naturally restrict entry, but they take stringent precautions to prevent damage to cave formations, and permit the general public to see them to good effect by installing lighting systems. There is no doubt that in caves with accessible formations this is the finest protection which can be given. However damage can be done to deposits, etc., by the cutting of paths, especially near the entrance, but the general gain outweighs this potential loss. A list of British show caves is published at the end of British Caving (CULLINGFORD 1953 and 1961). The earliest cave to be commercialised was Ingleborough (or Clapham) Cave in Yorkshire, which was developed by the FARRER family, though Poole's Cavern has had a long history as one of the "sights" or "wonders" of the Peak District. Many cave owners will permit interested speleologists to visit the nonpublic parts of their caves, though there have been some unfortunate cases of bad behaviour causing this privilege to be withdrawn. Even where a cave is not

Figure 2. Map of the caves of England and Wales scheduled as Ancient Monuments (indicated by figures) or owned by the National Trust (indicated by letters). The base map is the same as for figure 1. The keys to the individual sites are given in Appendices III and IV.

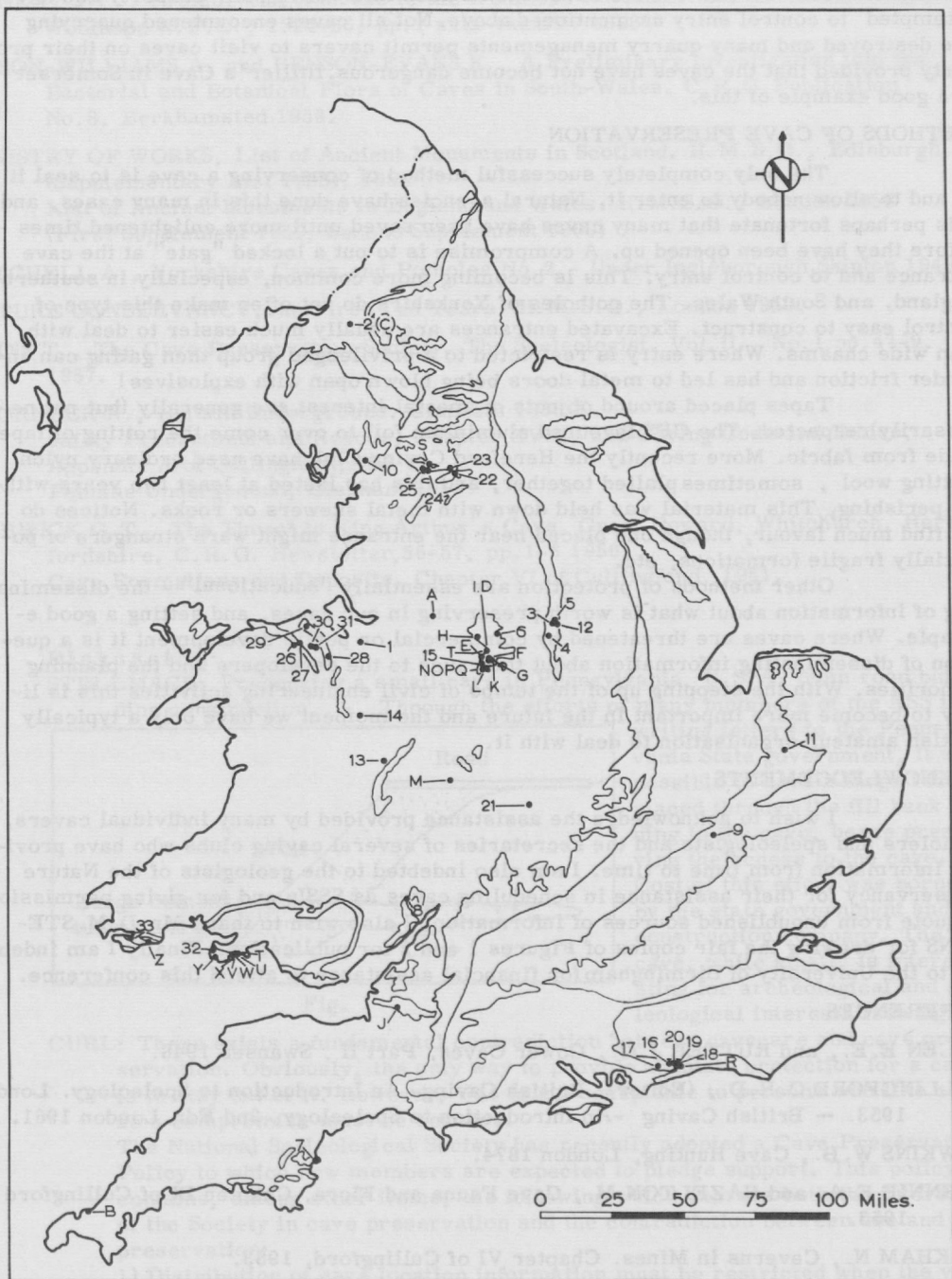


Figure 2

commercialised, certain owners have taken a keen interest in their property and have attempted to control entry as mentioned above. Not all caves encountered quarrying are destroyed and many quarry managements permit cavers to visit caves on their property provided that the caves have not become dangerous. Hillier's Cave in Somerset is a good example of this.

METHODS OF CAVE PRESERVATION

The only completely successful method of conserving a cave is to seal it up and to allow nobody to enter it. Natural agencies have done this in many cases, and it is perhaps fortunate that many caves have been saved until more enlightened times - before they have been opened up. A compromise is to put a locked "gate" at the cave entrance and to control entry. This is becoming more common, especially in southern England, and South Wales. The potholes of Yorkshire do not often make this type of control easy to construct. Excavated entrances are usually much easier to deal with than wide chasms. Where entry is restricted to a privileged group then gating can engender friction and has led to metal doors being blown open with explosives!

Tapes placed around objects of special interest are generally (but not necessarily) respected. The CPS favoured aluminium foil to over come the rotting of tape made from fabric. More recently the Hereford Caving Club have used ordinary nylon knitting wool, sometimes plaited together, and this has lasted at least two years without perishing. This material was held down with metal skewers or rocks. Notices do not find much favour, though one placed near the entrance might warn strangers of potentially fragile formations, etc.

Other methods of protection are essentially "educational" - the disseminating of information about what is worth preserving in our caves, and setting a good example. Where caves are threatened by commercial or public development it is a question of disseminating information about the caves to the developers and the planning authorities. With the stepping up of the tempo of civil engineering activities this is likely to become more important in the future and the moment we have only a typically British amateur organisation to deal with it.

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to acknowledge the assistance provided by many individual cavers, potholers and speleologists and the secretaries of several caving clubs who have provided information from time to time. I am also indebted to the geologists of the Nature Conservancy for their assistance in scheduling caves as SSSIs and for giving permission to quote from unpublished sources of information. I also wish to thank Mr. D. M. STEVENS for drawing the fair copies of Figures 1 and 2 for publication. Finally I am indebted to the University of Birmingham for financial assistance to attend this conference.

REFERENCES

- ALLEN E. E., and RUTTER J. G., Gower Caves, Part II, Swansea 1948.
- CULLINGFORD C. H. D., (Editor), British Caving - An Introduction to Speleology. London 1953. - British Caving - An Introduction to Speleology, 2nd Edn. London 1961.
- DAWKINS W. B., Cave Hunting, London 1874.
- GLENNIE E. A. and HAZELTON M., Cave Fauna and Flora, Chapter IX of Cullingford 1953.
- KIRKHAM N., Caverns in Mines. Chapter VI of Cullingford, 1953.
- LEITCH D. L., Ogof Agen Allwedd. C. R. G. Publication No. 10. Berkhamsted 1960.
- MACENERY J., (Ed. by E. VIVIAN) Cavern Researches. London 1859.

- MACKAY J.C., Presidential Address to the Woolhope Naturalist's Field Club. Trans. Woolhope N.F.C., 1924-26, pp.1 xxix-1xxxiii. 1928
- MASON-WILLIAMS A. and BENSON-EVANS K., A Preliminary Investigation into the Bacterial and Botanical Flora of Caves in South-Wales. C.R.G.Publication No.8. Berkhamsted 1958.
- MINISTRY OF WORKS, List of Ancient Monuments in Scotland. H.M.S.O., Edinburgh (Supplementary List 1958), 1955
List of Ancient Monuments in England and Wales. H.M.S.O., London 1958 (First Supplement 1959, Second Supplement 1960)
- MITCHELL A., Yorkshire Caves and Potholes No.2.- Under Ingleborough, Skipton 1949.
- NATURE CONSERVANCY, The First Ten Years. H.M.S.O., London 1959.
- RAINS T., The Cave Preservation Society. The Speleologist. Vol.II., No.1 pp.47-9. 1957.
- THORNER N., Britain Underground. Clapham 1953 A.
Safety Precautions and Rescue, Chapter XVIII, and Caving Code and Ethics, Appendix A of Cullingford, 1953 B.
Pennine Underground, Clapham 1959.
- WARWICK G.T., The Threat to King Arthur's Cave, Great Doward, Whitchurch, Herefordshire. C.R.G. Newsletter, 56-57, pp.1-6 1956.
Cave Formations and Deposits. Chapter VI of Cullingford, 1961.

Diskussion:

STELLMACK: Preserving a small cave in Pennsylvania, U.S.A, from road building construction. - Through the efforts of many members of the NSS in

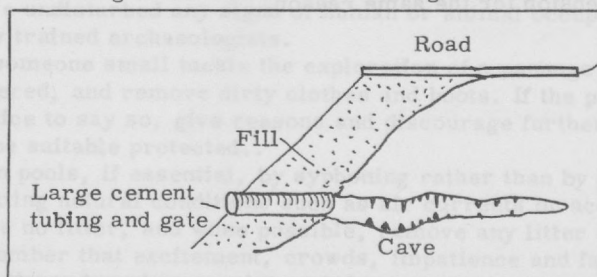


Fig. 1

writing letters to the Pennsylvania State government, it was possible to have a large tube placed through the fill bank leading to the cave, hence preserving the access to the cave. Cost of this effort was borne by the state government and the construction company. The cave, while small, is interesting for archeological and speleological interests (see fig.1)-

CURL: There exists a fundamental contradiction between cave care and cave preservation. Obviously, the only way to provide absolute protection for a cave is to stay out of it. However, this is not acceptable to persons who like caves so a compromise must be reached.

The National Speleological Society has recently adopted a Cave Preservation Policy to which new members are expected to pledge support. This policy contains, among other items, the following which express both the interest of the Society in cave preservation and the contradiction between use and preservation:

- 1) Distribution of cave location information must be restricted when the values of the cave would be jeopardized by publicity and the resulting increased traffic.
- 2) Collecting of mineral or biological specimens for display purposes (public or private displays) cannot be justified as this practice both removes material from a cave and also encourages further collecting by persons who see the collection.

3) All refuse should be removed from a cave, including used carbid. In short, it is the intention of the Society to encourage its members, and the public, to leave caves in as good condition as they find them. One Society project, the BLACK CHASM CAVE PRESERVE, is a joint effort of the cave owner, the American Cement Corporation, the cave's lessee, the Nature Conservancy, and the cave's managing group, the San Francisco Boy Chapter of the NSS. This project not only protects a cave having a unique display of helictites but also serves as an example for further preservation activities.

GLENNIE: Drew attention to the disturbance of the regime of a cave if a part, previously closed, is opened by quarrying, or by cavers digging into a hitherto closed cave. This action will create draught. If the break through is to a part with fine calcite etc. formations, these will soon rot and decay. The drying effect of the draught will also kill or drive away cave fauna in that part: Also the change in regime of the air currents may extend to other parts of the same system, perhaps, with accompanying ill effects. Referring to litter, while it is laudable to clear up litter and to avoid leaving latter. Litter can be useful as food or as shelter to cave fauna, which is essentially interstitial and finds interstices in latter; hence if an expedition is planned to clean up a cave, it is important to include a biologist to see that no harmful clearing is done.

WARWICK: (1) After Stellmack: I believe that Cumberland Cavern was discovered by a railway construction. (Stellmack agreed).

(2) After Glennie: It is worth noting that at Moulis, the underground laboratory, the C.N.R.S. have placed a double steel door at the artificial entrance in order to preserve the original conditions. A single door has been placed at the entry of a new extension for the same reason.

APPENDIX I.

CAVE PRESERVATION CODE OF THE CAVE PRESERVATION SOCIETY.

Above Ground.

1. All cavers and Potholers should obtain permission to cross private land and in every way cooperate with farmers, land owners and their agents, so avoiding anything which might prevent others from gaining access, and
2. Make no excavations or diversions of water without permission and without suitable provision to prevent animals and people falling in.

In cave entrances and underground, cavers should:

3. Use efficient lights so that fragile and beautiful features, particularly crystalline floors and roof pendants are not disfigured with mud or destroyed for ever.
4. Choose a route carefully and make no additional tracks unless it is absolutely necessary.
5. Leave stalagmites, stalactites, flowstone cascades and rimstone pools as clean and undamaged as when found.
6. Remember that rock specimens, such as stalactites, lose much of their beauty and interest when removed from the cave, and when stalactites have been broken by natural causes their position is of interest if they are not interfered with.
7. Never disfigure the walls by writing or drawing on them.
8. Leave the natural life as undisturbed as possible: Bats and bat dung, toadstools, moulds and fungi, beetles and other insects, spiders and millipedes, shrimps and other creatures in pools and streams. Only remove enough for identification with a view to publication of records.
9. Not disturb evidence of previous floods and other episodes in the cave's history.
10. Treat the cave as a natural reserve, and avoid unnecessarily upsetting the natural conditions by such acts as polluting water with spent carbide or batteries.
11. Leave undisturbed any signs of human or animal occupation until they can be examined by trained archaeologists.
12. Let someone small tackle the exploration of a passage where formations may be endangered, and remove dirty clothes and boots. If the passage leads nowhere erect a notice to say so, give reasons and discourage further entry until the formations can be suitable protected..
13. Drain pools, if essential, by syphoning rather than by permanent draining to avoid upsetting natural conditions such as air currents or accessibility.
14. Leave no litter, and when possible, remove any litter found.
15. Remember that excitement, crowds, impatience and fatigue are causes of damage as well as clumsiness and thoughtlessness.
16. Look after novices and restrain souvenir hunters
17. Be particularly careful when taking photographs.
18. Avoid careless talking and writing of underground finds in a way that would help potential vandals. Posterity holds you responsible for what you have found.

GOOD CAVERS SHOULD ALWAYS BE CONCERNED TO PRESERVE THE CONTENTS OF CAVES AND LEAVE THEM IN THE SAME CONDITION IN WHICH THEY WERE ORIGINALLY FOUND.

APPENDIX II

A LIST OF CAVES RECOMMENDED BY THE CAVE RESEARCH GROUP OF GREAT BRITAIN TO THE NATURE CONSERVANCY FOR SCHEDULING AS SITES OF SPECIAL SCIENTIFIC IMPORTANCE.

ENGLAND

Derbyshire

1. Giant's Hole, near Castleton.
2. Eldon Hole, Eldon Hill, near Castleton.
3. Nettle Pot, Eldon Hill, near Castleton.
4. Peak Cavern, Castleton^{x)}
5. Treak Cliff Cavern, Castleton, ^{x)}
6. Plunge Hole-Poole's Cavern ^{x)} - Wye Head system, Buxton.
7. Creswell Crags Caves, near Creswell (some in Nottinghamshire)

Devonshire

9. Reed's Cave - Baker's Pit system, Buckfastleigh.
10. Pridhamsleigh Cave, Pridhamsleigh, near Buckfastleigh.
11. Chudleigh Caves, Chudleigh

Durham

12. Fairy Hole, Ludwell, Eastgate-in-Weardale.
13. Moking (or Mawking) Hurth, Forest-in-Teesdale.
14. Hope Leval Four Fathom Cave, Stanhope.

Hereford

15. King Arthur's Cave, Great Doward, Whitchurch.

Lancashire

26. Lost John's Cave, Leck Fell, Leck.

Somerset

8. Holwell Cave, Merridge, near Bridgewater.
16. G.B.Cavern, Charterhouse.
17. Lamb Leer (or Lair), West Harptree.
18. Banwell Bone Cave, Banwell.
19. St.Cuthbert's Swallet, near Priddy.
20. Stoke Lane Slocker, Stoke Lane.
21. Swildon's Hole, Priddy.

Westmorland

- 22..Pate Hole and Lower Pate Hole, Great Asby.
23. Lancaster Hole.Ease Gill system, Casterton Fell, near Kirkby,Lonsdale.

Yorkshire - North Riding

24. Kirkdale Cave, near Kirkby,Moorside.
25. Windy Pits, Ryedale.

Yorkshire - West Riding

27. Gaping Gill Hole, Ingleborough.
28. Long Churn - Alum Pot-Dicken Pot-Turn Dubs system, Ingleborough.
29. Mere Gill Hole, Ingleborough.
30. Dow Cave - Providence Pot, near Kettlewell.
31. Goyden Pot - Manchester Hole, Nidderdale, near Pately Bridge.
32. Pikedaw Calamine Caverns, near Malham.
33. Dowkabottom (Douky Bottom) - Sleets Gill system, Littondale, near Kilnsey.
34. Giggleswick Scar Caves, near Settle.

WALES

Brecknockshire

35. Ogof Ffynnon Ddu, Glyntawe.
36. Pant Mawr Pot, near Ystradfellte.
37. Dan-yr-Ogof, Glyntawe x).
38. Tunnel Cave, Glyntawe.
39. Ogof-y-Ci, Vaynor.

Denbigshire

40. Cefn Caves, Cefn.

Flintshire

41. Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves, Tremelirchion.

Glamorgan

42. Llethrid Swallet, Llethrid, Gower.

SCOTLAND

Ayrshire

43. Cleave's Cove, Dusk Valley, Dalry.

x) Show Caves, though note that no. 37, is no longer open to the public. In addition over 150 caves occur in areas already scheduled as areas of special scientific importance e.g. Ingleborough and the Northern Peak District. These caves and potholes are shown on Figure 1 in addition to the following cave and limestone mines included within recently designated nature reserves:

44. Agen Allwedd, Craig-y-Cilau National Nature Reserve, near Crickhowell.
Brecknockshire

45. Wren's Nest Limestone Mines, in the Wren's Nest National Nature Reserve, near Dudley, Worcestershire.

APPENDIX III
CAVES SCHEDULED AS ANCIENT MONUMENTS.

ENGLAND

Cheshire

1. Edgar's Cave and Figure of Minerva, Chester^{x)}.

Cumberland

2. St. Constantine's Cells, Wetheral (containing a rock-cut Roman inscription)^{x)}

Derbyshire

3. Pin Hole Cave, Cresswell Crag, Elmtton
4. Langwith Bassett Cave, Upper Langwith, Scarcliffe.
5. Mother Grandy's Parlour, Creswell Crag, Whitwell,^{x)}
6. Hermitage and Crucifix, Cratcliffe Rocks, Harthill.^{x)}

Devonshire

7. Kent's Cavern, Torquay .

Herefordshire

8. King Arthur's Cave, Whitchurch.

Hertfordshire

9. The Cave, Royston^{x)}

Lancashire

10. Dog Hole Cave, Warton Crag, Warton.

Norfolk

11. Grimes Graves, Weeting with Bromehill^{xx)}.

Nottinghamshire

12. Boat House Cave, Creswell Crag. Holbeck.

Shropshire

13. Caratacus' Cave, Church Stretton.^{x)}
14. Kynaston's Cave, Great Ness.^{x)}

Staffordshire

15. Elderbush Cave, Wetton.

Sussex

16. Flint mines, Harrow Hill, Angmering^{xx)}
17. Flint mines, Long Down, Earham.^{xx)}
18. Flint mines, Church Hill, Findom.^{xx)}
19. Tolmare flint mines, Findom.^{xx)}
20. Flint mines, Blackpatch Hill, Patching.^{xx)}

Warwickshire

21. Rock cut chamber, Guy's Cliffe House, near Warwick^{x)}.

Yorkshire - West Riding

22. Kinsey Cave, Giggleswick Scar, Settle.
23. Douky Bottom Cave, Littondale, near Kilnsey
24. Jubiles Cave, Langcliffe Scar, Langcliffe.
25. Victoria Cave, Langcliffe Scar, Langcliffe.

WALES

Denbigshire

26. Bont Newydd Cave, Cefn.
27. Cefn Cave, Cefn.
28. Rhos-ddigre Caves, Llanarmon.

Flintshire

29. Gop Caves, Newmarket.
30. Cae Gwyn Cave, Tremeirchion
31. Ffynnon Beuno Cave, Tremeirchion

Glamorganshire

32. Culver Hole, Llangennith, Gower.

Pembrokeshire

33. Wogan Cave, Pembroke Castle, Pembroke.

SCOTLAND

Angus

34. Airlie Souterrain^{x)}

Bute

35. King's Cave, near Torbeg, Blackwaterfoot, Arran.

Fife

36. Wemyss Caves, East Wemyss.

^{x)} Non-limestone caves, mainly excavated by man

^{xx)} Ancient mines.

The above list has been compiled from the List of Ancient Monuments in England and Wales, 1958 and the supplements published in 1959 and 1960 and the List of Ancient Monuments in Scotland, 1955 and supplement published in 1958. A few caves occur in property scheduled for other reasons, e.g. Wogan Cave, within Pembroke Castle, and as these are not referred to in the list, other cases may have been overlooked. The caves listed as Ancient Monuments in England and Wales have been shown on Figure 2 and numbered according to the above list.

APPENDIX IV

CAVES AND ANCIENT MINES ON PROPERTY OWNED BY THE NATIONAL TRUST OF ENGLAND AND WALES .

ENGLAND

Cheshire

- A. Roman Copper Mine, Alderley Edge.^{xx)}

Cornwall

- B. Sea caves, Knavocks and Resajeage Down, near Cambourne (not in limestone).

Cumberland

- C. St. Constantine's Celle, Wetheral Woods, Wetheral, near Carlisle.^{x)}

Derbyshire (All in the valley of the River Dove)

- D. Small cave opposite Iron Tors, Biggindale.
 E. Doveholes, Dovedale.
 F. Pickering Tor Cave, Dovedale
 G. Reynard's Cave, Arch and Kitchen, Dovedale
 H. Foxholes, High Wheeldon Hill, near Earl Sterndale.
 I. Frank i'th' Rocks Cave, Wolfecote Dale.

Somerset.

- J. Sun Hole, Cheddar.

Staffordshire

- K. Ilam Rock Cave, Dovedale.
 L. Manifold Risings, Ilam Hall, Ilam
 M. Rock Houses, Kinver Edge^{x)}
 N. Darfur Crag Swallet, Wetton Mill.
 O. Nan Tor Cave, Wetton Mill.
 P. Ossum's Crag (Yelpersley Tor) Cave and Eyrie Cave, Wetton Mill.
 Q. Redhurst Swallet.

Sussex

- R. Flint mines, Cissbury Ring, near Worthing.^{xx)}

Yorkshire - West Riding

- S. Malham Tarn Sink, Malham.

WALES

Glamorgan

- T. Bacon Hole, Penard Cliff, Gower.
 U. Bosco's Den, Penard Cliff, Gower.
 V. Bowen's Parlour, Penard Cliff, Gower.
 W. Crow Hole, Penard Cliff, Gower.
 X. Minchin (Mitchin) Hole, Penard Cliff, Gower.
 Y. Mewslade Cave, Thurba Head, Gower.

Pembrokeshire

Z. Lydstep Cavern and another sea cave, Lydstep Cliff, near Tenby.

x) Artificial caves excavated by man, usually in non-calcareous rocks.

xx) Ancient mines.

This list has been abstracted from National Trust Properties, 1961, although not all of the caves are referred to in the printed descriptions of the properties. These caves and mines are shown on Figure 2 and the letters provide a key to that map.

