

poljes of different sizes and mostly of polygenetic origin; the poljes are situated both along the littoral and in the highlands and developed along karst valleys, on the contact between rocks of different morphological values or they are determined by some kind of tectonic structures.

Furthermore the authors depict other karst features of various sizes, e. g. karren (lapies) and blind valleys.

*Literaturhinweise:*

- AUBOUIN, J. (1959): Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Épire et de la Thessalie. *Annales géol. Pays hell.* (I) 9, XXVIII + 484 pp.
- BORNOVAS, J. (1964): Geological Study of Levkas Island. Geological and geophysical research Athens. (I.G.S.R.) 10. No 1, II + 142 pp.
- FELS, E. (1951–52): Die ätolisch-akarnanischen Seen in Griechenland. *Die Erde*, H. 3–4, S. 304–317, Berlin.
- FINK, M. H. (1973): Polygenetic features of the Eastern Alpine Karst. *Intern. Speleology*, 1973. Abstracts of Papers, p. 38 ff, Olomouc.
- LEONTARIS, S. (1972): Geological and Morphological searches in the District of the Voulcaria. *Bulletin of the Geol. Soc. of Greece*, T. IX, p. 286–303.
- PHILIPPSON, A. (1897): Thessalien und Epirus. *Reisen und Forschungen im nördlichen Griechenland*. S. 6, 394, Berlin.
- PHILIPPSON, A. (1898): La tectonique de l'Égée. *Ann. de Géogr.* 7, 112–141.
- PHILIPPSON, A. (1930): Beiträge zur Morphologie Griechenlands. *Geogr. Abhandl.*, Dritte Reihe, H. 3, Stuttgart.
- PHILIPPSON, A. (1958): Die griechischen Landschaften. Band II, Teil II, Das westliche Mittelgriechenland und die westgriechischen Inseln. S. 368–417. V. Klostermann, Frankfurt am Main.
- RENZ, C. (1925): Zur Geologie der akarnanischen Küste und Inseln. *Verh. der Naturforsch. Gesellschaft*, 36, S. 298–311, Basel.
- The B. P. Co. Ltd. (1971): The Geological results of Petroleum Exploration in Western Greece. No. 10, Institute for Geology and Subsurface Research. Athens.
- VERGINIS, S. (1973): Physiogeographische Untersuchungen der Inseln Folegandros und Sikinos (Ägäis). *Diss. Univ. Athen* (griechisch).

## **Ein Beitrag zur Beobachtung rezenter und subrezenter karsthydrologischer Vorgänge**

*Von Arthur Spiegler (Wien)*

Eine besondere Erscheinungsform der Karstlandschaften sind die Höhlen, die freilich nicht als Gebilde für sich betrachtet werden dürfen, sondern in ihrer Stellung im gesamten (Karst)geschehen einer Landschaft. Viele von ihnen weisen besonders im Bereich ihrer (heutigen) Eingänge hydrologische Gemeinsamkeiten auf, die — unbeschadet aller übrigen morphologischen Unterschiede — allein wegen der Streuung über verschiedenartige Karstgebiete nicht auf Zufälligkeiten beruhen

können. Diese Gemeinsamkeiten sind offensichtlich, wie im weiteren gezeigt werden soll, als Zeugen einer speziellen jungen Entwicklungsphase der Karstgebiete aufzufassen.

Dem Verfasser sind seit den Geländearbeiten zu seiner Dissertation über die Taugl, einem Teilbereich des Grünkarakstes der nördlichen Kalkvoralpen in Salzburg, aktive Wasserhöhlen bekannt geworden, deren Eingänge nur während der Hochwassersituationen wasserführend werden. Das Höhlengerinne schwindet bei Niederwasser im Höhlengang noch vor Erreichen des Portals und tritt als Karstquelle unterhalb der Höhle wieder aus. Die Entfernung zwischen Schwinde in der Höhle und Quelle beträgt nur selten mehr als etwa 100 Meter, die Höhendifferenz meist nur wenige Dekameter. Aktive Wasserhöhlen mit diesem Kennzeichen finden sich in alpinen und dinarischen Karstgebieten ebenso wie in türkischen und libanesischen Karstlandschaften; zudem sind die Dimensionen der Niederwasserstrecken, die das Höhlenportal und die unmittelbar daran anschließenden Gangstrecken unterfahren, in allen erwähnten Gebieten auffallend gleich. Markante Beispiele in Österreich sind die Höhlen der Taugl, aber auch die Koppenbrüllerhöhle im Dachstein bei Obertraun oder die Kreidelucke bei Hinterstoder (Oberösterreich).

Die Anlage dieser bisher erst kleinlumigen Fließstrecken erweckt den Anschein, als wäre dem Höhlengerinne in mühsamer Arbeit „soeben“ die Unterfahrung, die „Kappung“ des Gefällsknickes gelungen, der sich aus dem im allgemeinen sanft ansteigenden eingangsnahen Höhlenverlauf und dem steileren Außenhang ergibt. Die heute (selten) auftretenden großen Wassermengen der Hochwassersituation können vielleicht weite Teile der Höhle, auch deren Eingänge erosiv

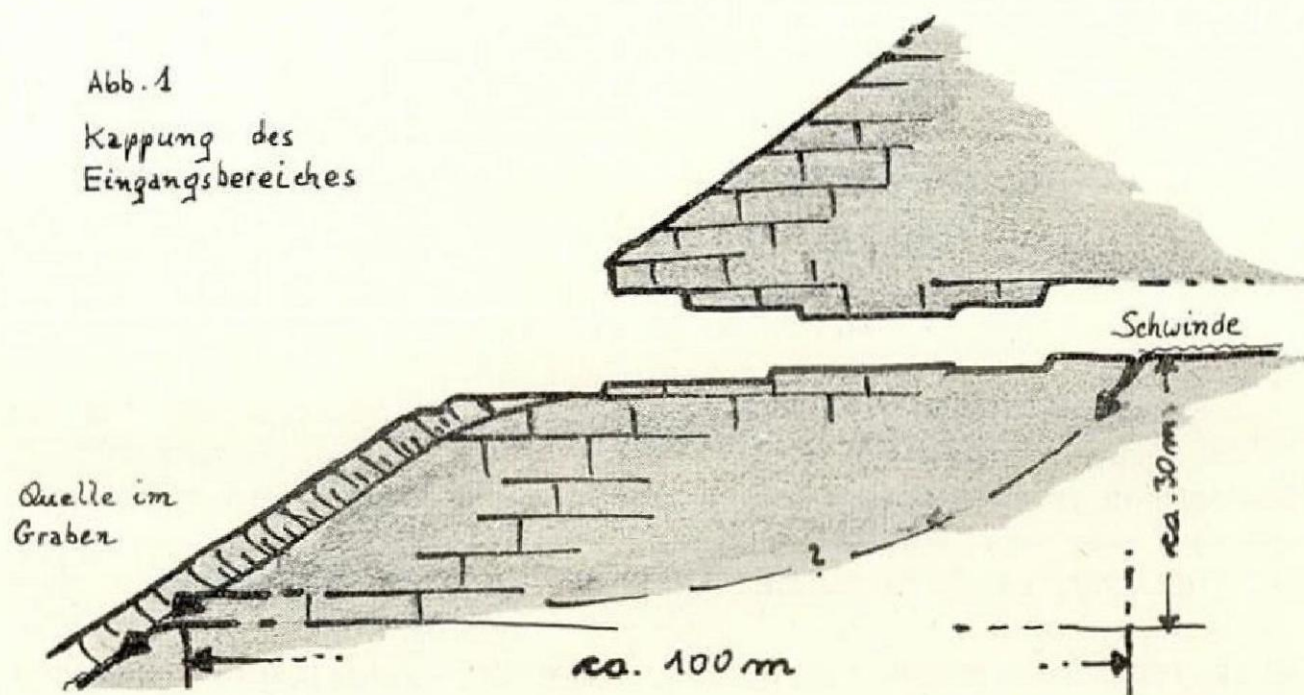
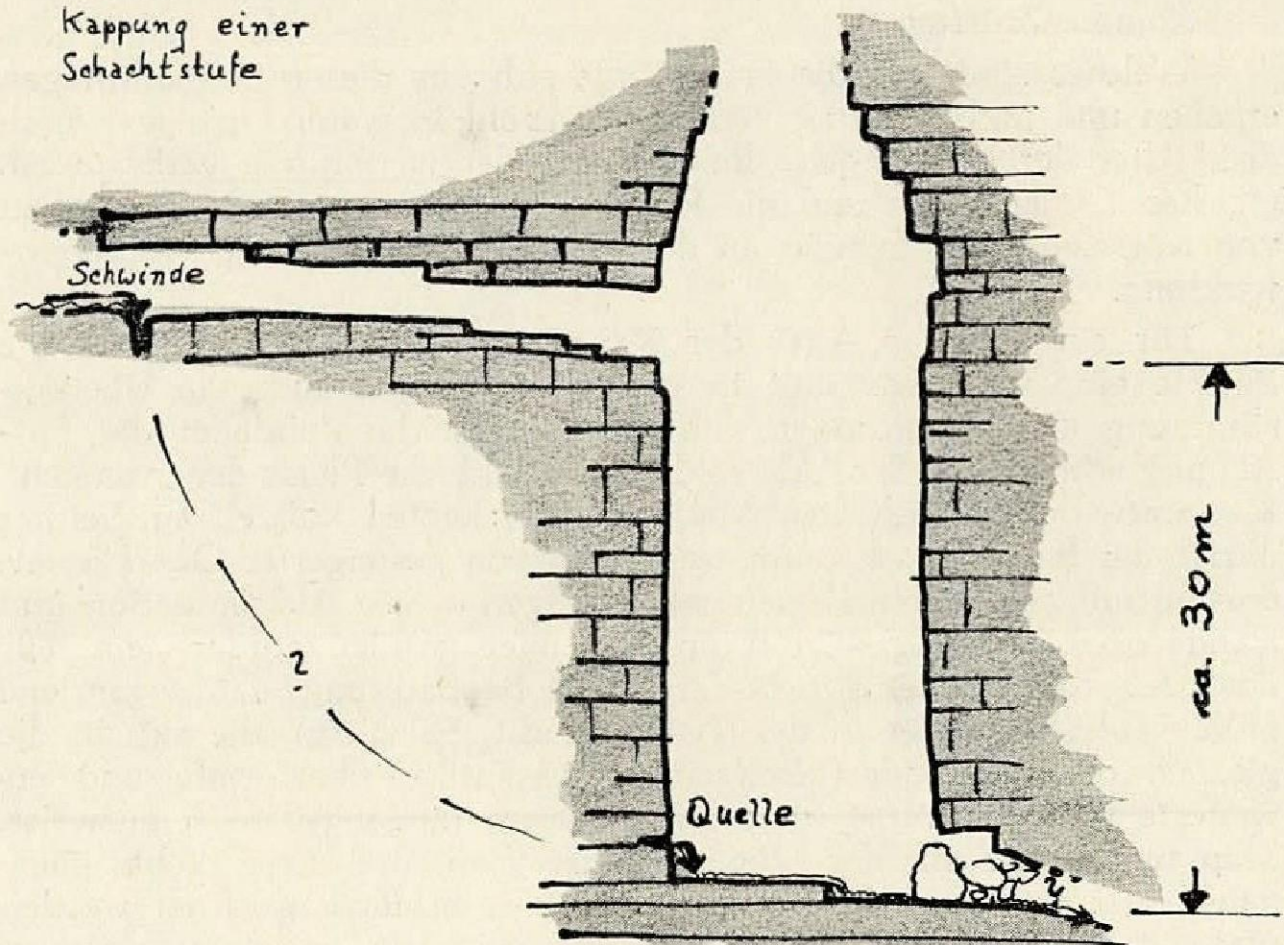


Abb. 2.

Kappung einer  
Schachtstufe



umgestalten oder auch erweitern, einen wirklichen Fortschritt in der Tieferlegung aber erbrachte die unscheinbare, unbelastete, aber dauernd (korrosiv) wirksame Niederwassermenge.

Aber nicht nur im Eingangsbereich finden solche „Kappungen“ statt, sondern auch im Höhleninneren, etwa an Schachtstufen zwischen zwei flachverlaufenden Gangstrecken. Für diesen Fall ist der „Feuchte Keller“ (Hintertrattberg, Salzburg) ein Musterbeispiel (vergleiche Abb. 1 und 2, lit. 4).

Beiden Arten der Kappung, die keinen prinzipiellen Unterschied erkennen lassen, sind folgende Gemeinsamkeiten eigen:

1. Geringe hydrische Kapazität der Kappungsstrecke; sie nimmt nur Niederwasser auf.
2. Geringste morphologische Wertigkeit sowohl der Schwinde, wie der Quelle; in den meisten Fällen liegen beide an derselben, höhlenbestimmenden Kluft.
3. Erstaunliche Übereinstimmung der Distanz der Kappungsstrecken, sowohl in horizontaler, wie vertikaler Entfernung.
4. Offensichtliche Bindung der Kappungsstrecke an Gesteinsstrukturen. (Dieser Punkt wurde eigentlich nur vollständigheitshalber aufgenommen, da Karstwege, die nicht an Strukturlinien des Ge-

steins- oder Gebirgskörpers gebunden sind, praktisch nicht vorkommen dürften.)

Welches sind nun die Fragen, die sich aus diesen Beobachtungen ergeben und nach Klärung verlangen? Wohl in erster Linie jene nach dem Alter der Kappungen, die Deutung der weiträumig verbreiteten, gleichen Dimensionen und die Frage nach dem Anteil der Wertigkeit von Korrosion und Erosion an der Höhlenentstehung und -weiterentwicklung.

Für ein geringes Alter der Kappungen sprechen vor allem die Punkte eins und zwei und in gewisser Hinsicht auch die Übereinstimmung der Dimensionen, die auf eine gleiche Zeitdauer der Entstehung schließen ließen. Als solche bietet sich die Phase der „ruhigen“ Karstentwicklung nach dem Abklingen der letzten Kaltzeit an. Seither dürfte der Karstprozeß kaum wesentlich von gesteigerter Oberflächenerosion mit allen ihren Begleiterscheinungen — wie Akkumulation und Karstwegversiegelung — unterbrochen oder gestört worden sein. Für das postglaziale Alter spricht ferner die Beobachtung, daß sogar jene Höhle (Lengfeldkeller in der Tauglschlucht, Salzburg), die sich in die glaziale oder zumindest kaltzeitlich wesentlich überformte und erweiterte Schlucht öffnet, eine Kappung im Eingangsbereich aufweist. Man muß sogar mit der Möglichkeit rechnen, daß diese Höhle überhaupt erst von der erosiv einschneidenden Schlucht geöffnet worden war (Lit. 3).

Wollte man die Anlage der Kappungen in noch ältere Zeit zurückverlegen, so bedeutete dies eine Degradierung der Korrosionstätigkeit zur beinahe völligen Bedeutungslosigkeit. Gerade die Kappungsstrecken aber sind Beispiele ausschließlicher korrosiver Tätigkeit. Die kaum erweiterten Gesteinsstrukturen, an welche die Kappungsstrecken gebunden sind, weisen keinerlei Art ursprünglicher Erweiterung, kein Klaffen auf; nur dort, wo das Wasser austritt, sind Hauptkluft (bzw. Schichtfugen) und eventuelle parallele Nebenklüfte auf das notwendige Minimum erweitert. Diese Strukturen stellen also keineswegs primäre Hohlräume im Sinne Lehmanns dar (Lit. 2). Dennoch könnte die geringe Lösungsarbeit verwundern, sind doch korrosive Abtragsleistungen von 10 bis 20 cm seit dem Abklingen der letzten Kaltzeit durch die Karsttische erwiesen (Lit. 6).

Wie die Karstforschung gerade der letzten Jahre zeigt, muß man sich in dieser Wissenschaft ganz besonders vor der direkten Anwendung von Analogieschlüssen in acht nehmen. Man darf daher nicht ohne weiteres die Lösungsbedingungen an zwei auch räumlich eng benachbarten Landschaftsstellen gleichsetzen. Temperatur, Wasserangebot und CO<sub>2</sub>-Konzentration der Luft, um nur einige der wichtigsten Lösungsfaktoren zu nennen, lassen zu viele Variationsmöglichkeiten offen. Es ist ferner naheliegend, daß gerade das Anfangsstadium der korrosiven

Erweiterung besonders langsame Fortschritte macht, da die kaum durchgängigen Gesteinsstrukturen keine nennenswerte Strömung und somit auch weder einen Austausch des lösenden Wassers, noch einen wesentlichen Abtransport gelösten Materials zulassen. Bei zunehmender Erweiterung, der Möglichkeit von vermehrter Luftzufuhr und damit verstärkter Korrosionsleistung, ferner bei der durch größere Wassermengen gesteigerten Möglichkeit zur Erosion auch durch Mitführen fester Fracht, erfolgt die Erweiterung der Fließstrecken mit zunehmender Geschwindigkeit. In dem beschleunigten Wachstum der Karstwasserbahnen dürfte die Dynamik des Karstprozesses zu einem nicht unwesentlichen Teil mitbegründet sein (Lit. 5).

Der Karstprozeß befindet sich meines Erachtens heute in einem Stadium der ruhigen, korrosiven Entwicklung, wofür die stattfindenden Kappungen nur ein Beispiel darstellen. Im Vergleich zu den Erfolgen dieser stillen Arbeit der Korrosion, die zu keinen großen Formen geführt hat, scheinen die meisten Höhlen überdimensioniert zu sein, nicht unähnlich den im Vergleich zur heutigen Wasserführung überdimensionierten Tälern\*. Es ist daher zu vermuten, daß die Höhlenbildung mit zunehmender Dauer, aber insbesondere während und unmittelbar nach den Kaltzeiten mit ihrer gesteigerten Oberflächenerosion und dem großen Wasserangebot, unter vermehrtem Mitwirken erosiver Mechanismen zunehmend beschleunigt erfolgte. Ein Gravitationsgerinne in (großen) Höhlen unterscheidet sich in der Formung seiner unmittelbaren Umgebung durch nichts von einem obertägigen (Musterbeispiel Rekahöhlen). Dieser Umstand wird noch besser erklärbar, wenn man bedenkt, welche großen Mengen an Feststoffen längs der großlumigen Karstgefäße in der Folge der Kaltzeit(en) durch die Karstkörper durchgeschleust wurden. Sie hinterließen ihre Spuren in Deponien in heute (wieder) trockengefallenen Höhlenteilen (z. B. Mammuthöhle, Dachstein). Der Ablauf der Kaltzeiten mit all ihren Folgeerscheinungen bedeutete die „Stunde der Wahrheit“ für den gesamten Karstprozeß, in besonderem Maße aber für die Karsthydrographie: bereits großlumige Karstgefäße erfuhren eine weitere, bedeutende erosive Ausräumung, kleinlumige aber wurden vom Übermaß des anfallenden Erosionsmaterials versiegelt.

Unbeantwortet muß (einstweilen) die Frage nach der Ursache der weiträumig gleichen Dimensionen der Kappungen bleiben. Abschließend sei noch der Hinweis auf die Möglichkeiten der Kappung überwiegend horizontaler Fließstrecken gegeben. Solche können etwa im oberen Donautal an eingesenkten Mäanderschlingen beobachtet werden (Lit. 1), oder führen zur Ausbildung ebenso gewaltiger, wie malerischer Naturbrücken, auf welchen ganze Ortschaften Platz finden können (Puentedey, Kantabrien).

\* Im gleichen Sinne müßten (fast) alle Höhlen, ebenso wie die (alpinen) Täler, als Vorzeitformen angesprochen werden.

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Kappung von Fließstrecken, insbesondere jene von Gefällsknicken im Eingangsbereich oder im Inneren von Höhlen, läßt auf junges, höchstens postglaziales Alter schließen. Ihr Zustandekommen verdankt sie praktisch ausschließlich der Korrosion. Kappungen sind daher eines der Anzeichen für die stille, unscheinbare korrosive Tätigkeit unbelasteten, aber stetig fließenden Wassers.

*Literaturhinweise:*

- 1) Hötzl H., Die Hydrogeologie und Hydrochemie des Einzugesgebietes der obersten Donau. Steir. Betr. zur Hydrogeologie, Jg. 1973, Graz.
- 2) Lehmann O., Die Hydrographie des Karstes, Wien 1932.
- 3) Spiegler A., Erosiv geöffnete Höhlen. Die Höhle, 23. Jg., Heft 2, Wien 1972, S. 70.
- 4) Spiegler A., Die Taugl. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Wien, Wien 1971.
- 5) Trimmel H., Höhlenkunde. Braunschweig 1968 (S. 10 ff).
- 6) Trimmel H., Das Phänomen der „Karstische“ (Karrentische). Die Höhle, 22. Jg., Heft 4, Wien 1971.

## **Ein eigenartig pathologisch verändertes Höhlenbärenknochenfragment aus der Schlenkendurchgangshöhle im Land Salzburg**

*Von Kurt Ehrenberg (Wien) mit einem Beitrag von W. Grünberg (Wien)*

Als ich gelegentlich der Grabungen 1973 in der Schlenkendurchgangshöhle (1) am 23. August mit einer ersten Reinigung und Sichtung der angefallenen Funde beschäftigt war, kam mir aus der Grabungsstelle II, Quadrat 28, 50-60 cm Tiefe, ein Knochenstück in die Hände, das sogleich meine besondere Aufmerksamkeit erregte. Sein Aussehen war nämlich höchst eigenartig und ich konnte mich nicht entsinnen, in meiner langjährigen speläopaläontologischen Tätigkeit schon einmal einem ganz gleichen begegnet zu sein. Das Fragment — denn nur um ein solches konnte es sich bei dem Mangel natürlicher Endflächen und Gelenkfazetten handeln — hatte annähernd dreiseitigen Umriß, die Länge seiner Kanten betrug etwa 7,8 und 9 cm, die wechselnde Dicke maximal um 2,7 cm. Die beiden unterscheidbaren „Flächen“ waren ganz unregelmäßig und sehr verschieden gestaltet. Die eine bestand fast nur aus dichter Knochensubstanz (Compacta oder Corticalis = Rindenschicht), was für eine äußere, die andere vorwiegend aus schwammig-poröser (sog. Spongiosa), was für durch Bruch bloßgelegtes Knocheninneres zu sprechen schien.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [025](#)

Autor(en)/Author(s): Spiegler Arthur

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Beobachtung rezenter und subrezenter karsthydrologischer Vorgänge 131-136](#)