

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Höhlenkunde

Knebel, Walther von

Braunschweig, 1906

Viertes Kapitel. Verkarstung und Karstphänomene

Höhlen beschränken sich also zumeist auf Kalk und Dolomitgebirge.

2. Das Gestein, in welchem Höhlen sich bilden, kann kein dünngeschichtetes sein; am geeignetsten sind dickbankige oder massige Kalk- bzw. Dolomitgesteine.

Viertes Kapitel.

Verkarstung und Karstphänomene.

Höhlengebiete. — Vertikalentwässerung. — Verkarstung. —
Karstlandschaft. — Karstphänomene.

Zwei Hauptumstände sind, wie wir gesehen haben, zur Höhlenbildung erforderlich:

1. Das Gestein muß chemisch von Wasser angegriffen werden können;

2. es muß zerklüftet sein, so daß das Wasser leicht in die Tiefe dringen kann.

Diese beiden Vorbedingungen zur Bildung von Höhlen lassen erkennen, daß das Höhlenphänomen kein allgemein verbreitetes sein kann, sondern daß es nur auf bestimmte Gebiete beschränkt sein muß, in denen diese Bedingungen zutreffen. Wo dieses aber der Fall ist, da findet sich das Höhlenphänomen zumeist so reich ausgebildet, daß man geradezu von Höhlengebieten sprechen kann.

In diesen Höhlengebieten ist die zweite der genannten Vorbedingungen zur Höhlenbildung, die hohe Zerklüftung des Gesteines, das äußerlich am meisten charakteristische Merkmal.

Denn infolge hoher Zerklüftung des Felsuntergrundes eines Gebietes können die Wasser der atmosphärischen Niederschläge nicht, wie es sonst der Fall ist, oberirdisch in größeren oder kleineren Rinnsalen abfließen, sondern werden vielmehr, von den Klüften aufgenommen, auf diesen in die Tiefe dringen.

Anstatt der Entwässerung nach der Horizontalen tritt also in den stark zerklüfteten Höhlengebieten eine nach der Vertikalen ein.

Einem Höhlengebiete fehlt daher fließendes Wasser; es ist überhaupt wasserarm und infolgedessen zumeist unfruchtbar.

Wenn die Zerklüftung eine geringere ist, so daß die Spalten zur Aufnahme der gesamten Niederschlagsmenge nicht völlig ausreichen, so kann neben der Entwässerung nach der Vertikalrichtung auch die nach der Horizontalrichtung vor sich gehen. In solchen Gebieten haben wir den Übergang eines typischen Höhlengebietes mit „Vertikalentwässerung“ zu einem normalen Gebiete, dessen Entwässerung in der Horizontalen erfolgt¹⁾.

Durch den andauernd sich vollziehenden Vorgang der Höhlenbildung werden die schon vorhandenen Klüfte immer mehr erweitert, so daß die „Klüftigkeit“ des Gesteines ständig wächst.

Hierdurch wird bewirkt, daß auch in den Gebieten, welche geteilte Entwässerung besitzen — also solche nach der Horizontalen sowohl als auch nach der Vertikalen — die letztere auf Kosten der ersteren in stetiger Zunahme begriffen ist. Das Endergebnis dieses Vorganges ist, daß die Klüftigkeit des Gesteines schließlich so groß wird, daß eine horizontale Entwässerung selbst bei den heftigsten Niederschlägen nicht mehr eintritt, sondern alles Wasser in die Tiefe sinkt.

Der ganze Prozeß des Überganges von der Horizontalentwässerung zur gemischten, und von dieser zur alleinigen vertikalen können wir als „Verkarstung“ bezeichnen; nach dem Karstgebirge so genannt, in welchem das Endergebnis des Verkarstungsvorganges am reinsten zu beobachten ist.

Wie in der Einleitung bemerkt, bezeichnet man heute als Karst nicht mehr allein das Karstgebirge Krains, sondern eine

¹⁾ Aber auch hier ist nur wenig fließendes Wasser, und die Flußdichte, das Verhältnis zwischen der Länge der Wasserläufe und der Bodenfläche des Zuzugsgebietes ist sehr viel geringer, als in anderen Gebieten. Nach den Berechnungen von Fr. Machaček im Schweizer Jura ist die Flußdichte dort stellenweise etwa 20 mal geringer; auf Blatt Ornans beträgt sie 0,16 (257 km Flußlängen auf 1596 qkm Bodenfläche). Die Flußdichte schwankt naturgemäß — abgesehen von der Gesteinsbeschaffenheit eines Gebietes — auch je nach den Niederschlagsverhältnissen. Im Schwarzwald erreicht die Flußdichte nach L. Neumann bis zu 2,88.

ganz bestimmte Landschaftsform. Die Karstlandschaft bildet sich stets da aus, wo die vertikale Entwässerung an Stelle der horizontalen getreten ist. Karstgebiete sind also stets Gebiete, in welchen die Niederschläge nicht ober- sondern unterirdisch zum Abfluß gelangen.

Zugleich mit dem Wasser werden auch die von ihm mitgerissenen Bodenbestandteile in die Tiefe geschwemmt. Daher kommt es, daß die Verwitterungsprodukte des Bodens, welche anderwärts die Ackerkrume bilden, im Karst fehlen, so daß an der Oberfläche der unbedeckte Fels zurückbleibt, und die Landschaft zuweilen den Charakter einer Felswüste hat.

Die Einschwemmung des verwitterten Gesteinsmaterials in die Felsspalten des Karstes ist nun ein Vorgang, welcher der Höhlenbildung entgegen arbeitet. Und dennoch ist gerade im Karst das Höhlenphänomen ganz besonders ausgebildet; ja es sind sogar alle die eigenartigen Karstphänomene als unmittelbare Folgeerscheinungen der reichen Höhlenbildung anzusehen.

Dies erklärt sich leicht dadurch, daß die Höhlenbildung schneller vor sich geht, als die Ausfüllung: Das Wasser führt wohl Material von der Oberfläche in die Tiefe, aber es bildet gleichzeitig durch Korrosion einen Hohlraum in dem Gestein, welcher im allgemeinen größer ist, als das Volumen der eingeschwemmten Masse.

Hierin liegt auch ein weiterer Grund für das Fehlen der Höhlenphänomene bzw. Karstphänomene in solchen Gesteinsarten, welche in Wasser unlöslich oder nur sehr schwer löslich sind. Denn wenn solche Gesteine auch von noch so zahlreichen Klüften durchzogen sind, so werden ihre Spalten dennoch bald von eingeschwemmtem Material erfüllt sein, weil die Höhlenbildung in ihnen nicht mit der Einschwemmung gleichen Schritt halten kann.

In den höhlenführenden Gesteinen nimmt die Verkarstung also ständig zu, während in anderen Gesteinen, selbst wenn in solchen infolge hoher Zerklüftung karstähnliche Verhältnisse einstmals geherrscht haben, diese „Pseudo“-Verkarstung abnimmt.

In den Karstphänomenen zeigt sich also eine Reihe von Erscheinungen, welche zueinander in direktem Abhängigkeitsverhältnisse stehen:

1. Die Zerklüftung in einem in Wasser löslichen Gestein, besonders in Kalk- oder Dolomitgestein.

2. Die Erweiterung der Klüfte durch die lösende Kraft des Wassers und die Entstehung der Höhlen.

3. Fortschwemmung der Verwitterungsprodukte des Bodens in die Spalten, wodurch die kahle Felsoberfläche der Karstlandschaft bewirkt wird.

Alle diese drei genannten Erscheinungen im Karst sind durch die vertikale Entwässerungsrichtung bedingt. Diese ist es auch, welche ein

4. Karstphänomen hervorbringt: die unterirdischen Flüsse. Denn die Wasser, welche in die Tiefe rieseln, vereinigen sich vielfach zu unterirdischen Wasserläufen, auf welche wir später zurückkommen werden.

Schließlich gehören zur Reihe der Karstphänomene

5. die Dolinen, das sind trichterförmige Einsenkungen, welche oft zu vielen hunderten geschart vorkommen und teils als Einbrüche von Höhlen, teils als erweiterte Abzugslöcher der vertikal nach unten gerichteten Entwässerung anzusehen sind. Die Dolinen bilden neben den Höhlen und unterirdischen Wasserläufen die wichtigsten der Karstphänomene.

Ein weiteres, 6. Karstphänomen würden die hinsichtlich ihrer Entstehung vielfach noch recht strittigen Kesseltäler oder Poljen bilden. Dieselben stellen wannenförmige Talsenkungen dar, an deren Boden oftmals fließendes Wasser sich befindet. Diese Täler sind auf allen Seiten vom Gebirge abgeschlossen, so daß das in ihnen befindliche Wasser unterirdisch — in Höhlenflüssen — zum Abfluß gelangt. Die Kesseltäler stehen mit dem gesamten Karstphänomen in so engem Zusammenhang, daß wir ihnen deswegen ganz besondere Beachtung schenken müssen (vgl. Kap. XVI), obwohl sie keineswegs in allen Karstgebieten vorkommen.