überlauf zu tun, der dann in Aktion tritt, wenn infolge der beschränkten Abflußmöglichkeit im Grundwasserkörper des Köflacher Beckens eine Stauung des Karstwassers eintritt.

Damit konnte gezeigt werden, wie sich, in Abhängigkeit von einem Vorfluter, vor unseren Augen ein Karsthöhlenniveau ausbildet. Eine Entwicklung, die zu mindest bis in das Jungpleistozän zurückreicht — seit damals wurde die Kalk-Tertiär-Grenze nicht mehr eingetieft — und die zu einer immer weitergehenden Nivellierung des heute noch aktiven Karstwasserlaufes führen muß. Sicherlich folgt dieser nicht exakt der Talachse, sondern hat, die Schwächezonen des Gebirges ausnützend, seitlich in den Bergleib eingegriffen und so ein ganzes Netz von Karstschläuchen geschaffen. Bei einer späteren Eintiefung des Tales würden die nunmehr zufälligen Tagöffnungen des einstmals zusammenhängenden Systems als niveaugebundener Höhlenhorizont an den Talhängen auftreten.

Die etwas breitere Darstellung der Verkarstung seit dem Unterpannon sollte an einem gut studierten Beispiel die Entwicklung von Höhlenniveaus durch den mehrmaligen Wechsel von relativ rascher Hebung und dazwischen liegenden Stillstandsperioden aufzeigen.

Der Begriff Niveau kann dabei umso enger gefaßt werden, je räumlich begrenzter und geschlossener der betrachtete Bereich ist. Weiters sollte dargestellt werden, daß zur Entwicklung eines ausgedehnten horizontgebundenen Höhlensystems nicht unbedingt die Ausbildung einer Karstlandschaft im klassischen Sinn, also einer Poljenlandschaft, notwendig ist, sondern daß es sich dabei auch um einen Vorgang handeln kann, der parallel und gleichzeitig mit der Talbildung abläuft (MAURIN 1951).

Literatur:

HIESSLEITNER: Bericht zur Erweiterung der Wasserversorgungsanlage Köflach. Unveröff. Gutachten, Graz, 1954.
HIESSLEITNER u. MAURIN: Bericht zur Erhebung der hydrogeologischen Grundlagen des Raumes Köflach—Bärnbach—Voitsberg. Unveröff. Gutachten, Graz, 1955.
KRIEG u. MAURIN: Die Fleischhackerhöhle bei Köflach. Mitt. d. Landesver. f. Höhlenkunde in Stmk., Graz, 1955.
MAURIN: Topographie und Geologie des Badlhöhlensystems. Archaeologica Austriaca, Heft 8, Wien, 1951.
MOTTL u. MURBAN: Eiszeitforschungen des Joanneums in den Höhlen der Steiermark. Mitt d. Museums f. Bergbau, Geol. u. Technik am Landesmuseum „Joanneum", Graz; Heft 11, Graz, 1953.
WAAGEN: Geologische Untersuchungen und Aufnahmen im Felde. In: Jahresber. d. geol. BA. f. 1923, S. 12. Vh. d. geol. BA., Wien, 1924.
WAAGEN: Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereich des Kartenblattes Köflach und Voitsberg. Jb. d. geol. BA., Wien, 1937.
WINKLER-HERMADEN: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. In: SCHAFFER: Geologie von Österreich, Wien, 1951.
STINY: Zur Entstehung von Kohlenmulden. Mitt. d. geol. Ges. Wien, 1923.

Zur Dynamik in alpinen Höhlen *)

Von Walter Gressel

In vorliegender Arbeit soll die Abhängigkeit der Bewetterung dynamischer Höhlensysteme vom Großwettergeschehen, sowie die Bedeutung des Einflusses der atmosphärischen Zirkulation auf die Wetterführung aufgezeigt werden. Während Forschungsergebnisse auf rein physikalischer Basis zur Erkenntnis führten, daß die Bewetterung in alpinen Höhlen nach dem Prinzip der kommuni-

* Kurzreferat, gehalten auf der Tagung 1955 der Höhlenkommission. Ausführliche Arbeit in: „Die Höhle" 1955, H. 4.

zierenden Röhren erfolgt und damit ausschließlich temperaturbedingt zu sein scheint, möge im Folgenden auch die Bedeutung der meteorologischen Vorgänge in der Atmosphäre für die Höhlenbewetterung vor Augen geführt werden.

Sowohl Beobachtungen während der Ötscherexpedition im Geldloch, als auch mehrfache meteorologische Untersuchungen in der Eisriesenwelt im Tennengebirge erbrachten das nicht allzu überraschende Ergebnis, daß die Bewetterung eines dynamischen Höhlensystemes keineswegs nur von den Temperaturunterschieden zwischen Höhleninneren und Außenwelt abhängig ist, sondern vor allem durch großräumige Vorgänge in der Atmosphäre bestimmt wird. Dies wird um so verständlicher, wenn man bedenkt, daß alle dynamischen Höhlensysteme durch ihre Klüftigkeit und Schächte mit der Außenwelt in unmittelbarer Verbindung stehen und sich demnach gleichsam als Teilgebiete der Gesamtatmosphäre erweisen. Durch diese Tatsache erscheinen nun sowohl die Zusammenhänge zwischen Zirkulation in der Höhle und in der Atmosphäre, als auch der Anschluß der Höhlenbewetterung an das allgemeine Großwettergeschehen gegeben und erklärt zu sein.

Natürlich bestehen auch hier, wie bei jedem Wettergeschehen, temperaturmäßig gewisse Voraussetzungen, so z. B. erfolgt im allgemeinen die Umstellung von vorherrschend talwärtiger zu überwiegend bergwärtiger Zirkulation und umgekehrt auch erst bei entsprechend tiefem Absinken bzw. starkem Ansteigen der Außentemperatur gegenüber der Höhlentemperatur. Besonders intensive Wetterabläufe in der Atmosphäre können aber auch ungeachtet dieser Temperaturverhältnisse vorübergehende Zirkulationsänderungen herbeiführen, sowie auch der Umschlag selbst und die Intensitätsänderung der Zirkulation in der Höhle in den allermeisten Fällen durch dynamische Einflüsse ausgelöst wird, die sich je nach der Entwicklung des Großwettergeschehens und der Lage der einzelnen Höhlensysteme auf die Wetterführung derselben verschieden auswirken.

So konnte in der Eisriesenwelt ein endgültiger Umschlag von berg- zu talwärtiger Zirkulation am 14. Juni 1955 beobachtet und auch auf ganz charakteristische Wettervorgänge zurückgeführt werden. Die Außentemperatur lag zu dieser Zeit schon durchwegs über die Höhlentemperatur, wenn auch keineswegs besonders hoch. In diese gleichsam temperaturmäßig gegebene Vorbedingung, die aber vor diesem Zeitpunkt auch schon mehrmals bestanden hatte, griffen erst mit gegebener Wetterlage die dynamischen Vorgänge des Großwettergeschehens entscheidend ein. Während am 12. Juni der Alpenraum bei kräftigem Druckfall über Westeuropa noch unter dem Einfluß eines sich nach Osten verlagernden Hochdruckgebietes stand und dadurch unter der Einwirkung eines von Süden nach Norden gerichteten, der bergwärtigen Zirkulationskomponente gleichsinnig verlaufenden und damit für sie förderlichen Druckgefälle lag, trat am 13. Juni eine grundlegende Änderung im Großwettergeschehen ein. Nach Durchzug einer Störungsfront mit Höhentrog in westöstlicher Richtung setzte über West- und Mitteleuropa durch den Vorstoß eines Ausläufers vom Azorenhoch starker Druckanstieg ein. Gleichzeitig entwickelte sich im Mittelmeerraum ein Tiefdruckgebiet, durch welches sich der bereits über dem Alpenraum auf Nordwest-Südost umgestellte Druckgradient noch weiter verschärfte. Entsprechend dieser Wetterlage begann auch in der Höhlenzirkulation die Nord-Süd-Komponente zu überwiegen und nach nahezu völliger Zirkulationsruhe in der Höhle vollzog sich am 14. Juni der Umschlag von berg- zu talwärtiger Zirkulation.

Einen Effekt mit ebenfalls rein dynamischen Ursprung zeigt uns die Verstärkung der Höhlenzirkulation in der Eisriesenwelt vom 1. auf 2. Juli 1955 auf

fast das Doppelte ihres ursprünglichen Betrages. Ihr Auftreten in den Nacht- und frühen Morgenstunden schließt eine thermische Ursache durch Insolation von allem Anfang an völlig aus, dafür gibt uns ein Blick auf die Großwetterlage Aufschluß über die Ursache und Entwicklung dieses Vorganges. Während am 1. Juli bei flacher Druckverteilung und schwachem Süd-Nord-Gradienten nur eine geringe Luftbewegung über Mitteleuropa und auch in der Höhle herrschte, erfolgte in der Nacht zum 2., wie bei dem anfangs besprochenen Beispiel im Juni, nach Durchzug einer Störungsfront kräftiger Druckanstieg aus Nordwesten. Durch diese Umstellung des Druckgradienten in der Atmosphäre von Süd-Nord auf Nord-Süd erfuhr die talwärtige Komponente der Zirkulation in dem Nord-Süd gerichteten Höhlensystem ihre wesentliche Verstärkung und stieg beim Eingang von 7 auf 13 m/sec und beim Sturmsee von 6 auf 10 m/sec an. Am 3. Juli nach Verflachung des kräftigen Nord-Süd gerichteten Gradienten und neuerlicher Umstellung auf ein Süd-Nord verlaufendes Druckgefälle konnte trotz sehr beachtlicher Tageserwärmung nur eine schwache Höhlenzirkulation gemessen werden. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung darin, daß ein Süd-Nord-Gradient, also ein Süd-Nord gerichtetes Druckgefälle in der Atmosphäre der Nord-Süd, also talwärtig gerichteten Komponente der Höhlenzirkulation entgegenwirkt und damit trotz hoher Außentemperatur keine so starke Bewetterung wie am 2. Juli ermöglichte.

Ein anderes bemerkenswertes Beispiel zeigt ein beträchtliches Anwachsen der Zirkulation im Geldloch im Sommer 1953, während dem Durchzug einer Kaltfront mit Gewitter, vor welcher sich ein sehr gut ausgeprägtes und verstärktes präfrontales Druckgefälle einstellte. Durch die damit verbundene Verstärkung des Druckgradienten trat in der Folge auch eine intensivere Bewetterung der Höhle ein mit einer Zirkulationszunahme von etwa 30 Prozent, die aber keineswegs auf Erwärmung durch Insolation zurückgeführt werden kann, da nahezu den ganzen Tag keine intensive Einstrahlung erfolgte.

Abschließend sei noch eine Lokalerscheinung in Salzachtal erwähnt, welche ebenfalls äußerst instruktiv den dominierenden Einfluß der Dynamik auf die Höhlenzirkulation gegenüber der Thermik aufzeigt. Nach Sonnenuntergang im Salzachtal setzt bei ungestörter Witterung eine starke taleinwärtige Luftbewegung als Lokalwind von etwa 6—7 m/sec ein. Sogleich nimmt auch die Stärke der Höhlenzirkulation ganz beachtlich zu, da der Taleinwind gegenüber dem Höhlensystem eine Saugwirkung verursacht, mit welcher Hand in Hand eine Steigerung der talwärtigen Zirkulationskomponente in der Höhle vor sich geht.

Absolute Lichtmessungen im Dachsteinhöhlenparke und in der Koppenbrüllerhöhle

Von **Friedrich Morton**

(Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt, Nr. 155)

In dem Bande V der „Speläologischen Monographien“, betitelt „Höhlenpflanzen“ (Wien, 1925), wurden u. a. die Höhlen des Dachsteinhöhlenparkes einer monographischen Bearbeitung unterzogen. Der Lichtgenuß der assimilierenden Höhlenpflanzen wurden damals mit dem Graukeilphotometer von EDER-HECHT gemessen. Ganz abgesehen davon, daß diese Methode mit nicht unbedeutenden Fehlerquellen behaftet ist, ergeben die Graukeilmessungen nur relative

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 9_2_1955

Autor(en)/Author(s): Gressel Walther [Walter]

Artikel/Article: Zur Dynamik in alpinen Höhlen 39-41