

DIE HÖHLE

ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

2. JAHRGANG

JUNI 1951

HEFT 2

Über die Bestimmung der Tiefe von Naturschächten

Von Othmar Schaubberger (Hallstatt)

Für den Höhlenforscher und besonders für den Höhlenerkunder ist es von Wichtigkeit, die Tiefe eines Naturschachtes, sei es, daß er direkt zu Tage mündet oder sich in der Höhle selbst als Abgrund auftut, noch vor Durchführung des Abstieges zu ermitteln, damit für eine spätere Erforschung die erforderlichen Seil- und Leiterlängen bereitgestellt werden können.

Die direkte Tiefenmessung durch Lotung, bzw. durch Hinablassen der Lampe an einer Reepschnur wird nur dann verlässlich sein, wenn der Schachtgrund noch sichtbar ist, aber überhaupt nur möglich, wenn an den Schachttrand so nahe herangetreten werden kann, daß die Schnur frei hängt — zwei Voraussetzungen, die nur selten zutreffen werden.

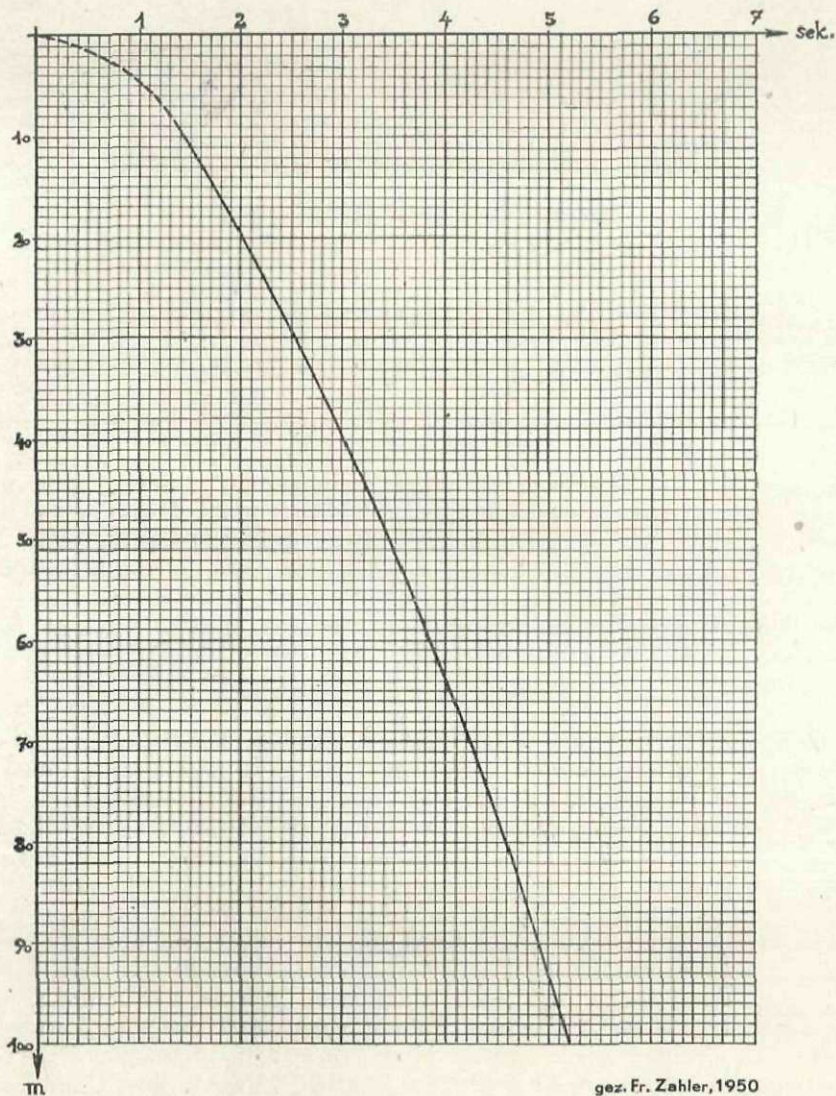
Die Berechnung der Schachttiefe aus der Fallzeit eines hinabgeworfenen Steines beruht bekanntlich auf der mathematischen Beziehung für den freien Fall: Fallhöhe $h = \frac{g}{2} \times t^2$, worin g die Erdbeschleunigung = $9,81 \text{ m/sec}^2$ und t die Fallzeit bedeuten. In dieser Formel ist aber der Luftwiderstand nicht enthalten, der proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst und auch vom Gewicht und von der Gestalt des fallenden Körpers abhängt. Da ferner das Auftreffen des Steines auf den Schachtgrund in der Regel nicht sichtbar, sondern nur hörbar ist, muß auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles und ihre Verzögerung infolge Reflexion an den Schachtwänden berücksichtigt werden. Die derart erweiterte Formel für den freien Fall wäre aber viel zu kompliziert, um für die Praxis mit Vorteil verwendbar zu sein.

Für eine rasche und doch hinreichend genaue Bestimmung der Schachttiefe aus der gestoppten Fallzeit eignet sich die vom Verfasser empirisch ermittelte Fallzeitkurve. Als Versuchsobjekt diente der BEUST-Schacht im Salzbergwerk Hallstatt. Er besitzt einen Querschnitt von

Fallzeit-Kurve

zur Ermittlung von Schachttiefen

(empirisch bestimmt)



gez. Fr. Zahler, 1950

$2,65 \times 2,45 \text{ m}$ ($=6 \text{ m}^2$), also ein ähnliches Ausmaß wie viele Naturschächte. Die Fallzeitmessungen wurden bei 10, 20, 30 m usw. bis 100 m durchgeführt, darüber hinaus wäre es infolge der Ostablenkung des fallenden Körpers durch die Erddrehung schon schwierig geworden, die Schachtsohle noch zu treffen. Als Fallkörper wurden 4 bis 5 kg schwere Kalksteine von möglichst rundlicher (nicht plattiger!) Form verwendet. Jeder Fallversuch wurde 4- bis 5mal wiederholt und die auf Zehntelsekunden gestoppten Zeiten (vom Loslassen des Steines bis zum Aufschlaggeräusch) gemittelt. Die so erhaltenen Werte ergeben, in ein Koordinatensystem mit den Fallzeiten (in Sekunden) als Abszisse und den Schachttiefen (in Metern) als Ordinate eingetragen und miteinander verbunden, eine parabelähnliche Kurve, die *Fallzeitkurve* (siehe Seite 18). An ihr kann jede zu einer bestimmten Fallzeit gehörige Schachttiefe von 10 bis 100 m sofort abgelesen werden.

Mit dem Bereich von 10 bis 100 m kann im allgemeinen das Auslangen gefunden werden, da es nur wenige Naturschächte geben dürfte, die eine *direkte* Tiefe von mehr als 100 m aufweisen¹.

Aus der Fallzeitkurve kann natürlich zunächst nur die Tiefe bis zum *ersten* Aufschlag ermittelt werden. Fällt der Stein nach dem ersten Aufschlag, ohne zu kollern, sofort weiter, so kann mittels einer zweiten Messung (oder zweiten Stoppuhr, die im Augenblick des ersten Aufschlages in Gang gesetzt wird) auch die Tiefe der zweiten Schachtstufe bestimmt werden. Nur muß dann die Zeit, die der Schall zur Zurücklegung der ersten (oberen) Schachttiefe benötigt, von der gestoppten Fallzeit abgezogen werden (für je 34 m 0,1 Sekunde).

Jeder Höhlenerkunder sollte, um nicht auf Zeitschätzung durch Zählen angewiesen zu sein, auch eine Stoppuhr mit sich führen. Der ganze Erfolg einer Expedition kann in Frage gestellt sein, wenn es sich herausstellt, daß infolge einer falschen Tiefenschätzung ein oder zwei Leiterlängen zu wenig mitgenommen wurden.

¹ Eine solche Ausnahme bildet die 138 m tiefe „Macocha“ bei Blansko in Mähren. Hier betrug die Fallzeit eines Steines von der Oberen Warte bis auf die Mitte der Schutthalde (rd. 130 m Tiefe) 6,1 Sekunden (Mittelwert).

Schaumkörper aus der Seegrotte

Von Rudolf Hock (Wien)

In dem bekannten Schaubergwerk „Seegrotte“ in Hinterbrühl bei Mödling wurde vom Höhlenführer Holzinger in der Abflußrinne einer Quelle nächst dem „Blauen See“ nach dem Niedergehen heftiger Gewitterregen ein weißer, auf dem Wasser schwimmender Schaum entdeckt.