

Paper-ID: VGI\_193514



## Karl Killian: Höhlenwissenschaft und Vermessungswesen

Felix Tagwerker

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **33** (5), S. 126–127

1935

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Tagwerker_VGI_193514,  
  Title = {Karl Killian: H{\o}hlenwissenschaft und Vermessungswesen},  
  Author = {Tagwerker, Felix},  
  Journal = {{\O}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {126--127},  
  Number = {5},  
  Year = {1935},  
  Volume = {33}  
}
```



dartun, welche Vorteile der Landesverteidigung aus der Vereinigung dieser Ämter erwachsen.

Wir begrüßen in dieser Reform ein Werk, das für andere Staaten vorbildlich geworden ist und dazu beiträgt, das Ansehen unseres neugestalteten Vaterlandes im In- und Auslande zu verbreiten und zu erhöhen.

*Die Vereinsleitung.*

## **Höhlenwissenschaft und Vermessungswesen.**

Referat über den Vortrag des Hochschulassistenten Karl Killian.

Am 2. Mai 1935 hielt Hochschulassistent Karl Killian an der Wiener Technischen Hochschule den letzten der in der Arbeitsperiode 1934/35 der Arbeitsgemeinschaft der Geodäten, Photogrammeter und Kartographen vorgesehenen Vorträge, in welchem er in äußerst interessanter Weise das Thema „Höhlenwissenschaft und Vermessungswesen“ behandelte. Einleitend gab der Vortragende einen Überblick über die Entwicklung und Gliederung der Höhlenwissenschaft (Speläologie), für die es seit 1929 an der Wiener Universität einen eigenen Lehrstuhl gibt. Sodann befaßte sich der Vortragende eingehender mit der Höhlenvermessung, über die hier berichtet werden soll. Er wies auf die verschiedenen Zwecke der Höhlenvermessung in der Höhlenwissenschaft hin und erwähnte, daß keine speziellen Höhlenvermessungsmethoden existieren. Im Gegenteil: die Stereophotogrammetrie, eine längst bekannte Vermessungsmethode, wurde erst in allerletzter Zeit angewendet. Der Vortragende verwendete dabei Vorrichtungen und Instrumente, die er mit einfachsten Mitteln zum Großteil selbst herstellte. Die Vermessung beginnt, so wie jede andere markscheiderische Vermessung, mit einem Polygonzug, dessen Vermarkung bei anstehendem Muttergestein durch Einmeißeln von Kreuzen oder Bezeichnung mit roter Farbe, bei Lehmboden mit Gasrohren erfolgte. Die Signalisierung der Polygon- und photogrammetrischer Paßpunkte geschieht durch Leuchtsignale. Diese bestehen aus einer horizontal auf jene Punkte gelegten Taschenlampe, deren Licht in einem darübergestülpten Papierkegel zwecks scharfer Punktidentifikation abgefangen wird. Das Instrument, welches der Vortragende demonstrierte, besteht aus einer Stereokamera ( $10 \cdot 7 \times 4 \cdot 5 \text{ cm}$ ) mit photogrammetrischem Markenrahmen. An dieser Kamera sind oben zwei Lagerböcke befestigt. Eine um eine horizontale Achse drehbare Schwinde, die eine Bussole und eine Libelle trägt, ist darin gelagert. Die Schwinde kann von  $30^\circ$  zu  $30^\circ$  gedreht und mit Hilfe eines Bolzens festgestellt werden. Ferner kann die Kamera im Horizont gedreht und festgeklemmt werden, so daß eine Bestreichung des ganzen Raumes ermöglicht wird. Die Stereokammer kann auch als Theodolit für untergeordnete Zwecke verwendet werden. Zu diesem Behufe ist an der Mattscheibe ein selbstleuchtendes Achsenkreuz und eine Teilung für  $f \cdot \tan \alpha$  eingetragen. Diese Teilung dient zur Messung der Vertikal-, die Bussole zur Messung der Horizontalwinkel. Für größere Aufnahmeentfernungen können auf dem Stativ Messingrohre befestigt werden, die eine vertikale oder horizontale Basis ergeben. Das Stativ ist ferner zum Aufsetzen eines kleinen Theodoliten und eines drehbaren Krokir-Brettes geeignet. Die Stereokamera dient auch als Betrachtungsapparat für Stereoaufnahmen und könnte eventuell auch als Auswertegerät ausgebaut werden. Da es in Höhlen sehr oft unmöglich ist, Stativ aufzustellen, sind Vorkehrungen zur Verwendung dieses Instrumentes als Freihand-Universal- und Nivellierinstrument, als Freihand-stereophotogrammetrische Kamera und als Freihand-Tachymeter getroffen worden. Das Ruhighalten des Instrumentes wird durch einen Riemen, der an dem Instrument befestigt ist und um das Genick des Beobachters läuft, begünstigt. Für die tachymetrische Messung, welche hauptsächlich zur Aufdeckung grober Fehler in den Polygonseiten dient, wird keine Latte verwendet, sondern der Figurant hält je nach den gegebenen Raumverhältnissen eine Taschenlampe 1 oder 2 m vertikal über den leuchtenden Polygonpunkt. Der Abstand der beiden Bildpunkte in der vertikalen Mattscheibe ist proportional der gesuchten Horizontalentfernung. Die in einer vertikalen Ebene auf- und abwärts verschiebbare Mattscheibe trägt eine dieser Proportion entsprechend geteilte Skala. Wird der Nullpunkt der

Skala auf einen der beiden Bildpunkte eingestellt, so kann die gesuchte Horizontalentfernung an der Stelle des zweiten Bildpunktes unmittelbar abgelesen werden.

Es soll nicht verschwiegen werden, daß das Durchleuchten großer Räume zum Zwecke der Stereoaufnahme mit erheblichen Kosten verbunden ist. Möglichkeiten, mit Blitzlicht zu sparen, sind: 1. Große Lichtstärke des Objektivs, 2. große Empfindlichkeit der Platte, 3. Vorbelichtung, 4. Abschließen des Blitzlichtes in seitlichen Gängen oder Nischen des Objektraumes, 5. geschossenes Blitzlicht. Will man sich auf die Festlegung von Linien und Punkten allein beschränken, so können die Kosten der Aufnahmen durch folgende Methoden bedeutend verringert werden: a) Angelstockmethode, b) Raketenmethode, c) Lichtschnittmethode. ad 1) Am dünnen Ende eines Angelstockes wird eine Taschenlampenbirne befestigt, deren Batterie der Figurant in der Tasche trägt. Mit dieser Vorrichtung werden die Querprofile der Höhlen abgefahren und gleichzeitig photographiert. Wird jedoch der durch den Leuchtpunkt und den Objektivmittelpunkt gedachte Lichtstrahl durch ein Hindernis unterbrochen, so kann der Leuchtpunkt um ein hinreichend großes, bekanntes Stück auf dem Stabe verschoben werden. Die vom Leuchtpunkt beschriebene Linie ist, falls die Platte vertikal, ähnlich ihrem photographischen Bilde. Dieses jedoch ist nicht ähnlich dem aufzunehmenden Querprofil. In diesem Falle werden noch zwei weitere, die Richtung des Angelstockes in einzelnen Momenten definierende Leuchtmarken am Angelstock angebracht. Die Auswertung dieser Aufnahmen erfolgt nach einer einfachen geometrischen Überlegung. ad 2) Genügt es, an einzelnen Stellen die Höhen hoher Räume zu messen, so werden Leuchtraketen, die die Decke erreichen, abgeschossen. Die höchsten Punkte dieser Bahnen werden nach stereophotogrammetrischen Methoden aufgenommen und ausgemessen. ad 3) Prinzipiell besteht die Methode aus zwei an einer Basis angebrachten Scheinwerfern, von denen mindestens einer so zur Basis drehbar ist, daß die Lichtstrahlen beider Scheinwerfer am Neupunkt zum Schnitt gebracht werden können. Die Entfernung des Neupunktes vom Standpunkt kann dann einfach angegeben werden. Die genannten drei Methoden wurden vom Vortragenden bei der Vermessung der Obstanser-Eishöhle und anderen Höhlen erstmalig erprobt und für sehr zweckmäßig befunden. Außer den erwähnten Methoden ist die Methode „Rayonieren und Messen“ sehr gut anwendbar, eventuell auch ein Stereotelemeter.

Der Vortragende gab an Hand zahlreicher Projektionsbilder einen anschaulichen Bericht über die Vermessung der Obstanser-Eishöhle und streifte mit wenigen Worten das Moment der Gefahren, das mit der Befahrung von Höhlen im allgemeinen verbunden ist.

Dann ging er auf einige den Techniker interessierende Probleme ein. Er erwähnte die von ihm ebenfalls mit den einfachsten Mitteln erstmalig unternommenen aussichtsreichen Versuche einer photometrischen Entfernungsmessung, deren Wesen in der Abnahme der Lichtintensität mit der Entfernung von der Lichtquelle besteht. Ferner entwickelte er mit der Speläogenese zusammenhängende festigkeitstheoretische Probleme.

Zusammenfassend erklärte der Vortragende, daß sich die geodätische von der markscheiderischen Vermessung nur wenig, hingegen die Höhlenvermessung von diesen wesentlich unterscheidet. In den ersteren Fällen interessiert vorwiegend die Genauigkeit der Polygonzüge. Für die Höhlenwissenschaft aber ist die Detaildarstellung und Detailvermessung von wesentlich größerer Bedeutung. Erreicht wird dies derzeit am besten durch die Stereophotographie, bzw. Stereophotogrammetrie.

Mit der Rezitation der stimmungsvollen Worte, mit denen Prof. Lämmermayr sein Buch „Die Höhle“ beendet, schloß der Vortragende unter großem Beifall seine Ausführungen. Hierauf sprach unser hochverehrter Lehrer, Herr Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. Ing. Doležal kurz über die originellen Ideen des Vortragenden und dankte im Namen der Arbeitsgemeinschaft für dessen interessanten Vortrag.

Ing. Tagwerker.

## Literaturbericht.

### 1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 835. Richard Finsterwalder, Walter Raechl †, Peter Misch, Fritz Bechtold: Forschung am Nanga-Parbat. Deutsche