Paper-ID: VGI_195606

Universal-Lattenrichter

Karl Killian

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **44** (1), S. 20–23

1956

BibTEX:

```
@ARTICLE{Killian_VGI_195606,
Title = {Universal-Lattenrichter},
Author = {Killian, Karl},
Journal = {{\"O}sterreichische Zeitschrift f{\"u}r Vermessungswesen},
Pages = {20--23},
Number = {1},
Year = {1956},
Volume = {44}
}
```

die Beobachtungen auf die Ausgangshöhe reduziert und den Sollwerten gegenübergestellt. Daraus ergibt sich ein mittlerer Höhenfehler von $\pm$ 0·35 *m* (Höchstwert — 0·5 *m*).

Dasselbe für den Abstieg (Zeitdauer 35 Minuten) durchgeführt ergab einen mittleren Höhenfehler von $\pm$ 0·5 *m* (Höchstwert — 0·8 *m*).

Weiters wurde unter Benützung der gleichen Messungen für die untere Station *A*, die obere Station *B* und für den Schluß im Punkt *A*, die Höhe des Punktes *B* von der Ausgangshöhe abgeleitet. Es ergab sich ein roher Höhenunterschied von 111·2 *m*, der wegen der mittleren Lufttemperatur von 21^0 noch um + 2·3 *m* zu verbessern war, somit $\triangle H$ = 113·5 *m* gegenüber dem Sollwert von 113·6 *m*.

4. Ein weiterer Versuch wurde bei einem Gesamthöhenunterschied von 291 *m* gemacht. Es wurden 4 Punkte zwischen der unteren und oberen Station eingeschaltet. (Zeitdauer: Mit einem Personenkraftwagen im Aufstieg 50 Minuten, im Abstieg 48 Minuten.) Die Bestimmung der Höhen der Zwischenpunkte erfolgte analog dem vorher besprochenen Fall getrennt für den Aufstieg und für den Abstieg. Dabei wurde als mittlerer Höhenfehler im Aufstieg $\pm$ 0·55 *m* (Höchstwert — 0·8 *m*) und im Abstieg $\pm$ 0·6 *m* (Höchstwert — 1·0 *m*) erhalten. Die Berechnung der Höhe der oberen Station von der Höhe der unteren Station mit Aufteilung des Schleifenwiderspruches und Anbringung der Korrektion für die mittlere Lufttemperatur von 21·3^0 ergab einen Höhenunterschied von 290·9 m gegenüber dem Sollwert von 291·3 *m*. Einwandfreie Messungen von noch größeren Höhenunterschieden, die wegen des längeren Zeitraumes, auf welchen sich die Beobachtungen dann erstrecken, ein gleich genaues Standaneroid erfordern, konnten mangels eines solchen zur Zeit nicht durchgeführt werden.

Die bisherigen Ergebnisse der Überprüfung des Höhenmessers sind überraschend gut. Die erzielten Fehler der Höhenbestimmung sind in allen Fällen geringer als die von der Firma Thommen im Prospekt angegebenen, das ist bei Höhenunterschieden von nicht mehr als 250 *m* $\pm$ 2 *m* und beim ganzen Meßbereich $\pm$ 3 *m*.

Universal-Lattenrichter

Von Ing. K. Killian

Ein kleines Gerät, das dazu dient, mit der Tachymeterlatte in den Tachymeterpunkten Richtungen und Neigungen der Fallinien zu bestimmen, wird in folgenden Zeilen Universal-Lattenrichter genannt. Er hat sich bei der Vermessung von steilem Gelände gut bewährt.

Der Universal-Lattenrichter wird ebenso wie die bekannten Lattenrichter an der Latte befestigt. Die Fig. 1 zeigt diese Befestigung mittels Schwalbenschwanz 7 und Klemmschraube 6. Der Universal-Lattenrichter besteht aus der Dosenlibelle 1 und der Bussole 2, die mit dem um die Achse 4 drehbaren Kreis 3 — abgesehen von der Justierbewegung für die Libelle

(Blattfeder 9) — fest verbunden sind. Es genügt, das kleinste Teilungsintervall des Kreises 5 Grade zu machen; die Schätzung ist dann etwa auf ½ Grad genau. Die Libelle kann auch konzentrisch oberhalb der Bussole angeordnet werden. Der Durchmesser dieser muß dann etwas größer sein als der Libellendurchmesser.

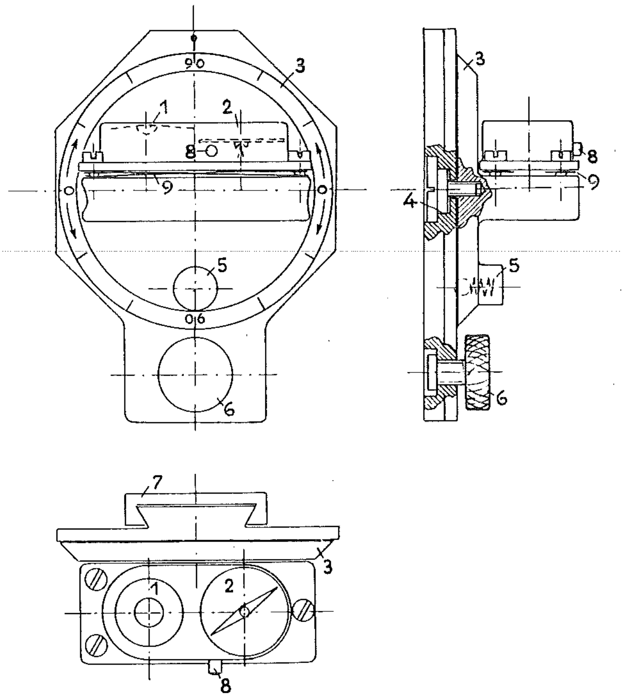

Fig. 1

Wird der Kreis auf 90° (in der Figur ist alte Teilung angedeutet) eingestellt, so kann das Gerät als normaler Lattenrichter verwendet werden. Ein Kugelschnapper 5 sichert diese Einstellung des Kreises. Ist für einen Tachymeterpunkt die Lattenlesung fertig, so kann man die Latte so umlegen, daß sie in der Fallinie des Geländes zu liegen kommt und mit einer ihrer beiden Schmalseiten aufliegt. Sodann wird vom Krokiführer oder, wenn der Lattenträger dazu geeignet ist, von diesem, der Kreis so lange gedreht, bis die Libelle einspielt und der Neigungswinkel wird abgelesen. Durch einen Druck auf den Bolzen 8 wird die Bussolennadel freigegeben und nach ihrem Einspielen erfolgt die Ablesung des magnetischen Azimutes.

Der Krokiführer trägt in das Kroki den Tachymeterpunkt sowie einen Pfeil ein, der die geneigte Latte andeutet. Es ist zweckmäßig, die Spitze des Pfeiles immer so anzuordnen, daß der Pfeil die Richtung des Fallens anzeigt. Zu diesem Pfeil schreibt man 3 Zahlen, und zwar jene schräggemessene Länge, im Verlauf der die Neigung des Geländes konstant bleibt. Diese wird auf der Lattenteilung direkt abgelesen. Sie kann auch

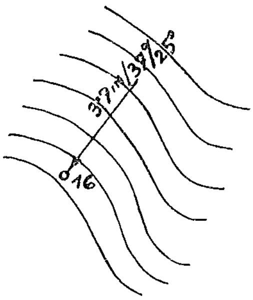

Fig. 2

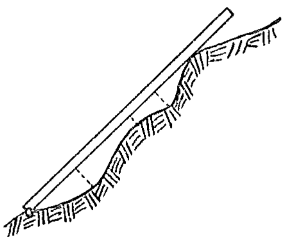

Fig. 3

meist mit hinreichender Genauigkeit bis auf die doppelte Lattenlänge geschätzt werden, wenn man sich seitlich von der Latte aufstellt bzw. aufstellen kann. Die beiden anderen Zahlen sind die abgelesenen Werte: Neigung und Azimut Fig. 2.

Liegt die Latte jedoch nur in zwei Punkten auf (Fig. 3), so werden die zur Latte lotrechten Stichmaße zweckmäßig mit einem 2 Meter-Stahlrollband gemessen. Die zugeordneten schrägen Entfernungen werden auf der Latte abgelesen. Dieses Verfahren kann übrigens auch zur Aufnahme von Querprofilen in steilem Gelände erfolgreich verwendet werden.

Ist der Verlauf der Schichtenlinie im Tachymeterpunkt viel besser erkennbar als der der Falllinie, so stellt man den genannten Kreis auf Null, bringt die Latte in die Tangente zur Schichtenlinie und liest die Bussole ab.

Bei der Zeichnung des Planes werden in den Tachymeterpunkten folgende Auftragungen durchgeführt: 1. Richtungen der Fallinien und die darauf senkrechten Richtungen (Tangenten der Schichtenlinien) sowie die direkt gemessenen Richtungen der Tangenten der Schichtenlinien. Zur Konstruktion der Schichtenlinien liegt sodann kein Skalarfeld, sondern ein Vektorfeld vor, das bekanntlich viel günstiger ist (Strömungsvorgänge, graphische Lösungen von Diff.-Gln. u. a.). 2. Das Interpolieren von Schichtenlinien wird durch direktes Auftragen, der Anlage, die aus der gemessenen Neigung folgt, ersetzt.

Um diese Auftragungen rationell zu gestalten, bestimmt man zunächst die Anlage $a = h \cdot \cot \alpha$ (h = Schichtenhöhe im Planmaßstab, α = Neigungswinkel), beginnend mit etwa 15 Grad aufwärts von Grad zu Grad. Ebenso bestimmt man für dieselben Winkel und im Maßstab des Planes: 1 Meter . $\cos \alpha$. Sodann schneidet man aus starkem Zeichenpapier einen etwa 5 *cm* breiten und 40 *cm* langen Streifen. Auf den beiden langen Kanten desselben werden der Reihe nach für jeden Grad die zugeordneten Anlagen so oft aufgetragen, bis sie die Länge etwa 6 Meter . $\cos \alpha$ erreichen. Die Striche der Anlageteilung und der cos-Teilung werden verschiedenfarbig ausgezogen. Auf dem Papierstreifen wird eine kleine Bussole angeklebt. An einer der Kanten, z. B. an einer schmalen Kante des Papierstreifens, befestigt man einen Plexiglasstreifen. Dieser hat unten eine zu seiner äußeren geraden Kante normal stehende eingeritzte Gerade. Diese Einrichtung dient zum raschen Ziehen der Normalen (Tangenten der Schichtenlinien) zu den Fallinien.

Die Herstellung des soeben beschriebenen Papierstreifengerätes ist zeitraubend, die Verwendung desselben jedoch sehr zeitsparend. Die Anfertigung eines solchen Gerätes ist daher dann lohnend, wenn mehrere Pläne im gleichen Maßstab herzustellen sind.

Es bedarf kaum des Hinweises, daß sich viele andere Geräte bzw. Nomogramme anfertigen ließen, die das Gleiche leisten wie das Papierstreifengerät. Sie könnten analog sein den bekannten Geräten und Nomogrammen zur Schichtenlinien-Interpolation. Hinsichtlich der raschen und sicheren Handhabung dürften sie jedoch dem Papierstreifengerät nicht gleichkommen.

Im flachen Gelände ist der Universal-Lattenrichter nicht zweckmäßig verwendbar. Er ist aber im steilen und insbesondere in schwierig zugänglichem Gelände sehr gut verwendbar. Im Jahre 1947 baute ich erstmalig einen Universal-Lattenrichter und ein Papierstreifengerät, die ich seither mit großem Vorteil verwende.

Zum nichteuklidischen Kosinussatz

Von Godfried Oliwa, Wien

In dieser Skizze soll die Vektoralgebra auf die Trigonometrie angewendet werden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der sphärische Kosinussatz in der zweiten Regel der Vektoralgebra beschlossen liegt. Nun ist aber die sphärische Geometrie auch als die der elliptischen Ebene deutbar. Da demnach die elliptische Trigonometrie mit der Vektoralgebra zusammenhängt, so wird man versuchen in der zweiten Regel der Vektoralgebra auch den Kosinussatz der hyperbolischen, ebenen Trigonometrie zu sehen. Dies gelingt leicht, wenn der Vektorbegriff etwas modifiziert wird.

Sind x_0, x_1, x_2 reelle Zahlen, k entweder 1 oder die imaginäre Einheit i, dann heiße $\mathfrak{x}$ (kx_0, x_1, x_2) *Punktvektor*, $\bar{\mathfrak{x}}$ $(\bar{x}_0, k\bar{x}_1, k\bar{x}_2)$ hingegen *Geradenvektor*.

Das *skalare Produkt*[1]) zweier *Punktvektoren* $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$ ist

$$\mathfrak{x}\,\mathfrak{y} = k^2\, x_0\, y_0 + x_1\, y_1 + x_2\, y_2 \qquad \ldots \quad (1)$$

das zweier *Geradenvektoren*

$$\bar{\mathfrak{x}}\,\bar{\mathfrak{y}} = \bar{x}_0\,\bar{y}_0 + k\,\bar{x}_1\,\bar{y}_1 + k\,\bar{x}_2\,\bar{y}_2 \qquad \ldots \quad (1')$$

Unter *Norm* versteht man:

$$n\,(\mathfrak{x}) = \mathfrak{x}^2 = k^2\, x_0^2 + x_1^2 + x_2^2$$

bzw.

$$n\,(\bar{\mathfrak{x}}) = \bar{\mathfrak{x}}^2 = \bar{x}_0^2 + k^2\,\bar{x}_1^2 + k^2\,\bar{x}_2^2$$

Ein Vektor heißt normiert, wenn $\mathfrak{x}^2 = k^2$ oder $\bar{\mathfrak{x}}^2 = 1$ ist.[2])

Dem Vektor $\mathfrak{x}$ und $\bar{\mathfrak{x}}$ ist der normierte $\dfrac{\mathfrak{x}}{\sqrt{n\,(\mathfrak{x})}}$ bzw. $\dfrac{\bar{\mathfrak{x}}}{\sqrt{n\,(\bar{\mathfrak{x}})}}$ zugeordnet.