Bestimmung des mittleren Gefälles anhand eines Kurvenplanes

Autor(en): **Oettli, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **44 (1946)**

Heft 2

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-203893

Herren alt Kantonsgeometer W. Leemann, Zürich, A. Kreis, St. Gallen, E. Keller, Basel-Stadt, O. Goßweiler, Aarau, J. Andrey, Fribourg und R. Guibert, Neuchâtel, sowie der inzwischen verstorbene O. Possert, Frauenfeld.

Zum Schlusse sei noch den Behörden von Kanton und Stadt Solothurn, sowie der Bevölkerung für den Empfang und die gute Aufnahme der herzlichste Dank ausgesprochen. Spezieller Dank gebührt auch Herrn Kantonsgeometer R. Strüby und seinen Mitarbeitern, die für die tadellose Organisation und das gute Gelingen der Tagung große Arbeit geleistet haben. *H. Braschler.*

Bestimmung des mittleren Gefälles anhand eines Kurvenplanes

In der letzten Versammlung des Bernischen Geometervereins wurde das Problem der Bestimmung der mittleren Geländeneigung aufgeworfen, welche bei der Taxation von Grundbuchvermessungen eine gewisse Rolle spielt.

Herr Leemann hat schon im Juli 1943 in dieser Zeitschrift gezeigt, wie man auf schematische Weise die mittlere Neigung eines Gebietes bestimmen kann. Das Verfahren scheint aber ziemlich zeitraubend zu sein, so daß es kaum sehr oft zur Anwendung gelangen wird.

Im Folgenden sei eine Methode angegeben, die theoretisch einwandfrei ist, die aber auch für Überschlagsrechnungen ziemlich rasch zum Ziele führt. Als Grundlage ist ein Kurvenplan notwendig, wofür in den meisten Fällen der Siegfried-Atlas genügen wird.

Für die mittlere Neigung gelte die *Definition* wie sie Herr Leemann ungefähr gegeben hat:

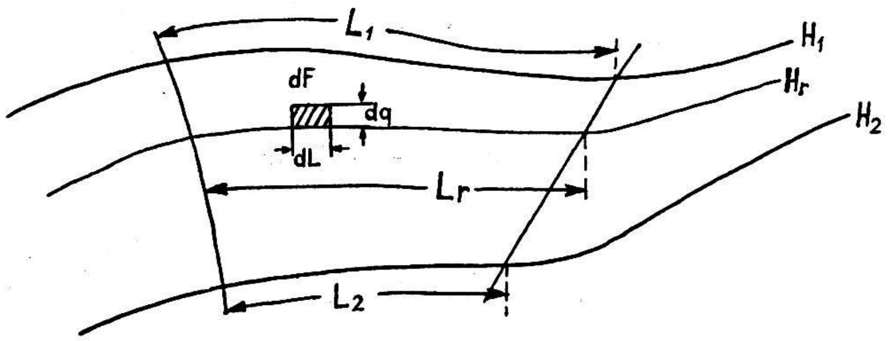
Das mittlere Gefälle eines Gebietes ist gleich dem allgemeinen arithmetischen Mittel der Gefälle in den Zonen, wobei die Flächeninhalte der Zonen als Gewichte dienen.

$$N_m = \frac{\Sigma (\Delta F\ N)}{F}$$

N_m = mittlere Neigung des Gebietes
F = Fläche (in der Projektion) des Gebietes
N = Neigung in einer Zone
ΔF = Fläche der Zone

Das mittlere Gefälle kann nun bestimmt werden durch eine einfache Längenmessung der Höhenkurven, wobei diese Gesamtlänge dividiert durch die entsprechende Fläche direkt proportional wird dem mittleren %-Gefälle.

Ableitung



L = Länge einer Höhenkurve zwischen 2 Randlinien (letztere sollen zwischen 2 Höhenkurven gleichmäßig verlaufen).

H = Höhe der Kurven über einem gegebenen Horizont, wobei $H_r = H_1 + r\ a$.

a = Äquidistanz

r = variable Größe $0 \leq r \leq +1$

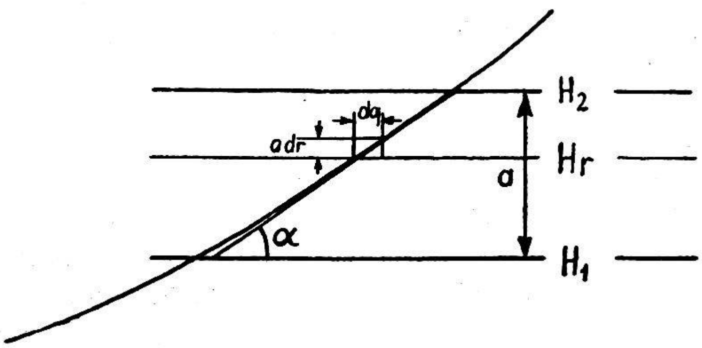
Zur Ableitung kann ein kleines Flächenelement (Zone) verwendet werden, welches begrenzt ist durch 2 eng beieinanderliegende Höhenkurven und 2 ebenfalls benachbarte Fallinien. Um 2 solche Höhenkurven zu erhalten, kann man zwischen die gegebenen Kurven weitere Höhenkurven legen, so daß ihre Längenwerte zwischen denjenigen der gegebenen Kurven liegen und zwar im vorgeschriebenen Verhältnis:

$$L_r = L_1 + r\,(L_2 - L_1)$$

Diese fingierten Höhenkurven lassen sich sehr gut in das System der gegebenen Kurven einfügen.

Man wähle nun die Höhenkurven und Fallinien so eng beieinander, daß ein Flächen-Differential entsteht, welches als Rechteck behandelt werden kann mit den Seiten dq und dL.

Neigung einer Fallinie:



$$N = \mathrm{tg}\, \alpha$$

$$dq = \frac{a\, dr}{N}$$

$$dF = dL\, dq = \frac{a}{N}\, dL\, dr$$

$$\underline{dF\, N = a\, dL\, dr}$$

Nach der eingangs gegebenen Definition ist nun die mittlere Neigung eines Gebietes:

$$N_m = \frac{\int dF\, N}{F} = \frac{a}{F} \int\int dL\, dr$$

Für das Gebiet zwischen den Höhen H_1 und H_2 erhält man:

$$N_{m,12} = \frac{\mathrm{a}}{F_{12}} \int_0^1 dr \int_0^{Lr} dL$$

Weil $L_r = L_1 + r\,(L_2 - L_1)$, erhält man für

$$N_{m,12} = \frac{\mathrm{a}}{F_{12}} \int_0^1 dr\, [L_1 + r\,(L_2 - L_1)]$$

$$= \frac{a}{F_{12}} \left[[L_1 + \frac{1}{2}\,(L_2 - L_1) \right] = \underline{\frac{a}{F_{12}}\, \frac{L_1 + L_2}{2}}$$

Für die Gebiete zwischen H_2 und H_3 usw. erhält man die entsprechenden Resultate, so daß man für die mittlere Neigung zwischen der ersten und n^{ten} Höhenkurve erhält:

$$N_{m,1n} = \left[\frac{a}{F_{12}}\, \frac{L_1 + L_2}{2}\, F_{12} + \frac{a}{F_{23}}\, \frac{L_2 + L_3}{2}\, F_{23} + \ldots + \frac{a}{F_{n-1n}}\, \frac{L_{n-1} + L_n}{2} \right] : F_{1n}$$

$$= \frac{a}{F_{1n}} \left[\frac{L_1 + L_n}{2} + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_{n-1} \right]$$

Ist die Umgrenzungslinie (Peripherie) willkürlich, so erhält man außerhalb der äußersten Höhenkurven noch Gebiet, welches je ca. die

Hälfte der Fläche zwischen 2 Höhenkurven ausmacht, so daß hiefür noch die Neigungen:

$$\frac{1}{2} \frac{a}{F_{01}} \frac{L_0 + L_1}{2} \text{ sowie } \frac{1}{2} \frac{a}{F_{n\,n+1}} \frac{L_n + L_{n+1}}{2}$$

zu berücksichtigen sind.

L_0 und L_{n+1}, welche außerhalb des Gebietes liegen, werden am besten durch L_1 und L_n ersetzt, so daß diese Neigungen die Werte:

$$\frac{L_1}{2} \frac{a}{F_{01}} \text{ und } \frac{L_n}{2} \frac{a}{F_{n\,n+1}} \text{ annehmen.}$$

Für die mittlere Neigung eines willkürlich begrenzten Gebietes erhält man somit:

$$N_m = \frac{a}{F} \sum_{i=1}^{n} (L_i)$$

In Worten: Die mittlere Neigung eines Gebietes ist gleich dem Produkt aus dem Verhältnis $\frac{\textit{Aequidistanz}}{\textit{Totale Fläche}}$ und der Längensumme der Höhenkurven.

Das Resultat wird umso genauer, je besser die Kurven die Charakteristik des Geländes erfassen; ferner soll eine gewisse Anzahl Höhenkurven zur Verfügung stehen, da bei wenig Kurven eine solche, die z. B. zufällig innerhalb des Randes verläuft, die größere Verfälschung des Resultates verursachen kann, als bei einer größeren Anzahl von Höhenkurven.

Für Überschlagsrechnungen können natürlich auch nur wenige Kurven zur Verwendung gelangen, wobei einfach die entsprechend größere Äquidistanz einzuführen ist.

(Schluß folgt)

Das Statoskop im Flugzeug

Von Dipl. Ing. M. Brenneisen

Verschiedene Publikationen befaßten sich im vergangenen Jahr in dieser Zeitschrift mit dem Problem „Folgebildanschluß mit Statoskopangaben“. Außerdem gibt eine besondere Veröffentlichung des Geodätischen Institutes der E. T. H. Aufschluß über die Ergebnisse des neuesten Versuches dieser Art.