

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 41 (1943)

**Heft:** 7

**Artikel:** Über die Bestimmung der Terrain-Neigung eines Geländeabschnittes  
auf Grund der topographischen Karte

**Autor:** Leemann, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-200743>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

$$\frac{[F_4 \cdot 3]^2}{[dd \cdot 3]} = \frac{b^2 \cdot k^2}{h^2} : 2 \frac{b^2 k^2}{h^2} = \frac{1}{2} \quad [cc \cdot 2] = p_{\omega}; [dd \cdot 3] = p_{\varphi I} = p_{\varphi II}$$

$$\frac{1}{P_3} = \frac{1}{P_4} = \frac{1}{P_5} = \frac{1}{P_6} = \frac{1}{3} + 0 + \frac{1}{12} + \frac{1}{2} = \frac{11}{12}$$

Les coefficients de poids ne sont pas nécessaires et compliquent plutôt le calcul. Telles sont succinctement exposées quelques caractéristiques de la solution numérique.

En résumé il s'agit non d'une compensation ordinaire mais plutôt d'une répartition de résidus („...Verteilung der Widersprüche wie bei der optisch-mechanischen Ortung“, Photogrammetria, 1940, page 136).

Au point de vue des poids et en tenant compte des propriétés d'invariance développées dans cet exposé la répartition des résidus n'est pas liée à des formules strictes comme lorsqu'on applique le principe des moindres carrés. Le calcul est à la fois facilité et rendu aussi plus complexe si l'on veut trouver une solution vraiment exempte d'arbitraire.

## Über die Bestimmung der Terrain-Neigung eines Geländeabschnittes auf Grund der topographischen Karte

Die *Neigung des Terrains* bildet bekanntlich bei der *Berechnung der Vermessungskosten* einen wichtigen Faktor. Die Ermittlung dieser Neigung stößt bei mehr regelmäßigem Verlauf der Horizontalkurven auf keine Schwierigkeiten. In der Regel faßt man hier Gebiete, welche ähnliche Neigungsverhältnisse aufweisen, in Zonen zusammen, in denen man mit guter Annäherung leicht die durchschnittliche Neigung bestimmen kann. Aus den Ergebnissen der einzelnen Zonen bildet man dann das allgemeine arithmetische Mittel, wobei die Flächeninhalte der Zonen als Gewichte dienen.

Ist aber das Kurvenbild sehr unregelmäßig, so führt die beschriebene Methode nur mühsam zum Ziel, und die dabei erreichte Genauigkeit dürfte in manchen Fällen ungenügend sein. Es soll deshalb nachstehend ein Verfahren mitgeteilt werden, das sowohl hinsichtlich Einfachheit und Bequemlichkeit, als auch Genauigkeit weitgehenden Ansprüchen genügen kann.

Zunächst möge die in den Vermessungstarifen einfach gehaltene Bezeichnung „Terrain-Neigung“ näher umschrieben werden.

Unter *Neigung einer Ebene* wird bekanntlich verstanden die Neigung derjenigen Geraden in der Ebene, welche mit der Horizontalebene den größten Winkel einschließt. Die Neigung einer Ebene ist in allen Punkten gleich groß.

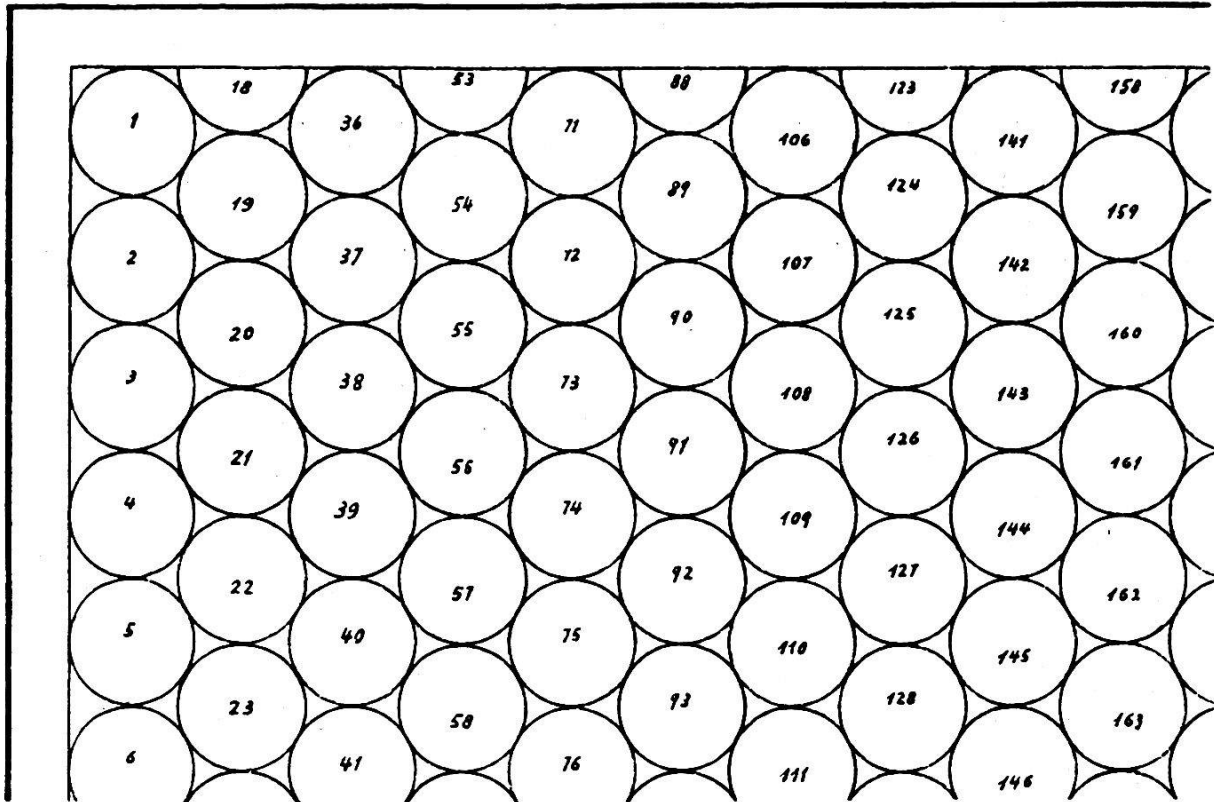


Fig. 1

Handelt es sich nun um die *Neigung eines unregelmäßig kupperten Terrainabschnittes*, so ist darunter offenbar zu verstehen, der Durchschnittswert aller Neigungen, welche die unendlich vielen und unendlich kleinen Ebenen aufweisen, in welche man sich den Terrainabschnitt aufgeteilt denken kann.

Um zu diesem Durchschnittswert mit großer Näherung zu gelangen, empfiehlt sich folgendes Verfahren: Man zeichnet auf ein gut durchsichtiges Pauspapier (Cellophan) Kreise von konstantem Durchmesser, welche, nach Art der Butzenscheiben, die Fläche möglichst vollständig überdecken (s. Figur 1). Für den Kreisdurchmesser wählt man am besten ein Maß, das in der topographischen Karte einer runden Entfernung (200, 300 usw. Meter) entspricht. Dieses Pauspapier legt man auf das in Betracht fallende Vermessungsgebiet und liest in jedem Kreis, längs demjenigen Durchmesser, welcher in der stärksten Neigung liegt, den absoluten Höhenunterschied  $h$  ab. Figur 2 zeigt hiefür in vergrößertem Maßstab einige Beispiele. In vielen Fällen hat man einen gebrochenen Durchmesser zu wählen. (Für die Bewertung der Arbeiterschwerung kommt nicht der relative, sondern der absolute Höhenunterschied in Betracht.) Sodann bildet man von den so erhaltenen Höhenunterschieden das einfache arithmetische Mittel und dividiert dieses durch das Maß

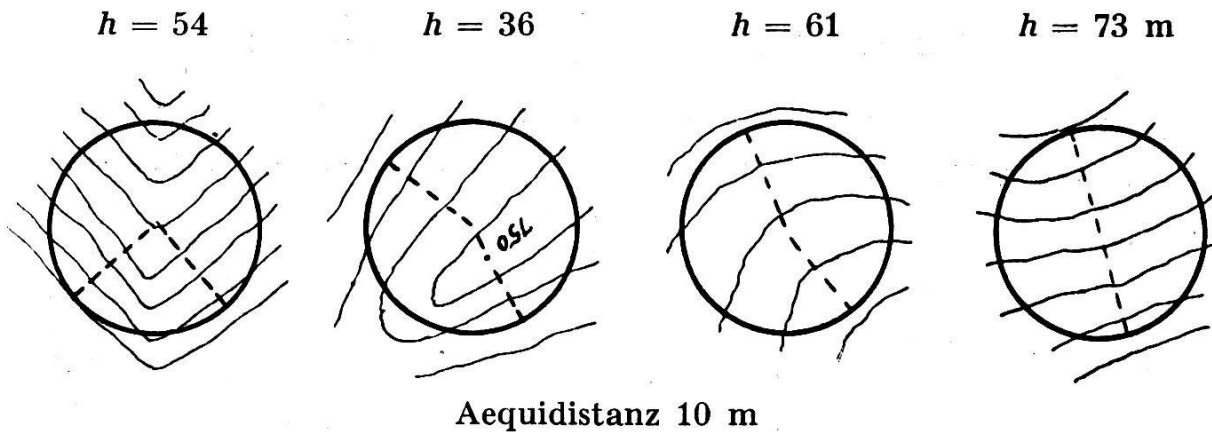


Fig. 2

des Kreisdurchmessers (in Hektometer ausgedrückt). Der Quotient stellt dann die gesuchte prozentuale Terrain-Neigung im behandelten Vermessungsgebiet dar.

Die Berechnung des *einfachen* arithmetischen Mittels ist dadurch begründet, daß alle Kreise gleichen Durchmesser haben und die einzelnen Höhenunterschiede alle mit gleicher Genauigkeit abgelesen werden können. Die Neigungsbestimmungen haben also in allen Kreisen gleiches Gewicht.

Da die Kreise die Fläche eines Vermessungsgebietes nicht vollständig überdecken (Zwickel zwischen je drei Kreisen), wird nicht die ganze Fläche erfaßt. Will man diesem Mangel begegnen, oder auch sonst die Genauigkeit steigern, so hat man nur das Verfahren zu wiederholen, nachdem das Pauspapier um das Maß des halben Durchmessers, in zwei zu einander senkrechten Richtungen verschoben wurde. Alsdann nehme man das Mittel aus beiden Ergebnissen.

Den Durchmesser der Kreise kann man nach Bedürfnis wählen. Nach Ansicht des Verfassers dürfte für die meisten Fälle ein Durchmesser von 12 mm, entsprechend 300 m im Kartenmaßstab 1 : 25 000, und 600 m im Kartenmaßstab 1 : 50 000, zweckmäßig sein. In mehr flachem Gelände kann man wohl auf 20 mm gehen, wogegen in ganz steilem und sehr unregelmäßig kupertem Terrain ein Durchmesser von nur 8 mm nützlich sein kann.

Es dürfte sich wohl empfehlen, daß, zu Handen der mit der Taxation von Vermessungsarbeiten beauftragten Geometer, von der eidg. Vermessungsdirektion die beschriebene Kreis-Tafel gedruckt wird.

Rüschlikon, im Juni 1943.

W. Leemann.

Nous en concluons que:

- a) si l'auteur a calculé les moyennes partielles pour chacun des stéréogrammes, la phrase mentionnée ci-dessus est fausse car il ne s'agit dans ce cas que des erreurs moyennes d'identification.
- b) si l'auteur a calculé des moyennes générales pour tous les stéréogrammes, la dite phrase est juste mais il n'en est plus de même du tableau 2 qui donne (probablement!) les erreurs moyennes pour chacune des orientations.

Je constate que nous nous trouvons encore ici en présence d'une faute très grave qui met nécessairement en doute toute la valeur du travail.

En ce qui concerne les erreurs de la planimétrie, il y aurait lieu de formuler à nouveau ces mêmes remarques. Notons que l'auteur parle à la fin de son exposé *d'erreurs systématiques*, ce qui est également faux, car il doit certainement faire allusion aux erreurs  $m_x$  et  $m_y$  indiquées à la fin du tableau 4; cependant, il ne s'agit pas là d'erreurs systématiques mais d'erreurs accidentelles.

En conclusion, je dois constater que le travail en question ne donne aucun renseignement utile sur le stéréorestituteur Wild A 6. Il est possible que les expériences pratiques aient été effectuées correctement, mais les tableaux indiqués n'ont aucune valeur tant que l'auteur n'aura pas donné les précisions indispensables. Quant aux développements théoriques, ils doivent être rejetés pour la plus grande partie étant donné qu'ils ont été établis d'une façon purement formelle et qu'ils ne tiennent nullement compte des données mécaniques et optiques du problème.

## Berichtigung

zum Artikel „Über die Bestimmung der Terrain-Neigung eines Geländeabschnittes auf Grund der topographischen Karte“

Auf Seite 175 sollte Fig. 2 um  $180^\circ$  gedreht sein. Die Fig. ist deshalb hier nochmals richtig wiedergegeben. W. Leemann.

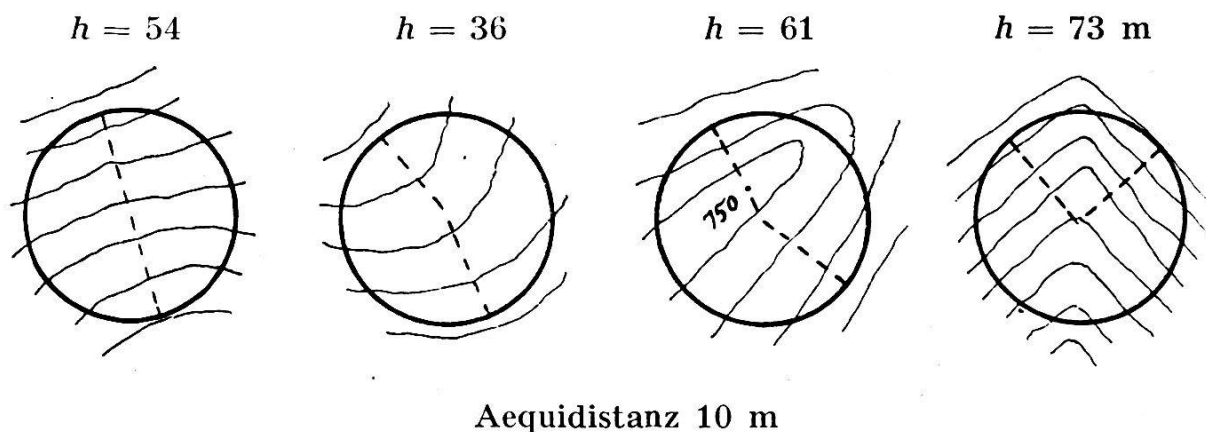


Fig. 2