

Paper-ID: VGI_196217



Gegenwartsfragen der topographischen Geländedarstellung

Wilhelm Herbsthofer

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **50** (3), S. 103–106

1962

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Herbsthofer_VGI_196217,  
  Title = {Gegenwartsfragen der topographischen Gel{\a}ndedarstellung},  
  Author = {Herbsthofer, Wilhelm},  
  Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {103--106},  
  Number = {3},  
  Year = {1962},  
  Volume = {50}  
}
```



- | | |
|-----------------------|---|
| a) Planmaßstab 1:1000 | 1 dm ² benötigt 0,16 Stunden |
| b) Planmaßstab 1:2880 | 1 dm ² benötigt 0,26 Stunden |
| c) Planmaßstab 1:5000 | 1 dm ² benötigt 0,33 Stunden |

6. *Koordinatenregistrierung* mittels Koordinatenregistriergerät EK 3:

- a) Die Bestimmung der Maschinenkoordinaten von Grenzsteinen erfordert bei zweimaligem Durchgang 0,06 Stunden pro Punkt.
- b) Die Registrierung von Profilpunkten für den Straßenbau erfordert in einmaligem Durchgang 0,02 Stunden pro Punkt. — Dieser Angabe liegen nur kurze Erfahrungen zugrunde.

7. *Zeichenarbeiten* zählen zwar nicht zu photogrammetrischen Auswerteleistungen, sie schließen sich jedoch unmittelbar an diese Arbeiten an und seien deshalb auch angeführt. Für sie wird bei topographischen Plänen dieselbe Zeit gerechnet, wie sie für den gesamten Arbeitsvorgang am Autograph A7 benötigt wird. Fallweise liegt sie bis 20% darüber oder darunter. Die Originalkartierung erfolgt am Autograph fast ausschließlich mit Bleistift auf Astralonfolie. Unter Zeichenarbeit ist nun das Ausziehen dieser Kartierung mit einer Spezialtusche zu verstehen. Von diesem Original wird zumeist ein Druck angefertigt, der dem Auftraggeber ausgefolgt wird.

Referat

Gegenwartsfragen der topographischen Geländedarstellung

(Zum Vortrag [mit Lichtbildern] von *Dipl.-Ing. Dr. techn. Leonhard Brandstätter* am 22. Februar 1962 im Österreichischen Verein für Vermessungswesen an der Technischen Hochschule in Wien.)

Die Veränderungen in der österr. topographischen Kartographie nach 1919 — ihre Überleitung aus dem Militär- in den Zivildienst, die steigende Einflußnahme der Photogrammetrie, die Vervollkommnung der Reproduktionstechnik, die Forderungen der Geomorphologie — sie alle stellten diesen jungen Zweig des Vermessungswesens vor Aufgaben, die bis heute noch nicht ganz bewältigt werden konnten. Wer sich die Mühe nimmt, recht viele der heutigen topographischen Karten in aller Welt auf ihre Geländedarstellung hin zu untersuchen, wird zweierlei unschwer feststellen können:

1. Die Höhenlinie hat auf Grund der photogrammetrischen Verfahren ihren Siegeszug um die Welt angetreten;
2. eine ausgereifte Darstellungsmethode, die sich der Höhenlinien bedient, gibt es noch nicht. In der Regel können wir eine wenig oder nicht ganz dazupassende Zeichnung oder Schummerung beobachten.

Der überwiegende Teil der modernen topographischen Karten besteht gewöhnlich nur aus geschummerten Höhenlinienplänen. Die entscheidende Phase der Geländedarstellung, nämlich die eigentliche topographische Formerfassung, wird meist übergangen. In der Deutschen Bundesrepublik ist seit Jahren der Arbeitskreis „Topographisch-morphologische Kartenproben“ unter der Leitung von Prof. *Finsterwalder* am Werk, um systematische Verbesserungen für die Geländedarstellung in der Karte 1:25000 zu finden. Ein zusammenfassendes Ergebnis dieser Institution, die sich zur Zeit mit Fragen der topographischen Geländedarstellung wissenschaftlich befaßt, steht noch aus.

Mit 25 ausgewählten Kartenbeispielen führt uns der Vortragende in die schwebenden Fragen ein. In der Schweiz hält man, nach Ansicht des Vortragenden, die Darstellungsfrage mit der sog. „Reliefierung“ — eine überzeugend wirkende Schummerung mit Sonnen- und Schattenton unter Nordwestbeleuchtung — für gelöst. Beim Vergleich der Formen, die von den exakten Höhenlinien angezeigt werden, mit jenen, die die sehr drastische Reliefierung heraushebt, bemerken wir recht

empfindliche Formenspannungen, besonders bei der Wiedergabe von Stufen, Pultflächen, Schuttfächern u. a. m. Die leicht verständlichen Effekte der Relieferung rufen nicht immer den richtigen Formeindruck, aber manchmal unser topographisches Unbehagen hervor. Am Wesen der topographischen Darstellungsfrage geht auch die Relieferung vorbei.

Die Hauptforderungen, nach welchen sich die topographische Geländedarstellung orientieren soll, sind heute:

1. Grundrißtreue,
2. Meßbarkeit,
3. Anschaulichkeit,
4. morphologisch differenzierte Formenwiedergabe.

Die Forderungen nach Grundrißtreue und Meßbarkeit sind in der Regel mit dem Vorliegen des Höhenlinienplanes für topographische Zwecke bereits erfüllt und die Darstellungsfrage reduziert sich auf die anschauliche und morphologisch richtige Wiedergabe des durch die Höhenlinien angeschnittenen Formenschatzes. Anschaulichkeit für sich allein ist ein dehnbare Begriff. Er wird erst mit der Forderung nach morphologisch differenzierter Formenwiedergabe strenger gefaßt. Beliebige Höhenlinien sind noch keine Gelände-Darstellung, wenn wir unter Darstellung zumindest eine die Dimensionen der Höhe fühlen lassende bildliche Mitteilung verstehen wollen. Manche Höhenliniensysteme wirken einer solchen bildlichen Mitteilung geradezu entgegen, z. B. die in der sog. „schwingenden Äquidistanz“ (fortgesetzter örtlicher Wechsel der Schichthöhen) konstruierten Deutschen Karten 1:5000, 1:25000 und 1:50000. Durch den allzu häufigen Wechsel des Höhenlinienabstandes geraten diese Karten in einen Konflikt zwischen Meßbarkeit und Anschaulichkeit, denn jede aufkeimende räumliche Vorstellung wird durch Umschalten auf andere Abstände der Höhenlinien sofort wieder zerstört. Jene Karten, die eine möglichst einheitliche Äquidistanz der Höhenlinien aufweisen, sind in der Formenmitteilung klar überlegen, z. B. die Schweizer Übersichtspläne 1:5000 und 1:10000 sowie die Schweizer Landeskarten 1:25000 und 1:50000. Die österreichischen Karten bleiben ungefähr in der Mitte zwischen beiden Höhenliniensystemen. Der Vortragende spricht sich für möglichst einheitliche Äquidistanz der Höhenlinien aus und will äquidistante Linien wegen ihrer hervorragenden kartenbildlichen Eigenschaften mit dem besonderen Fachausdruck „Schichtlinien“ von den allgemeinen Höhenlinien unterschieden wissen. Die Vergesellschaftung der Schichtlinien nennt er die „Scharung“ und ihr Zusammenwirken die „Scharungsplastik“.

Mit günstig gewählter Äquidistanz ist für den Großteil des erfaßten Geländes ein Konflikt zwischen Meßbarkeit und Anschaulichkeit ausgeschaltet. Der Äquidistanzwahl kommt also grundlegende Bedeutung zu. Die Äquidistanz soll maßstabs- und landschaftsgebunden sein. Der Vortragende verweist auf Gedanken, die er in seiner Publikation „Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung“, Sonderheft 18 der ÖZfV, ausführlich beschrieben hat.

Echte Schwierigkeiten mit der Äquidistanz gibt es nur in den Randbereichen der Scharungsplastik: im „Flachraum“, wo es an geometrischer Definition mangelt, und im „Steilraum“, wo verwirrende Überdefinition eintritt. Beide Räume sind im „Scharungsdiagramm“ klar zu überblicken. Die Schwierigkeiten können behoben werden, ohne den herrschenden Grundwert der Scharungsplastik empfindlich zu stören oder aufzulösen.

Aus dem homogen gescharten Schichtlinienplan erhebt sich die zweite Grundfrage: Inwieweit ist eine günstige Scharung imstande, Einzel- und Kleinformen genügend deutlich zu machen? Die Beantwortung dieser Frage ist für die morphologisch differenzierte Formenwiedergabe entscheidend, denn ganze Landschaftstypen sind häufig von stets wiederkehrenden Einzel- oder Kleinformen gezeichnet. Der Anschauungswert der Schichtlinien ist nur bei einer gewissen Formverwandtschaft der Folgenlinien gegeben. Er verliert mit zunehmender Geländeknitterung. Wir bemerken das systematische Versagen der Schichtlinie, Geländeknicke gemäß ihrer auffallenden Erscheinung in der Natur auch auf der Karte zum Ausdruck zu bringen. Es handelt sich um ein partielles Unvermögen, das mit geeigneter direkter Nachzeichnung der Knicke oder Kanten behoben werden kann. Der Begriff „Kanten“ stammt vom Prager Geographen Prof. *Lucerna*. Er hat den Begriff morphologisch exakt definiert und als erster die systematische Darstellung der Kanten in der Höhenlinienkarte gefordert. *Lucerna* gliedert das Gelände nach Flächen verschiedenartig morphologischer Bildungsprozesse und erkennt die Flächenverschneidungen — die „Kanten“ — als die genetischen Linien der Oberflächengestalt.

Tatsächlich zeigt es sich, daß wir mit einer entsprechend durchdachten topographischen „Kantenzeichnung“ einen verlässlichen komplementären Ausgleich für die Definitionskraft der Schichtlinien finden können. Interessant ist der Hinweis, daß man in alten Schraffenkarten besonders in den Tallandschaften gewisse Geländekanten (damals Verschneidungs- oder Geripplinien) besser zum Ausdruck bringen konnte wie auf den heutigen sonst so exakten Höhenlinienkarten. Kantenzeichnung im Schichtlinienplan steigert aber nicht nur den Anschauungswert, sondern schärft auch die geometrische Definition, weil Kantenlinien sichere Interpolationsgrenzen für die Höhen angeben. Meßbarkeit und Anschaulichkeit werden häufig als einander ausschließende Postulate hingestellt. Hier erfahren wir, daß es im streng komplementären Ausgleich einen solchen Widerstreit nicht gibt. Eine Kartenprobe mit Kantenzeichnung (und Schattenschummer) von *G. Neugebauer*, Institut Professor *Finsterwalder*, bestätigt diesen Eindruck. Im französischen Reliefformatlas ist eine Wüstendünenlandschaft in Kantenzeichnung (wegen zu großer Veränderlichkeit der Formen ohne Schichtlinie) abgefaßt. Auf der Grundlage der Kantenzeichnung läßt sich auch eine zielsicher arbeitende Felsdarstellung mit Schichtlinien ableiten. Die Methode „Schichtlinie und Kantenzeichnung“ vermag die Darstellungsaufgabe im differentiellen Bereich der Kleinformen und Formübergänge vollends zu lösen; sie bringt die Möglichkeit, den in den exakten Schichtlinien angedeuteten Formenschatz darstellerisch auszuwerten. Sie kann aber keine eigentliche anschauliche Kartenplastik erzeugen, die beim ersten Anblick sogleich ins Landschaftsbild verhilft. Wir brauchen einen verlässlichen Formenverstärker und wenden uns damit der dritten Darstellungsfrage zu.

Bekannt sind der Böschungsschummer, der Schattenschummer und der kombinierte Schummer. Der Böschungsschummer bewährt sich als wirkungsvolles und mit den Schichtlinien gleichgerichtetes Kraftsystem an Ansatz-, Stufen- und Hochflächenformen, nicht aber an gleichböschigen Rückenformen. Hier wird Böschungsschummer zum Formvernichter. Der Schattenschummer hingegen bringt die Gliederung von gleichböschigen Kammgebirgen unter Umständen (je nach dem Lichteinfall) vorzüglich zur Geltung, versagt jedoch an Stufen-, Pult- und vielen Talformen. Beide Systeme haben ihre recht engen physikalischen Wirkungsgrenzen. Sehr anfällig zeigt sich der Schattenschummer mit bestimmter Beleuchtungsrichtung, wenn man aus Orientierungsgründen die Karte von der Lichtquelle her betrachten muß. Böschungsschummer ist richtungsneutral. Die Kombination, wie sie von der über 100 Jahre alten Schweizer Dufourkarte — eine Schraffenkarte, noch ohne Höhenlinien — angegeben wird, findet bedauerlicherweise bisher noch keine moderne Wiederbelebung.

Der Vortragende bespricht noch eine Möglichkeit des Formenverstärkers, nämlich den „Flächenübergangsschummer“, der von der Scharungsplastik und der morphologischen Flächengliederung ausgeht und nach Bedarf mit lokalen Böschungs- oder Schatteneffekten arbeitet, ohne aber die Flächeneinheit ganz zu verdunkeln. Die Formen werden grundsätzlich in ihrer natürlichen Orientierung — nämlich von der Höhe her — gefaßt und immer in der gleichen, für ihre Eigenart typischen Weise veranschaulicht. Ein selbst entworfenes Beispiel zeigte, daß diese Schummerart wirkungsvoll sein kann, und daß sie von jeder Seite her betrachtet eine morphologisch richtige Modellierung des Geländekörpers vermittelt. Der Flächenübergangsschummer kommt jedoch nur für größere topographische Maßstäbe mit entsprechender Scharungsplastik in Betracht. Für kleinere Maßstäbe — 1:100000 oder 1:200000 — wird gemäß dem steigenden bildlichen Definitionsbedürfnis eine Verdichtung des Schummers empfohlen, aber möglichst in der Art der Dufourkarte: in der Tiefe mehr Gewicht auf das Moment der Böschung, in der Höhe mehr Gewicht auf das Moment des Schattens. Damit lassen sich die bezeichnenden morphologischen Formen in Verbindung mit den schwergesetzlichen Tendenzen der Schichtlinienscharung anschauungsgünstig und ohne merklichen Formenwiderspruch herausholen.

Die drei Hauptfragen der topographischen Geländedarstellung in der Gegenwart faßt der Vortragende am Schluß noch einmal kurz zusammen: Äquidistanz, Kleinformdarstellung und Formenverstärker. Er verweist aber auch darauf, daß die neuen österreichischen Karten 1:50000 trotz gewisser Mängel in der Geländedarstellung im internationalen Vergleich einen hohen Rang einnehmen und er anerkennt durchaus die großen Fortschritte, die nach 1945 an diesem Kartenwerk erzielt worden sind.

In der anschließenden Diskussion wurden die Vorschläge *Dr. Brandstätters* sowohl vom Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen *Dr. K. Neumaier* als auch vom Leiter der Landesaufnahme w. Hofrat *Bayertl* besprochen.

Bei Erstellung eines derartig großen Kartenwerkes, wie es die Herstellung der neuen Österreichischen Karte 1:50000 ist, können leider nicht alle Anregungen des Referenten verwirklicht werden.

Bei Inselkarten, d. h. bei Karten, die sich nur über ein begrenztes Gebiet erstrecken, z. B. Schober Gruppe, Wilder Kaiser, ist ein landschaftsgebundener Schichtlinienplan leichter herzustellen als eine einheitliche Geländedarstellung für ein Land, welches sowohl große Ebenen als auch ausgedehnte Gebirgsmassive umfaßt. Daher können sich die Bearbeiter von Inselkarten auf das betreffende Gebiet spezialisieren und können für den Landschaftstypus jene Äquidistanz und Darstellungsart wählen, die für dieses Gebiet am günstigsten ist.

Der Vortrag zeigte erneut die großen Schwierigkeiten der topographischen Geländedarstellung und gab wertvolle Hinweise, das Gelände, das heute durch die stereophotogrammetrischen Methoden leichter und exakter festgelegt werden kann, auch bildlich wirkungsvoller zu veranschaulichen.

Wilhelm Herbsthofer

Mitteilungen

Gedenkstunde zum 55. Jahrestag der Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie am 4. Mai 1962

Der Herr Bundesminister für Handel und Wiederaufbau, *Dr. Fritz Bock*, hatte nicht nur für die am Vortag der Feier abgehaltene Hauptversammlung der Gesellschaft den großen Sitzungssaal zur Verfügung gestellt, sondern auch den Marmorsaal des Regierungsgebäudes als festlichen Rahmen für die Gedenkstunde.

Nach Begrüßung der Gäste durch den Vorsitzenden der Gesellschaft betonte Herr Minister *Dr. Bock* in seiner Ansprache die Bedeutung der Photogrammetrie in der gewaltigen Entwicklung der technischen Wissenschaften und den großen Einfluß österreichischer Gelehrter und Praktiker unter besonderer Hervorhebung der Pioniere *Doležal, Eder, v. Hübl, v. Orel, Scheimpflug* und *Schell*. Als für alle Zukunft wichtige, weil richtungweisende Tat, war die Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie durch *Doležal* am 5. Mai 1907, als erste wissenschaftliche Vereinigung auf diesem Gebiet, Anlaß für die von da ab eintretende schnelle Entwicklung der Photogrammetrie.

In Vertretung des dienstlich nach Mailand verreisten Herrn Präsidenten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, *Ing. Dr. h. c. Neumaier*, sprach der Leiter der Landesaufnahme, Herr wirkl. Hofrat *Dipl.-Ing. Bayerl*, mit besonderem Hinweis auf die engen Beziehungen zwischen der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie und dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, vor allem der Abteilung für Photogrammetrie, in deren Vorläufer im ehemaligen K. u. K. Militärgeographischen Institut v. *Orel* und *Scheimpflug* arbeiteten.

Als nächster Sprecher überbrachte Herr Universitätsprofessor *Dr. Bobek* als Präsident der Österreichischen Geographischen Gesellschaft deren Glückwünsche zum 55. Geburtstag der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, unter Erwähnung der vielseitigen Verbindungen zwischen den beiden Gesellschaften und der wertvollen Beiträge der Photogrammetrie für die geographischen Wissenschaften.

Herr Universitätsprofessor *Dr. Biebl* versicherte als Präsident des Notringes der österreichischen wissenschaftlichen Verbände die große Anteilnahme des Notringes an der Entwicklung seiner Verbände mit der Bekanntgabe jeder leistbaren Förderung.

Schließlich überbrachten die Herren Prof. *Dr. Kasper*, Zürich, und *Dipl.-Ing. Schoeler*, Jena, die über Einladung der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie am Vortag nach der Hauptversammlung Fachvorträge gehalten hatten, die Glückwünsche der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie, bzw. der Gesellschaft für Photogrammetrie in der Deutschen Demokratischen Republik.

Mit herzlichen Wünschen für weiteres Wohlergehen und gute Gesundheit wandte sich der Vorsitzende an die anwesenden alten Mitglieder, die als junge Männer an der Gründung teilnahmen und nun auch diese Gedenkstunde erleben durften.

Einen besonderen Dank richtete der Vorsitzende an Herrn Professor *Dr. Rohrer* für dessen freundliche Förderung der Herausgabe des ersten Photogrammetrie-Heftes der Gesellschaft und an Herrn Prof. *Dr. Biebl* für die Unterstützung der Gesellschaft durch den Notring.