

Paper-ID: VGI_196013



Die Geomorphologie und die Reformbestrebungen in der topographischen Geländedarstellung

Leonhard Brandstätter

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **48** (4), S. 135–141

1960

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Brandstaetter_VGI_196013,  
  Title = {Die Geomorphologie und die Reformbestrebungen in der topographischen  
    Gel{\a}ndedarstellung},  
  Author = {Brandst{\a}tter, Leonhard},  
  Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {135--141},  
  Number = {4},  
  Year = {1960},  
  Volume = {48}  
}
```



³⁹⁾ *Hunger, Fritz*: Beitrag zur konformen Abbildung von Großräumen in der Geodäsie (Diss.). Sonderh. 26 d. Nachr. a. d. Reichsvermessungsdienst; Berlin 1943

⁴⁰⁾ *Bieberbach, Ludwig*: Einführung in die konforme Abbildung (Sammlung Göschen Nr. 768); Berlin 1949

⁴¹⁾ *Gauß, Karl Friedrich*: Untersuchungen über Gegenstände der Höheren Geodäsie; Göttingen 1843 (Gauß' Werke IV, S. 259 bis 300)

⁴²⁾ *Hopfner, Friedrich*: Mercator, Lambert, Gauß, Tissot (Inaugurationsrede); Österr. Z. f. Vermessungswesen 36 (1948), Nr. 3–4, S. 49 bis 55

⁴³⁾ *Schreiber, Oskar*: Die konforme Doppelprojektion der Trigonometrischen Abteilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme, Formeln und Tafeln; Berlin 1897

⁴⁴⁾ *Krüger, Johannes Heinrich Ludwig*: Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. Veröff. d. K. Preuß. Geod. Inst., Neue Folge Nr. 52; Potsdam 1912

Krüger, Johannes Heinrich Ludwig: Formeln zur konformen Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. Preussische Landesaufnahme; Berlin 1919

⁴⁵⁾ *Jordan, Wilhelm, Eggert, Otto, und Kneißl, Max*: Handbuch der Vermessungskunde, Bd. IV/2; Stuttgart 1959, S. 1094 bis 1164

Großmann, Walter: Geodätische Rechnungen und Abbildungen in der Landesvermessung; Hannover und Wolfenbüttel 1949

Hristow, Wladimir Kirilow: Die Gauß-Krügerschen Koordinaten auf dem Ellipsoid. Leipzig und Berlin 1943; Nachdruck Hamburg 1947

⁴⁶⁾ *Semerád, Augustin*: Návrh nových soustav katastrálních souřadnic, založených na pracích měření stupňového, pro království a země na radě říšské zastoupené. Technický Obzor; Prag 1907, Nr. 8 u. 9

Entwurf neuer Katastral-Koordinatensysteme auf der Grundlage der österreichischen Gradmessung für die im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder. Österr. Z. f. Vermessungswesen 6 (1908), Nr. 7, S. 199 bis 206; Nr. 8, S. 231 bis 238; Nr. 9, S. 263 bis 271, u. Nr. 10, S. 300 bis 305

⁴⁷⁾ *Lallemand, Charles*: Réfection du cadastre de la Commune de Neuilly-Plaisance (Seine et Oise); Paris 1898

⁴⁸⁾ *Jordan, Wilhelm*: Katastererneuerung in Frankreich. Z. f. Vermessungswesen 28 (1899), H. 2, S. 38 bis 44

Referat

Die Geomorphologie und die Reformbestrebungen in der topographischen Geländedarstellung

Eine Würdigung des Buches von *Prof. Carl Rathjens*:
„*Geomorphologie für Kartographen und Vermessungsingenieure*“*)

Das Buch wendet sich an die topographische Kartographie und verdient in besonderem Maß, auch in Österreich beachtet zu werden. *Prof. Rathjens* hat acht Jahre an der Technischen Hochschule in München das Fach Geomorphologie gelehrt. Er war bestrebt, einen großen und schwierigen Wissensstoff dem praktischen Vermessungswesen zugänglich und dienstbar zu machen.

Diese Absicht verfolgt auch das zu besprechende Werk. Über die vorzüglich abgefaßte Einführung in die allgemeine Geomorphologie darf sich aber nicht nur der Kartograph oder der Vermessungsingenieur freuen, dem durch eingestreute Hinweise auf Fragen der topographischen Darstellung und durch einen eigenen Abschnitt über die Kartenentwicklung die Wichtigkeit des Stoffes besonders dargetan wird. Vielmehr wird jeder Techniker, der praktisch mit dem Gelände zu tun hat, für den hier gebotenen Überblick auf das heutige geomorphologische Wissen dankbar sein. Viele Zeichnungen, vornehmlich Blockbilder und Profile, unterstützen die textlichen Ausführungen,

*) Band 6 der Kartographischen Schriftenreihe, 112 Seiten, 60 Abbildungen, 4 Tafeln; Astra Verlag, Lahr/Schwarzwald, 1958; DM 29,40.

doch sind einige Hochgebirgsblockbilder sachlich mißglückt. Die als Tafeln 1–3 beigefügten Kartenausschnitte 1:25 000 und 1:50 000 wirken mit ihren formentstellenden Schummerungen und dicken Fels- und Vegetationszeichnungen keineswegs morphologisch beispielhaft. Hoffentlich stehen den kommenden Neuauflagen, die dem Buche nur zu wünschen sind, bereits bessere Kartenbeispiele zur Verfügung.

Der Referent will zunächst versuchen, den Inhalt des Buches zu skizzieren. Sodann sei auf die systematisch auftretenden morphologischen Mängel unserer modernen Höhenlinienkarten kurz eingegangen.

Einleitend erklärt der Autor die Geomorphologie als Lehre von der Gestalt der festen Erdoberfläche und der Kräfte, die an der Formenbildung teilnehmen. Die Aufgabe der topographischen Kartographie ist im Grund eine *morphographische*, beschreibende, zum Unterschied vom *morphogenetischen*, erklärenden, Teil der morphologischen Wissenschaft. Im Interesse der vollständigen Formerfassung wird heute vom Topographen und Kartographen geomorphologisches Verständnis und die Fähigkeit zu selbständiger geomorphologischer Gedankenarbeit verlangt. Durch das Verständnis der Formen könne ihre Darstellung in Verbindung mit der exakten Messung doch wohl nur verbessert werden. Da die Bedeutung der Geomorphologie im Vordringen ist, sei der Gegenstand im Studienplan für Vermessungsingenieure noch mehr als bisher zu berücksichtigen.

Baumaterial und Formen stehen in engstem Zusammenhang. An Abtragungsformen wie auch an Aufbauformen ist die *Wertigkeit des Gesteins* bestimmend. Die Abtragung wählt die Linie des geringsten Widerstandes (*selektive Erosion*). In verschiedenen Klimaten und daselbst wieder bei verschiedener Lagerung kann die Wertigkeit ein und desselben Gesteins stark wechseln und ganz andere Oberflächenformen annehmen. Allgemein üblich ist die Einteilung des Baumaterials in Eruptivgesteine, Sedimentgesteine und metamorphe Gesteine. In jeder Gruppe sind unterschiedliche, die typischen Böschungsverhältnisse beeinflussenden Härtegrade vertreten. Die gute topographische Karte kann nicht das Gestein an sich, doch dessen Wertigkeit durch differenzierte Formendarstellung erkennen lassen.

Kräfte und Grundformen. Auf 22 Seiten werden die geomorphologischen Kräfte und Grundformen besprochen. Den angreifenden Kräften — es gibt die *endogenen*, innenbürtigen und die *exogenen*, außenbürtigen Kräfte — sind gewisse Grundformen eigen. Erstere, gleich ob *epirogenetisch* (ohne Veränderung der geologischen Struktur), *orogenetisch* (mit strukturverändernden Vorgängen wie Verbiegung, Verwerfung, Faltung, Überschiebung) oder *vulkanisch*, bewirken vornehmlich Vertikalbewegungen. Zeitlich weit zurückliegende endogene Veränderungen haben heute oft keine unmittelbare geomorphologische Wirksamkeit mehr. Sie sind durch die immerfortwirkenden exogenen Kräfte der selektiven Erosion verwischt, überprägt, ja sogar verkehrt (*Reliefumkehr*). So kommt es, daß die gegenwärtige Oberflächengestaltung zum geologischen Relief oftmals in keiner oder nur in indirekter Beziehung steht. Als Großform bilden endogene Erscheinungen nicht das unmittelbare Problem der kartographischen Darstellung, bzw. können sich nur kleinmaßstäbliche Karten damit befassen, sie charakteristisch zu generalisieren.

Die exogenen Kräfte wirken in der Verwitterung, in der Abtragung und in der Umlagerung. Sie erhalten ihre Grundrichtung aus der Schwerkraft und sind stark *klimatisch modifiziert*. Die Verwitterung als Aufbereitung für die Abtragung geht mechanisch oder chemisch vor sich; unter bestimmten Voraussetzungen kommt es zur Bodenbildung. Von den Arten der Abtragung sind vor allem die *Denudation* (flächenhafte Abtragung, trocken oder naß), die *Erosion* des fließenden Wassers (linienhafte Abtragung), die Erosion des Eises, die Wirkung des Windes sowie die Kräfte des Meeres geschildert.

Die gleichzeitige Wirkungsweise der endogenen und der exogenen Kräfte kann eine aufsteigende Entwicklungsreihe (Alpen: Hebung überwiegt) oder eine absteigende Entwicklungsreihe (Rumpffläche: Abtragung überwiegt) bedingen. Phasenweise Hebung erzeugt Stockwerksbau der Gebirge.

Nicht zu übersehen sind die *anthropogenen* Kräfte, die Kräfte des Menschen, wie sie sich im Bergbau, im Bau von Verkehrswegen, im Wasserbau, in der Veränderung der Pflanzendecke und in sonstiger bewußter oder unbewußter Beeinflussung exogener Kräfte zeigen.

Die Formengruppen. Das umfangreichste Kapitel des Buches (39 Seiten) ist den Formengruppen

und ihrer Anordnung auf der Erde gewidmet. Endogene Formen sind individuell und azonal, exogene dagegen typisch und bei gleichen Bedingungen stets wiederkehrend. Die *klimatische Geomorphologie* bemüht sich um die Erklärung der Formen aus den Klimakräften, die zur Zeit der Formenentstehung geherrscht haben. Sie teilt die Formengruppen hauptsächlich nach Klimazonen ein: Im *humiden* Klimabereich überwiegt der Niederschlag die Verdunstung, wodurch das Wasser zum bedeutendsten Faktor des exogenen Kräftespieles wird; im *ariden* Bereich, wo die Verdunstung größer ist als der Niederschlag, beherrscht neben der Verwitterungskraft aus Wärmespannungen der Wind die Formenprägung; im *nivalen* Bereich — die Zonen des Schnees und des Eises — treten der Frost und die Gletscher als die wesentlichen Formkräfte auf. Ohne besondere klimatische Differenzierung verhalten sich die Kräfte des Meeres bei der Gestaltung der Küstenformen.

Viele der heute vorhandenen Formen wurden nicht von Klimakräften der Gegenwart geprägt, sondern entstammen einem der Klimate, die in häufigerem Wechsel seit dem jüngeren Tertiär bis zum Eiszeitalter geherrscht haben. Solche *Vorzeitformen* fehlen in den inneren Tropen und in den Polargebieten, während sie in unseren gemäßigten Breiten am zahlreichsten sind.

Sehr eingehend werden unter dem Blickwinkel der klimatischen Geomorphologie die Formengruppen der verschiedenen Klimaregionen behandelt.

Im feucht-klimatischen Bereich ist die Denudation nur schwach entwickelt, dafür nimmt die *Flußlandschaft* mit all ihren Erosions- und Anlandungserscheinungen bei wechselvollen geologischen Bedingungen, wechselnder Wertigkeit des Gesteins und durch tektonische Veränderungen die mannigfaltigsten Formen an. Die Anlage der endogenen Großformen vollzog sich überall auf der Erde in gleicher Weise, doch ihre Abtragung und Umgestaltung ist in den Klimazonen sehr verschieden. So gibt es weit verbreitet *Schichtstufenlandschaften*, *Mittelgebirge* und eisfreie *Hochgebirge* mit stets verändertem klimatischem Gepräge. Der Karst stellt eine besondere Formengruppe der feuchten Klimate dar, wenn auch die kurzdauernden Niederschläge der Tropen Karsterscheinungen hervorbringen können.

Die Oberflächenformen der Trockengebiete sind gekennzeichnet durch den starken Angriff der mechanischen Verwitterung infolge Wärmespannungen, durch die kurzdauernde, aber umso wirkungsvollere Erosion des fließenden Wassers (steilwandige Wadis) und durch die voll entfaltete Kraft des Windes, der sich keine schützende Vegetation entgegenstellt. An ferner Stelle wird Sand in der Form von vergesellschafteten Sicheldünen abgesetzt, die eine vorherrschende Windrichtung zu hohen Walldünen umgestalten kann. Binnendünen als Vorzeitformen sind auch in Mitteleuropa verbreitet. Ihre topographische Darstellung gehört zu den ungelösten Fragen.

Die bedeutendste geomorphologische Kraft des kalt-klimatischen Bereiches ist der Gletscher, der uns als alpiner Typ (Nachschürfen eines durch fluviatile Erosion vorgeformten Talnetzes), als Alaska-Typ (Vorlandgletscher), als norwegischer Typ (Plateaugletscher) und Inlandeis-Typ (Grönland) vorgestellt wird. Das glaziale Hochgebirge weist einen grundsätzlich anderen Formenschatz auf als das unvergletscherte. Die wichtigsten Kennzeichen sind: Kare, U-Täler und Wannen, die sich natürlich nach dem Verschwinden des Eises mit Wasser füllten. Als Aufschüttungsformen und Zeugen ehemaliger Vereisung begegnen uns verschiedene Arten von Moränen, manchmal vom strömenden Eis zu Drumlinfeldern umgestaltet. Auf die Wirkung von Schmelzwässern sind Sander, Kesselfelder, Oser und andere Formen zurückzuführen. Von großer Bedeutung ist es, daß mehrere Eiszeiten von Warmzeiten abgelöst worden sind. Die stadialen Schotterablagerungen der Eiszeitflüsse führten zur Ausbildung verwickelter Flußterrassen.

Intensive flächenhafte Abtragung mit der Wirkung, daß sanfte Rundformen entstehen, verbreitet sich im periglazialen Bereich einerseits durch die Erscheinung der *Solifluktion*, des Abfließens aufgetauter Bodenschichten über dem gefrorenen Untergrund und andererseits durch den häufigen Frostwechsel mit seiner gesteinsaufsplitternden Folge. Die Formen mancher Mittelgebirge, auch deren Felsenmeere und Granitfelsburgen, sind durch solche Vorgänge geprägt. Der Löß als äolische Ablagerung aus periglazialen Klima ist ein Verwitterungsprodukt der Kältesteppe. Die Asymmetrie der Täler dieses Klimabereiches hängt mit der verschiedenen Exposition zur Sonneneinstrahlung zusammen. In Mitteleuropa sehen wir eine ganze Reihe von Vorzeitformen aus dem periglazialen Bereich; in den Alpen unter der Schneegrenze sind die Kräfte dieser Klimaforn auch heute unausgesetzt tätig.

Linienhaft und den klimatischen Einflüssen weitgehend entzogen spielt sich die Ausformung der Meeresküste ab. Küstenformen werden unterschieden bezüglich der geologischen Struktur (Längs- und Querküsten, ertrunkenes Gebirge) und bezüglich morphologischer Vorgänge (Steilküsten, Flachküsten, Ausgleichsküsten mit recht geradlinigem Verlauf). Die meisten Flachküsten sind Schwemmlandküsten, d. h. das Material wurde aus dem Meer abgesetzt, oder Anlandungsküsten, was bedeutet, daß der Prozeß der Ablagerung noch fortschreitet. In Bereichen großen Gezeitenwechsels dehnt sich vor dem bereits durch eine Grasdecke geschützten Marschland das Watt mit den Prielen (Spülrinnen des Ebbestromes) aus. Die auffallendsten Merkmale der Anlandung an Flachküsten sind Strandwälle, Nehrungen und Dünen. Letztere schafft nicht allein die Kraft des Windes (wie bei Wüstendünen), sondern auch eine das Material festhaltende Pioniervegetation im Küstensaum. Die Darstellung der Dünenlandschaft, wo sich alte und neue Formen mit mancherlei Sekundärerscheinungen durchdringen können, bringt besonders schwierige Aufgaben.

Mit Abrissen über Hebung und Senkung der Küsten, über die geographische Gliederung der Küstentypen und über das Relief am Boden von Seen und Meeren, wobei ganz entschieden für die Darstellung möglichst verlässlicher Tiefenlinien eingetreten wird, schließt die Besprechung der Formengruppen.

Der letzte Abschnitt des Buches, *die Geomorphologie und die Kartenentwicklung*. (20 Seiten) beleuchtet die enge Beziehung zwischen der Geomorphologie und der Kartographie und begründet die Notwendigkeit der Zusammenarbeit. Damit erhöht das Werk seine Bedeutung ganz außerordentlich, denn es wendet sich aus dem geomorphologischen Wissensstoff heraus mit Gedanken und Forderungen direkt an den Kartenpraktiker, vor allem an den Hersteller topographischer Karten.

Einige grundsätzliche Fragen der topographischen Karte werden aufgeworfen: Genauigkeit der Höhenlinien und ihr Vertikalabstand, Kleinformen zwischen den Höhenlinien, Anschaulichkeit, die bildhafte Darstellung des Felsgeländes, das Schwanken der Gletscher, Versagen der Höhenlinien bei der Darstellung von Terrassen, Moränen und Dünen. Zur praktischen Bewältigung dieser Fragen sollen die 30 topographisch-morphologischen Kartenproben, die gegenwärtig von ausgesuchten geomorphologischen Geländetypen des deutschen Raumes (auch mit Beispielen aus Österreich und der Schweiz) bearbeitet werden, beitragen, und sie sollen auch den endgültig befriedigenden Typ der Karten 1 : 25 000 festlegen helfen.

Für den Geomorphologen ist der Maßstab 1 : 25 000 hinsichtlich der möglichen exakten Formerfassung durch *nicht* generalisierte Höhenlinien bereits der kleinste Spezialmaßstab. Es sind aber alle guten Geländekarten auch kleinerer Maßstäbe wertvoll, z. B. eignet sich der Maßstab 1 : 200 000 für Kartierung der regionalen Verbreitung von Formengruppen, oder der Maßstab 1 : 1 000 000 für das Erkennen großer Zusammenhänge, doch fordert die Herstellung guter Karten in diesen Maßstäben vom Kartographen eine ganz gründliche Kenntnis des geographischen Karteninhaltes, eine Kenntnis, wie sie „eigentlich nur der Geograph selbst besitzt und zu vermitteln vermag“. Damit ist die Frage der Generalisierung angeschnitten, die im Grunde schon beim großmaßstäblichen Plan beginnt und sich mit jedem kleineren Maßstab verdringlicht. Jedenfalls ist die Generalisierung keine bloße Funktion des Maßstabes.

Um geomorphologische Tatbestände entsprechend deutlich machen zu können, hat man einige Typen geomorphologischer Zweckkarten ersonnen, wie *morphographische Karten* mit möglichst anschaulicher Klassifizierung und Abgrenzung der Landschaftsformen, *morphometrische Karten*, die bestimmte geomorphologische Werte darstellen (Reliefenergie, mittlerer Böschungswinkel) oder *morphogenetische Karten* zur Vermittlung genetischer Zusammenhänge. Alle diese Darstellungen stützen sich natürlich auf topographische Karten geeigneter Maßstäbe. Weitere Zweckdarstellungen sind Profile, Blockbilder und allenfalls Reliefs. Welchen Wert photogrammetrische Pläne, Luftbilder und alte, selbst historische Karten für die geomorphologische Interpretation besitzen, erläutern die letzten Seiten dieses Abschnittes und des Buches. Wenn der Autor da meint, „Karten materialisieren und vergegenwärtigen geomorphologische Vorstellungen und Gedanken“, so ist damit auch ein großes Programm für die Geländedarstellung der topographischen Karte umrissen, dem, genau besehen, heute noch recht wenig entsprochen wird.

Auch topographische Karten sind dem Zeitbedürfnis angepaßt. Ihr Aussehen wird bestimmt durch die zur Verfügung stehenden technischen Mittel und durch die Ansprüche, die man an die Karte stellt.

Bestrebungen, geomorphologisches Wissen für die Vervollkommnung topographischer Geländedarstellungen einzusetzen, sind fast so alt wie die topographische Karte selbst. Das alte Österreich hat auf diesem Gebiet in Schrift und Tat schon Vortreffliches geleistet, so u. a. als Vertreter der Militärtopographie *Z. v. Wanka*: Gemeinfaßliche Theorie der Terraindarstellung, Wien 1862; *V. v. Reitzner*: Die Terrainlehre, Wien 1879; *G. v. Dittrich*: Geologie und Kartographie bei der Terraindarstellung in Karten, Wien 1907. Nach dem ersten Weltkrieg noch schneidet *H. Leiter* von geographischer Seite das Thema an: Die Bedeutung der Geomorphologie für Geländeaufnahmen und Geländedarstellung, Mitt. d. Geogr. Ges. zu Wien 1922. Seither ist es hier um die Frage, abgesehen von gelegentlichen kleinen Hinweisen, recht still geworden. Ein neuer Schwerpunkt der Diskussion und der Forschung auf ziviler Basis aber hat sich in Deutschland gebildet, wohl auch, weil die Aufnahme der Grundkarte 1:5000 gebieterisch zu einer Auseinandersetzung mit Darstellungsfragen drängte. Es können nur einige Werke der geomorphologisch-kartographischen Literatur angeführt werden, z. B. *H. Müller*: Die Entstehung der Geländeformen, Abschnitt in der „Topographie“ von P. Werkmeister, Berlin 1930; *H. Müller*: Deutschlands Erdoberflächenformen, Stuttgart 1941; *W. Beck*: Formenlehre, Handbuch für Vermessungskunde, Band Ia, Stuttgart 1957. Darstellungsfragen werden in diesen Büchern allerdings kaum berührt. Viel unmittelbarer spricht uns nun das Werk *C. Rathjens'* an. In zahlreichen Schriften diskutiert *R. Finsterwalder* immer wieder Fragen der topographischen Geländedarstellung. Seinem nimmermüden Einsatz ist es zu verdanken, daß in Zusammenarbeit mit der geographischen Wissenschaft (*W. Behrmann*, *H. Louis*) die Bearbeitung topographisch-morphologischer Kartenproben im Jahr 1940 begonnen und in den Jahren nach dem Krieg unter anderen Bedingungen fortgesetzt wurde. Mit reger Beteiligung vor allem der deutschen Landesvermessungsämter und im tätigen Einvernehmen mit Vertretern der Geomorphologie erscheinen zu jeder Kartenprobe auch Berichte über die Aufnahmeverfahren, über die Darstellungsgrundsätze und über die Morphologie der Landschaft. In enger Beziehung zu diesem Arbeitskreis sehen wir *C. Rathjens* stehen.

Ein deutlich sichtbarer Niederschlag der gewiß fortschreitenden geomorphologischen Kenntnisse unter den Topographen kann in den amtlichen Karten der Gegenwart nach Ansicht des Referenten aus zwei ganz bestimmten, später zu erwähnenden Gründen noch nicht zum Ausdruck kommen. *H. Müller*, selbst ein erfahrener und tätiger Topograph, führt in seinem Buch „Erdoberflächenformen“ mehrmals Klage über den Mangel an geeigneten Ausdrucksmitteln bei der Wiedergabe von stärker bewegten Formen. Er bringt aber keine Vorschläge zu einer Änderung oder Ergänzung des Darstellungssystems. Von der Warte des Geographen aus gesehen, mag es unter Umständen leichter sein, Leitgedanken zur topographischen Geländedarstellung zu fassen. Er ist des handwerklichen, oft den Blick für Zusammenhänge einengenden Tuns der Karten-Aufnahme und -Ausarbeitung enthoben und es erwartet von ihm auch niemand, daß er mit Darstellungsproben in das Spannungsfeld der Meinungen tritt. Das ist kein Nachteil. Die topographische Kartographie darf sich keinesfalls der fruchtbringenden Gedankenarbeit und der positiven Kritik von geographischer Seite verschließen, wenn sie den toten Punkt, auf den sie dank einer technischen Entwicklung geraten ist, überwinden will.

Eine völlig veränderte Ausgangslage im topographischen Kartenwesen scheidet das Einst vom Heute: Das seinerzeitige wohlgedachte Schraffensystem setzte bei den Kartenherstellern hohe künstlerische Fähigkeiten und das richtige Sehen der Landschaft einfach voraus. Aus einem sehr dünnen Messungsnetz mußte eine möglichst vollständige Karte geschaffen werden. Die darstellerischen Ansprüche waren viel schwieriger zu erfüllen als die vermessungstechnischen. Mit der laufenden Verbesserung der Meßtechnik wurde die Schraffe von der Höhenlinie verdrängt. Heutzutage verfügen wir über die nahezu perfekten meßtechnischen Mittel der Photogrammetrie und wir produzieren exakte Höhenlinienkarten vorwiegend im Büro, aber die Karten sind darstellerisch zumindest in den Belangen der geomorphologischen Charakteristik am Verkümmern. Die Formenwiedergabe durch exakte Höhenlinien erweist sich in gleichem Maß geometrisch präzisierend wie kartenbildlich abstrahierend.

Allzusehr will man sich auf die Wirkung mehr oder minder mechanisch erzeugter Linien verlassen, denn das ist bequem und vor allem rationell. Würden exakte Höhenlinien für unsere mitteleuropäischen Ansprüche wahrhaftig genügen, so wäre die Darstellungsfrage im Prinzip schon seit Jahrzehnten gelöst. Daß sie nicht gelöst ist, möge man mehr durch die Reihe der angeführten Kronzeugen als der persönlichen Meinung des Referenten wegen bestätigt sehen. Das Versagen der exakten Höhenlinien bei der Darstellung des Felsödlandes wurde sofort erkannt. Auf ihr teilweises Versagen bei der weitaus wichtigeren Darstellung des Kulturlandes wird gottlob immer dringlicher hingewiesen. Deutlich genug spricht auch die Auswahl der Landschaften in den topographisch-morphologischen Kartenproben dafür, daß man selbst bei der Wiedergabe recht sanft entwickelter Formen in Höhenlinien noch zu keinem ganz befriedigenden Ergebnis gekommen ist. So wenig man aber bisher imstande war, eine ausreichend begründete Methode der Felsdarstellung mit Höhenlinien (auf die man schließlich doch nicht verzichten kann) einzuführen, so wenig hoffnungsvoll erscheint die naturnahe Darstellung gemäßigter Formtypen, wenn man an der offen zutage liegenden Systematik im Versagen der Höhenlinien vorbeistreibt.

Unsere alte Schraffenkarte vermochte gewisse geomorphologische Züge der Landschaft viel treffender herauszuarbeiten als die moderne Höhenlinienkarte. Wir dürfen uns heute an manchen alten Darstellungen ruhig ein Beispiel nehmen. Im System der Böschungsschraffen war es völlig ausgeschlossen, aus der Skala zu springen, und etwa, damit gewisse Formen besser zumVorschein kämen, nach Gutdünken plötzlich eine andere Skala anzuwenden. Das hätte jedermann bemerkt und abgelehnt. Die Höhenlinie hat mit der Böschungsschraffe die wesentliche Eigenschaft der objektiven Neigungsandeutung gemein: je steiler desto dunkler, bzw. je steiler desto dichter. Weil aber Höhenlinien sehr leicht zu zeichnen sind, treibt man mit ihnen kartenbildlichen Unfug: An jeder flachen Form schiebt man Zwischenlinien hinein. Mancher Fachmann will es nicht merken und nicht zugeben, daß mit solch schnellwechselndem Höhenlinienabstand die „Böschungsskala“, das Fundament jeglicher Neigungsdarstellung und damit ein wesentlicher Faktor der geomorphologisch differenzierten Formenwiedergabe, zerstört wird. Die Haltung weiter Kreise zu dieser Frage zeigt den Grad der Abstumpfung in den Belangen der topographischen Darstellung. Solange man nicht der grundlegenden kartenbildlichen Forderung nach gleichabständigen Höhenlinien = *Schichtlinien* die verdiente Beachtung schenkt, besteht keine Hoffnung auf bessere Darstellungsergebnisse. Die amtlichen Vorschriften zur Handhabung des Höhenlinienabstandes sind der erste Grund, daß die darstellerische Tätigkeit des Topographen unter ungünstigem Vorzeichen steht.

Der zweite Grund geht zurück auf das Unvermögen der Höhenlinien (und auch der Schichtlinien!), Geländeknicke gemäß ihrer auffallenden Erscheinung festzuhalten. Geometrisch gesehen handelt es sich um die Verdeutlichung von Formverbindungen zwischen den Höhenlinien, die keine lineare Höheninterpolation zulassen. Die geomorphologische Bedeutung solchen Böschungswechsels ist stets eine besondere: Hier treffen sich zwei verschieden ausgebildete geomorphologische Flächen, z. B.: Bergansatz = Trennungslinie zwischen Hang und Talschüttung; Muldenrand = Trennungslinie zwischen Hang und Quellnische; Hochflächenabbruch = Verschneidung zwischen alter Landoberfläche und junger Erosion usw. *R. Lucerna* hat auf die Wichtigkeit der geomorphologischen Flächengliederung hingewiesen („Fazettierung“, Petermanns Geogr. Mitt., 1931) und die Flächenstöße mit dem Sammelbegriff *Kanten* bezeichnet. Kanten sind demnach nicht nur eckige, sondern auch minder merkliche Flächenübergänge. Sie sind für die topographische Karte eines bestimmten Maßstabes nicht durchwegs gleich bedeutungsvoll. Wenn wir uns aber vergegenwärtigen, daß das exakte Schichtlinienbild einer einfachen Rutschung wegen des Fehlens der Abrißlinie bereits unverständlich sein kann, so enthüllt sich schlagartig die Unvollständigkeit unserer Darstellungsmittel. Es muß dem Topographen ein Ausdrucksmittel in die Hand gegeben werden, das ihm erlaubt, Kanten je nach ihrer Ausprägung und Bedeutung dem Schichtlinienplan flüssig einzufügen und damit empfindliche Lücken der geometrischen und bildlichen Definition zu schließen.

Das Mittel, das sonst aus der Verlegenheit helfen soll, heißt Schummerung. Schummerungen können auf den ersten Blick sehr vorteilhaft aussehen und die große Gliederung des dargestellten Geländes sofort erkennen lassen. Sie sind — natürlich je nachdem, *wer* schummert — für die eigentliche topographische Darstellung, die doch nur den örtlichen Formenablauf objektiv präzi-

sieren soll, gar nicht immer nützlich. Hinter der bestechenden Fassade von Licht und Schatten verbergen sich vielmehr oft schwere Unstimmigkeiten zwischen der durch die Schummerung vorgtäuschten und der durch die Höhenlinien angezeigten Geländeform. Was auf diese Weise dem Auge z. B. vom Formenschatz eines Alpenteales verlorengeht, ist für jeden Kartenbenützer bedauerlich. Es wird ein Kartenlesen *trotz* Schummerung. Auch der guten, sich widerspruchlos in die Höhenlinien fügenden Schummerung kommt eine primäre Bedeutung bei der Lösung topographischer Darstellungsfragen selten zu.

Auf die weittragenden Konsequenzen der angedeuteten Darstellungsform „Schichtlinien und Kantenzeichnung“ kann hier nicht eingegangen werden. Sie sind für die darstellerische Aufschließung des Kulturlandes noch viel gewichtiger als für die Darstellung des Gebirgsödländes, dem man bislang allein die Notwendigkeit einer zeichnerischen Ergänzung seines Schichtlinienplanes zubilligen will. Eindeutig nimmt *C. Rathjens* in seinem Buch darauf Bezug, daß zahlreiche markante, die Landschaft geradezu bestimmende Geländeformen durch die Höhenlinien nicht oder nicht ausreichend dargestellt werden, und er empfiehlt in solchen Fällen die Hinzuziehung der Schraffentechnik. Hier begegnen sich vollends die Wege zur Fortentwicklung der Höhenlinienkarte. Es geht um die darstellerische Verwirklichung des durch die exakten Höhenlinien angezeigten Formenschatzes, wozu geomorphologische Kenntnisse, aber auch zusätzliche topographische Darstellungsmittel notwendig sind.

L. Brandstätter.

Mitteilungen

II. Internationaler Kurs für Kartendruck und -Reproduktion München 1960

Dieser Kurs findet in der Zeit vom 3. bis 9. Oktober in München statt. Kursleiter sind Prof. *Dr. J. Albrecht*, T. H. und FOGRA-Institut München und Prof. *Dr. Ing. habil Dr. Ing. e. h. M. Kneißl*, T. H. München. In einer Reihe von Vorträgen, die nur an Vormittagen stattfinden, werden in dem Kurs aktuelle Themen von prominenten Fachleuten behandelt. Die Vorträge werden an den Nachmittagen durch praktische Vorführungen von Druck- und Reproduktionsverfahren nach ihrem heutigen Stand ergänzt, wozu eine Teilung der Kursteilnehmer in kleine Gruppen erfolgt. Der Unkostenbeitrag beträgt DM 100,— für Einzelpersonen. Die Kosten für Unterkunft und Verpflegung haben die Teilnehmer zu tragen. Anmeldungen sind an Prof. *Dr. J. Albrecht*, FOGRA-Institut München 13, Bamberger Haus im Luitpoldpark, zu richten.

Literaturbericht

1. Buchbesprechungen

Fédération Internationale des Géomètres (F.I.G.)

Compte-rendu officiel du Neuvième Congrès International des Géomètres, Internationale Geometervereinigung — Kongreßbericht 1958, 748 Seiten, Preis 6 \$_. Bestellungen sind zu richten an: „Die Niederländische Stiftung für die Organisation von Geometerkongressen“ S.O.L.C. p/a Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft/Niederlande.

Das Buch wird eingeleitet mit der Besprechung der Organisation der F.I.G. auf Grund ihrer Statuten. Diese verbreiten sich ausführlich über die Ziele der F.I.G., ihr Programm, die Mitgliedschaft und die Beschaffung der erforderlichen Mittel.

Daran anschließend folgt der Generalbericht über den IX. Kongreß in Scheveningen und Delft unter der Patronanz seiner Königlichen Hoheit, Prinz Bernhard der Niederlande. Der Kongreß wurde organisiert von der STICHTING ORGANISATIE LANDMEETKUNDIGE CONGRESSEN (S.O.L.C.) und der NEDERLANDSE LANDMEETKUNDIGE FEDERATIE (N.L.F.). Der Bericht behandelt eingehend die Vollsitzungen zu Beginn und Abschluß der Tagung, die Sitzungen des Ständigen Ausschusses (Comité Permanent) und die Generalversammlung. Besonders