

Zeitschrift: Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 73-F (1975)

Heft: 1

Artikel: Neue Wege der Kartographie kritisch betrachtet

Autor: Arnberger, Erik

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-227506>

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: 12.02.2026

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

Neue Wege der Kartographie kritisch betrachtet

Erik Arnberger

Beeindruckt von der Computer-Revolution in der wissenschaftlichen Forschung, welche von der angelsächsischen Welt in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts ihren Ausgang genommen hatte, und den nachfolgenden anerkennenswerten Erfolgen einer Computergraphik, fanden sich Ende der sechziger Jahre Propheten, welche auch in der Kartographie einen baldigen grundlegenden Wandel kartographischer Darstellungs- und Ausdrucksformen voraussagten und die konventionelle Kartographie als vergangen bezeichneten. Sie scheinen einerseits von der Printerkartographie, anderseits von der erstaunlich raschen Hardware-Entwicklung stark beeindruckt worden zu sein. Außerdem äusserte sich auch bisher niemand unter ihnen darüber, was überhaupt unter «konventioneller Kartographie» zu verstehen wäre, ob damit konventionelle Darstellungs- und Ausdrucksformen oder konventionelle Kartentechnik gemeint ist. Die vorschnellen prophetischen Meinungsäusserungen dürften auch die ungemein zeit- und kostenaufwendige Entwicklung der Software für die vielfältigen und vielgestaltigen Anwendungsbereiche kartographischer Methoden ausser acht gelassen haben. In einer der besten, auch für Geographen und Kartographen verständlich geschriebenen Einführungen «Computer Cartography» von *Thomas K. Peucker* stellt dieser in Übereinstimmung mit anderen Autoren fest: «Until quite recently, the emphasis in software development has been on the solution of numeric problems, most likely because scientists and engineers were the first to use the computer for their problems perhaps because they had more funds than others. The initial slow progress in graphics was caused mainly by the need for further development of special equipment such as plotters and cathode ray tubes (see glossary)» [1].

Die gerätemässige Entwicklung ist inzwischen weiter fortgeschritten, wir müssen aber leider feststellen, dass es viele Engagierte gibt, die über Computerkartographie reden und mit diesen Geräten nichts und einige, die damit wenig anzufangen wissen. Schuld an diesem Zustand ist das Fehlen geeigneter Software und eines wirtschaftlichen Konzeptes, diese einzusetzen. Schuld daran ist aber auch das Fehlen anderer Voraussetzungen, ohne die der kartographische Sektor der Computergraphik weiterhin schmal und unbedeutend bleiben wird. Die Kartentechniker, die man mit der «drohenden Revolution der Kartographie» wie einen Taubenschwarm aufgescheucht hat, haben sich inzwischen wieder beruhigt und das Gefühl gewonnen – denken kann er noch nicht und er ist auch noch ein elender Kartograph, der «Herr Computer»!

Wir von der theoretischen Kartographie aber haben uns zu fragen: Was ist für die neue Entwicklung zu tun, was haben wir von ihr zu erwarten und wie werden wir sie vernünftig mitsteuern?

Eine der Hauptaufgaben der Theoretischen Kartographie als Formalwissenschaft ist es, die Gesetzmässigkeiten ihrer Darstellungsmethoden weitgehend zu erfassen, denn erst dann ist der Einsatz von Computern für höherwertige Arbeiten überhaupt möglich. Die Grundlagen einer solchen Entwicklung mussten erst durch die Selbstbesinnung der Kartographie als selbständige Wissenschaft und Bearbeitung umfassender Standardwerke über die bisher angewandten Methoden gelegt werden. Erst auf dieser Basis kann der formalwissenschaftliche Ausbau der Kartographie unter weitgehender Ausschaltung von Irrwegen erfolgen. Dass dieser bereits voll im Gange ist, beweisen uns viele bereits vorliegende Arbeiten, wie Töpfers Generalisierungsgesetze [2], Brussels Modelle zur automatischen Schräglightschattierung [3], Kelnhofers Beiträge zur Systematik und allgemeinen Strukturlehre der thematischen Kartographie [4] und eine jüngst erschienene Arbeit von Berger über Bearbeitungsmodelle zur Siedlungswiedergabe [5]. Diese Beispiele zeigen uns, welcher Weg weiter zu verfolgen ist, sie dürfen uns aber auch nicht darüber hinweg täuschen, dass wir uns erst am Anfang dieser Wegstrecke befinden. Eine weitere grundlegende Voraussetzung um Computerkartographie in Verbindung mit elektronischer Datenverarbeitung und -speicherung direkt für den Kartenentwurf einsetzen zu können, ist eine Koordinatenbindung der Daten möglichst nach dem System Gauss-Krüger. In diesen Bestrebungen, die zum Erfolg nur durch engste Zusammenarbeit und Interessenabstimmung von Verwaltungsstatistik, Datenzentralen, Datenkonsumenten, Landesaufnahme und wissenschaftlicher Kartographie führen kann, sind wir noch immer unendlich weit zurück. Die fortgeschrittene Hardware-Entwicklung kann daher hauptsächlich nur primitiven kartographischen Arbeiten dienstbar gemacht werden, die durch die menschliche Hand meist noch immer besser, vor allem aber wesentlich billiger geleistet wird; für den hochwertigen Kartenentwurf kann sie nicht effizient werden, da das Quellenmaterial keine computerfähige Aufbereitung besitzt!

Die Gründe für diesen Rückstand, der in vielen europäischen Staaten schon in wenigen Jahren zur Vergeudung von Milliardenbeträgen führen wird und zwar durch nicht harmonisierte und daher nur teilweise brauchbare Auswertungen, Einrichtung von Datenbanken nach verschiedenen Systemen, die einem höhergeordneten Verbund nicht dienstbar gemacht werden können und der gleichen mehr, sind leicht zu erkennen. Sie bestehen im Unvermögen der einzelnen Stellen, sich mit anderen abzustimmen und dem Bestreben, jeden Vorteil lediglich nur dem eigenen Nutzen dienstbar zu machen. Den Schaden, den man dabei selbst in Zukunft in Kauf nehmen muss, übersieht man, da die Entscheidungen häufig aus einem Personendenken im Hinblick auf den augenblicklichen Erfolg und Nutzen und nicht aus einem vorsorglichen Gemeinschaftsdenken erfließen! Die Gründe liegen aber weiter im gebietsweise recht unterschiedlich genauen Vermessungsstand, der bei der Landesaufnahme grosse Bedenken hinsichtlich einer Koordinatenbindung von Daten hervorruft. Sie vergisst dabei, dass diesbezüglich ein Genauigkeitsdenken in Millimetern eine unbedingt notwendige Entwicklung hemmt und mit ganz

wenigen Ausnahmen, die vielfach ohnedies im direkten Interessen- und Aufgabenbereich der Landesaufnahme liegen, überhaupt vollständig uninteressant ist.

Weitere sehr wesentliche Ursachen für die derzeitige Fehlentwicklung sind auch in der mangelnden Kontaktfreudigkeit wissenschaftlicher Institutionen, die sich mit Computerkartographie beschäftigen, zu suchen und in erster Linie im Umstand, dass an Entwicklungsfragen auf diesem Gebiet oft nur ein ganz einseitig meist geodätisch-topographisch oder technisch orientierter Kreis von Fachleuten mitarbeitet und daher die eminent wichtigen Erfahrungen und Notwendigkeiten aus der Sicht des Anwendungsbereiches der thematischen Kartographie überhaupt nicht oder nur sehr unzulänglich berücksichtigt werden können. Bei der Mitarbeit in solchen Forschungsvorhaben zeigt sich wieder einmal die unbedingte Notwendigkeit «wenn man über Karten spricht, muss man erst selbst einmal Karten gemacht haben!»

Wesentliche Vorarbeiten sind auch im Hinblick auf die Abstimmung räumlicher Bezugseinheiten und der Maschenweiten von Gitternetzen für die flächenhafte Wiedergabe zu leisten. Was letztere betrifft, wäre ein in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich von Seiten der amtlichen Statistik erwogenes Kilometer-Gitternetz ganz ungeeignet; die Maschenweiten müssten so gewählt werden, dass man auch einen Generalisierungsvorgang einer Massstabsfolge von grossen zu kleinen Massstäben automatisiert vollziehen könnte und nicht von vornherein die Benützung der Quellen nur auf kleine Massstäbe abstimmt.

Die Bemühungen um ein «kartographisches Alphabet» und eine weltweite Standardisierung der Signaturen für die Darstellung verschiedener Fachinhalte schreiten weiter fort, haben aber fast unüberwindliche Hindernisse zu bewältigen. Die Arbeiten auf diesem Gebiet wären für die Computerkartographie von Bedeutung, müssen aber doch mit grösster Vorsicht und Zurückhaltung verfolgt werden, um einerseits nicht die kartographische Entwicklung und ihre Gestaltungsmöglichkeiten einzuzengen, anderseits, weil bisher noch die notwendigen Untersuchungen über die visuelle Auffassbarkeit graphischer Darstellungselemente und Strukturen weitgehend fehlen. Wir kommen auf dieses Problem später noch zu sprechen.

Für die wissenschaftliche Kartographie ist die Beantwortung nachfolgender Fragen von brennendem Interesse: Welchen Zwecken kann die Automation in der Kartentechnik dienlich gemacht werden, welche Hilfe ist von ihr für den Kartenentwurf zu erwarten und wird sie einen Fortschritt in der kartographischen Ausdrucksmöglichkeit mit sich bringen?

In der Hardware-Entwicklung zeichnen sich schon heute viele Möglichkeiten ab, kartentechnische Vorgänge zu automatisieren und damit eine Beschleunigung der Kartenherstellung zu erreichen. Vom wirtschaftlichen Standpunkt her gesehen scheinen die Zukunftsaussichten in der topographischen Kartographie grösserer Massstäbe am günstigsten zu sein, da hier stets gleiche Signaturenschlüssel verwendet werden und gleichartige Fertigungsvorgänge vorherrschen. Das Schwergewicht manueller Kartentechnik wird sich voraussichtlich vor-

erst noch weiter in Richtung thematische Kartographie verlagern.

Beim Automationseinsatz für den Kartenentwurf ist die derzeitige Situation wesentlich anders: Die Aktualität vieler thematischer Karten war seit jeher nicht nur durch die zeitaufwendigen kartentechnischen Reproduktionsvorgänge gefährdet, sondern auch durch die sehr langen Entwurfszeiten. Letztere können heute erstens durch Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung für die statistische Verarbeitung des Quellenmaterials, zweitens aber auch durch Computer-Zwischenentwürfe ganz erheblich gekürzt werden. An dieser Stelle wären in erster Linie die Printerkarten zu nennen, deren Herstellung rasch und billig vorgenommen werden kann und die als Entscheidungsgrundlagen für vielfache Zwecke und als Entwurfshilfen bei der Erstellung thematischer Karten beste Dienste leisten. Viel mehr als elementaranalytische Aussagen vermögen sie allerdings nicht zu bieten, und wer der Meinung ist, dass sie vielleicht einen brauchbaren Weg in die kartographische Zukunft weisen könnten, müsste sich mit einem enormen Rückschlag der kartographischen Aussagekraft unserer Karten abfinden. Darüber dürfen uns auch nicht die neu entwickelten Verfahren der Anwendung von Printerdrucken für den Mehrfarbenkartendruck und insbesondere auch für den Druck mittels Farbbildung hinweg täuschen.

Die Plotterkartographie krankt heute noch – trotz einem schon recht brauchbaren Geräteangebot – an einem meist noch ungeeigneten System der räumlichen und örtlichen Datenbindung und vor allem am weitgehenden Fehlen kartographierelevanter Software. Eines lässt sich aber bereits feststellen, sie verwendet die sogenannten konventionellen Darstellungsmethoden, die unsere eingangs erwähnten «Propheten» schon als zeitungsmäss ganz abgeschrieben haben. Wie sollte sie auch anders? Es handelt sich doch durchwegs um graphische Plotter, die man auch kartographischen Zwecken dienstbar machen will, soweit kartographische Interessenten ihre Wünsche zu formulieren imstande sind und eine computergerechte Erfüllung möglich ist. Das neue Zeitalter kartographischer Ausdruckskraft können nicht die Maschinen, sondern wieder nur die Kartographen und jene, die sich kartographischer Methoden bedienen, einleiten!

Um den erheblichen Zeitaufwand, den die Ausarbeitung eines Signaturenschlüssels für eine Karte erfordert, zu vermindern, um die Vergleichbarkeit der Kartenwerke untereinander weltweit zu fördern und schliesslich die Anwendung der Computerkartographie zu erleichtern, sind seit vielen Jahren Bestrebungen im Gange, einheitliche, allen Zwecken dienende Signaturenschlüssel zur Darstellung einzelner Sachgebiete zu entwickeln und international einzuführen. Ermutigt wurden diese Bestrebungen durch diesbezügliche Erfolge auf einzelnen Gebieten, wie zum Beispiel dem der Meteorologie und der Geologie. Der Verfasser hat sich an anderer Stelle über die Möglichkeiten, Vorteile und Gefahren einer internationalen Signaturenvereinheitlichung in der Kartographie ausführlich geäussert [6, 7], möchte daher hier nur einige wenige Gesichtspunkte erörtern:

Die Bestrebungen um eine internationale Vereinheitlichung der kartographischen Signaturensprache sind im Hinblick auf eine weltweite Verständigungsmöglichkeit

sehr zu begrüßen. Noch wichtiger wäre aber vorerst eine Einigung, wie die kartographische Schrift den jungen Menschen in der Grundschulausbildung nahegebracht wird, und wie ein solcher Unterricht auf der ganzen Erde in die Pflichtschullehrpläne eingebaut werden könnte.

Signaturenfestlegungen und -vereinheitlichungen sind nur für einzelne, nicht aber für alle Sachgebiete kartographischer Darstellung sinnvoll. In der thematischen Kartographie bieten sich für eine internationale Signaturabsprache zwei Sachgebietsgruppen an:

1. Karten, die der weltweiten Kommunikation der Menschen dienen und Unterlagen für die Aktivitäten im Rahmen übernationaler Normen darstellen (zum Beispiel Flugsicherungskarten, allgemeine Flugnavigationsskarten, Schifffahrtskarten, Seuchenkarten usw.).
2. Karten, die an Naturgesetzmäßigkeiten gebundene qualitative Eigenschaften darstellen und deren begriffliche und Entwicklungsmäßige Einordnung auf weltweit wirkenden Gesetzen beruhen (petrographische Gegebenheiten, Meeresströmungen, Klimaverhältnisse, Wettererscheinungen).

Vier Voraussetzungen aus der Betrachtung der Objekteigenschaften müssen unbedingt gegeben sein:

- a) Die qualitative Abgrenzung jener Begriffe, die an bestimmte Signaturenformen gebunden werden sollen, muss exakt und international sinnvoll festlegbar sein;
- b) für eine Vereinheitlichung der quantitativen Signaturendarstellung müssen ganz bestimmte Werte und Quantitätsstufen weltweit repräsentativ sein;
- c) die Darstellungsobjekte müssen möglichst einfacher Natur und ihrer Bedeutung nach auf der ganzen Erde annähernd vergleichbar sein;
- d) Modellvorstellungen für Strukturen darzustellender Objekte müssen weitgehend gesichert sein.

Prüfen wir die wissenschaftlichen Vorarbeiten für die Lösung des Problems der Signaturenstandardisierung, dann müssen wir leider feststellen, dass die wesentlichsten Grundlagen und Untersuchungsergebnisse fehlen. Die notwendigen Ergebnisse über die Auffassbarkeit kartographischer Zeichen sowie über graphische Strukturen und Farbkolorite liegen mit ganz wenigen Ausnahmen nicht vor. Die Automationsbestrebungen haben neue Ausblicke geschaffen, deren Konsequenzen derzeit auch nicht annähernd abgesehen werden können. Es ist zu hoffen, dass auch seitens einer weiteren jungen Wissenschaft, der Informatik, zum angeschnittenen Fragenkomplex ein kleiner Beitrag geleistet werden wird. Aber auch diesbezüglich ist man über eine erste interdisziplinäre Berührung noch nicht hinausgekommen.

Nun muss man sich doch die Frage stellen, kann man sich wirklich jede wissenschaftliche Grundlagenforschung zur Lösung solch schwieriger Aufgaben ersparen und ganz unbeschwert vom Gelingen solcher Zielsetzun-

gen träumen? Hat man vergessen, dass bis in jüngste Zeit die Kartographie, zumindest in der westlichen Welt, als selbständige Wissenschaft nicht jene materielle, personelle und rechtliche Basis besessen hat, die ihr einen wissenschaftlichen Nachwuchs gesichert hätte, um diese Aufgaben rechtzeitig zu lösen. Oder – wer ist Schuld daran, dass sie bisher nicht gelöst wurden? Der wissenschaftliche Stand der Kartographie wird jeweils nur durch ganz wenige Wissenschaftler repräsentiert, die alle aus anderen Fachgebieten stammen, weil Kartographie als eigenes Fachgebiet in der Hochschulausbildung nicht vertreten war. An diesem Übel leiden heute die gereffertigten Bestrebungen auf internationaler Basis.

Diese Umstände haben auch dazu geführt, dass das Begriffsinventar der Kartographie unvollständig und vielfach im Rahmen einer Begriffshierarchie nicht logisch abgestimmt ist. Begriffe müssen klar und unmissverständlich definiert sein; um die Einführung neuer Begriffe wird man kaum herumkommen. Unter allen Umständen sollte man es aber vermeiden, ohne zwingende Gründe alte, im Gebrauch stehende und klar umrissene Begriffe durch neue, die noch nirgends Bodenständigkeit besitzen, zu ersetzen.

Der Weg der Kartographie in die Zukunft wird klagloser und zufriedenstellender vor sich gehen, wenn man ihr die notwendige Zeit eines wissenschaftlich organischen Ausbaues auf eigenständiger Basis zugesteht und dafür auch die materielle und personelle Voraussetzung schafft.

Literatur

- [1] Peucker T. K.: Computer Cartography. — Association of American Geographers. Commission on College Geography, Washington, D. C. 20 009. Resource Paper Nr. 17, 1972, S. 1.
- [2] Töpfer F.: Kartographische Generalisierung. Gotha-Leipzig, VEB H. Haack, 1974. 336 Seiten.
- [3] Brassel K.: Modelle und Versuche zur automatischen Schräglightschattierung. Ein Beitrag zur Computer-Kartographie. Klosters, E. Brassel, 1973. 111 Seiten, 18 Tafeln.
- [4] Kelnhof F.: Forschungen zur Theoretischen Kartographie. Veröffentlichungen des Instituts für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Band I. Teil I: Textband mit 155 Seiten; Teil II: Tafelband. Wien, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1971/72.
- [5] Berger A.: Bearbeitungsmodelle für EDV-unterstützte Generalisierung von Streusiedlungs- und Häuserreihengebieten in Topographischen Karten. Bonn, Institut für Kartographie und Topographie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, 1974. 109 Seiten.
- [6] Arnberger E.: Problems of an International Standardization of a Means of Communication through Cartographic Symbols. — In: Internationales Jahrbuch für Kartographie. XIV, 1974, S. 19—35.
- [7] Arnberger E.: Möglichkeiten, Vorteile und Gefahren einer internationalen Signaturenvereinheitlichung in der Kartographie. Wiener Geographische Schriften, Festschrift zum 70. Geburtstag von L. Scheidel. Wien, 1975.