

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: Der Entwurf thematischer Karten unter dem Einfluss kartographischer Techniken

Autor: Aurada, Fritz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-227505>

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>

Der Entwurf thematischer Karten unter dem Einfluss kartographischer Techniken

Fritz Aurada

Dem *Einfluss* der neueren kartographischen Techniken auf die *Kartengestaltung* bzw. auf die Herstellung von Druckoriginalen ist in der sonst so umfangreichen kartographischen Literatur nur selten Beachtung geschenkt worden. *F. Kranz* hat dies in einem umfassenden Referat des 4. Arbeitskurses Niederdollendorf 1962 [1] getan, der Autor hat in einem auf technische Verfahren mit «komplizierten Figurensignaturen» beschränkten Referat im 7. Arbeitskurs Niederdollendorf 1968 [2] eine Teilfrage aufgegriffen. In diesem, der Thematischen Kartographie gewidmeten Kurs wurden von den Referenten I. Folkers, A. Heupel und H. Mühlé weitere Themen zur Entwicklung kartographischer Techniken und ihrer Einflussnahme auf die Kartenherstellung ange schnitten. Immerhin ergeben sich damit auf dem Gebiet der topographischen, chorographischen und thematischen Kartographie eine Reihe von Ansatzpunkten.

Demgegenüber fehlen nahezu jegliche Hinweise über den *Einfluss* moderner Kartentechniken auf den *Karten entwurf*, wenn man von einzelnen Notizen in auf ganz andere Ziele gerichtete Veröffentlichungen absieht, wie zum Beispiel den Hinweis des Autors auf die Umgestaltung der Entwurfsarbeit im Zusammenhang mit neuen kartographischen Techniken 1968 [3] und später 1970 [4].

Dies ist um so erstaunlicher, als im Rahmen der praktischen Kartographie – speziell im Bereich der Themakarte – seit Jahren diese Einflüsse nahezu überall erkennbar sind. Sie haben bereits zur tiefgreifenden Umschichtung in der Entwurfsarbeit geführt und frühere Konzeptionen zum Teil ausser Kraft gesetzt.

Der Einfluss moderner kartographischer Techniken auf den Entwurf von Themakarten erfolgt gegenwärtig auf zwei voneinander unabhängigen *Ebenen*. Einerseits in der ganz andersartigen Erschliessung des Grundlagen materials, anderseits in der praktischen kartographischen Entwurfsarbeit selbst.

Kartenentwurf und Computereinsatz

Solange die elektronische Datenverarbeitung sich auf die Ermittlung, Berechnung und Aufbereitung des für die thematische Darstellung notwendigen Materials beschränkte, ergaben sich kaum Ansatzpunkte für den Einfluss auf den Kartenentwurf. Ausschliesslich die zeitraubenden und umfangreichen statistischen Vorarbeiten konnten auf ein Minimum reduziert werden. Allerdings war es damit überhaupt erst möglich, eine Reihe von Themen zeitgerecht der Verwirklichung zuzuführen.

Als aber zu Beginn der sechziger Jahre begonnen wurde, die *Computer-Graphik*, vor allem die Computer-«Karte» auszubauen, vollzog sich schrittweise der Einbruch dieser graphischen bzw. karto-graphischen Technik in den Kartenentwurf. So entstanden in den letzten Jahren Kartenserien bzw. Computeratlanten, wie die von Ottawa-Hull (2. Ausgabe 1970), Atlas of Israel (2. Ausgabe 1970), Atlas of Kenya (1971), Birmingham and envi-

ronment (1972), Montreal (1972) und der Computeratlas der Schweiz (1972).

Im Gegensatz zu den in Kreisen der Kartographie immer wieder geäusserten Besorgnissen, diese Entwicklung könnte zu einem Ersatz der thematischen Karte und zur Ausschaltung der Fachkartographie führen, stehen die Statements dieser Autoren bzw. Autorenteams: Hier wird durchweg darauf hingewiesen, dass die «Computer-Karte» nur als ein Teil des grossen Bereiches der Computer-Graphik anzusehen ist, diese Veröffentlichungen vor allem die weitgespannten Möglichkeiten solcher Programme aufzeigen sollen und als analytische graphische Behelfsmittel gedacht sind.

Wie ernst diese vorsichtige Einschätzung tatsächlich gemeint ist, wird klar, wenn man versucht, die Schwierigkeiten und gegenwärtigen Grenzen dieser Darstellungen auf kartographischem Gebiet abzustecken. Vielleicht sollten wir uns an das Verhältnis und die Bedeutung von Geodäsie bzw. Kartographie in bezug auf Kartendarstellungen erinnern, um gewisse Parallelen zwischen Computer-«Karte» und synthetischer Themakarte ziehen zu können. Erst der endgültige themakartographische Entwurf fixiert die gewünschte Aussage der Themakarte.

Es ist hier nicht der Raum, auf die umfangreiche Literatur zum Einsatz von Printern in der Themakartographie einzugehen. Aber stellvertretend für diese Veröffentlichungen sei auf die Arbeiten von *E. Spiess* (1968) [5] und von *F. Kelnhofe* (1974) [6] hingewiesen, die beide die Bedeutung, aber auch die gegenwärtigen Anwendungsgrenzen erkennen lassen.

Trotzdem erscheint es zweckdienlich, in wenigen Punkten die Situation zu umreissen, soweit sie für den kartographischen Entwurf in der Themakartographie von Bedeutung ist:

1. Das Computer-Kartogramm wird – eine Parallelle zur Themakarte – nur dort sinnvoll zum Einsatz kommen, wo der Schwerpunkt der Datenverarbeitung in der *Raumbezogenheit* liegt. Dabei steht gegenwärtig die analytische Darstellung noch im Vordergrund, obwohl auch bereits Kombinationen von 2 bis 3 Einzelfaktoren als Komplexdarstellung realisierbar sind.
2. Eine Schwierigkeit liegt in der starken *Schematisierung*, wodurch der richtige Bezug zur topographischen Grundkarte vielfach nur schwer erkennbar wird. Heute ist die Bezugseinheit noch vorwiegend die administrative Einheit, da die Datenspeicherung und -verarbeitung zumeist auf diesen Verwaltungseinheiten aufgebaut ist. Die vorteilhafte Einführung von regelmässigen Gitternetzsystemen gewinnt sehr an Bedeutung. Solange die Computerdarstellung in Form einer «Manuskriptkarte» ausschliesslich der thematischen Kartenredaktion dient, sind diese «Schwächen» bedeutungslos. Soll sie aber direkt an die Stelle von Themakarten als «Endprodukt» treten, ergeben sich in Verwendung und Themeninterpretation nicht unerhebliche Schwierigkeiten.
3. *Bedeutung und Vorteile* der Computer-«Karte» für die thematische Kartenredaktion liegen darin, dass diese bedeutend rationalisiert werden kann und ein aktuelleres und anschaulicheres Arbeitsmittel als jemals bisher zur Verfügung steht. Es besteht nun die Möglichkeit, noch im bzw. vor dem endgültigen Ent

wurfsstadium zahlreiche zielgerichtete graphische Proben und Versuche durchzuführen, deren Ausarbeitung auf die bisherige (kartographisch-manuelle) Art, sowohl was den Zeitaufwand als auch die finanzielle Belastung betrifft, nicht vertretbar wäre.

Einige Hinweise mögen dies verdeutlichen: Graphischer Test verschiedener Datenkombinationen zum gleichen Thema, Versuche mit verschiedenen graphischen Parametern um geringste Überlagerung, beste Lesbarkeit oder Überfüllung zu erkennen, Grenzbereiche darstellbarer Figuren, klar akzentuierte Größenverhältnisse, Wahl des Massstabes zur thematischen Aussage. Last not least, ob das vorliegende Zahlenmaterial genügend regionale Unterschiede aufweist, um eine kartographische Darstellung überhaupt sinnvoll erscheinen zu lassen.

Alle diese hier nur kurz beleuchteten Fragen lassen sich dabei in Form der den Komplex immer mehr einengenden Probendarstellungen rasch und endgültig lösen, ehe man sich auf einen bestimmten Kartenentwurf des Themas festlegt.

4. Voraussetzung dafür, dieses «*Rationalisierungsinstrument*» anwenden, aber auch im Griff behalten zu können, ist die *Einführung* des Entwurfskartographen in die Möglichkeiten und Notwendigkeiten der *Computer-Programmierung* in der Datenverarbeitungspraxis. Zum anderen wird es natürlich in vielen Fällen nicht möglich sein, sich verlagseigene Datenspeicherung und -verarbeitung bzw. entsprechende Zeichengeräte anzuschaffen. Der Rückgriff auf Computer-Arbeitszentren von behördlichen oder wissenschaftlichen Institutionen – die Auftragerteilung also – ist oft der einzige gangbare Weg.

Wenn davon gesprochen wurde, dass durch die Herstellung eines Computer-Kartogrammes der thematische Entwurf noch nicht ersetzt ist, so gilt das nur mit Vorbehalt: Für die Bereiche zum Beispiel der Raumforschung, der Städteplanung oder der Wirtschafts- und Verkehrsplanung, soweit kurzfristig Entscheidungshilfen benötigt werden, oder Varianten zur Verfügung stehen müssen, ist das Computer-Kartogramm sicher vollständig ausreichend. Es wird hier – ebenso wie ja zum thematischen Kartenentwurf – als Entscheidungshilfe herangezogen, mehr nicht.

Kartenentwurf und kartographische Originalherstellung

Die Entwurfspraxis ist gegenwärtig wesentlich anderen Bedingungen unterworfen als noch vor wenigen Jahrzehnten und diese Bedingungen werden nahezu ausschließlich von den kartographischen Techniken bestimmt. So zieht die kartographisch-technische Entwicklung zwangsläufig eine Umstellung in der Entwurfsarbeit nach sich. Den seinerzeit alle graphischen Elemente umfassenden gemeinsamen Kartenentwurf, der – zumeist auch mit einer sorgfältigen Schriftvorlage gekoppelt – eine geschlossene Einheit bildete, gibt es kaum mehr. Vielleicht noch als eine Art Manuskriptkarte, deren unmittelbare Umsetzung in die Originalherstellung weder notwendig noch möglich ist.

Heute wird der *Kartenentwurf* in seine – dem folgenden Arbeitsablauf angepassten – *Teilelemente aufgegliedert*. Damit aber bestimmen nicht selten die kartographisch-technischen Voraussetzungen der Originalerstellung und

weniger die inhaltlichen Kombinationen die Teilstufen. Zwei entscheidende Forderungen ergeben sich:

1. Eine vollständige, bis in Einzelheiten gehende Vertrautheit mit dem späteren kartographisch-technischen Arbeitsablauf und den Kopie- und Reproverfahren.
2. Eine umfassende Kenntnis des graphischen Handwerkzeuges, seines Arbeitseinsatzes, seiner Grenzen: Da nun der thematische Kartenentwurf vom Inhalt und der Darstellung her – ganz besonders bei wissenschaftlichen Kartenwerken – die Kenntnisse des Kartographen überfordert, anderseits der Fachwissenschaftler als Autor nur in den seltensten Fällen den umfangreichen kartographisch-technischen Arbeitsablauf überblickt, ergibt sich immer deutlicher die Notwendigkeit, in diese Arbeitsteilung ein Bindeglied einzusetzen. Es wird dies immer mehr der *wissenschaftliche Kartograph*, der in der Lage ist, für rationelle und einwandfreie «kartographische Übersetzung» der wissenschaftlichen thematischen Manuskriptkarte zu sorgen.

Genauigkeit und Klarheit des Entwurfes bestimmen mehr denn je den späteren Aufwand der Originalherstellung. Dabei wird zu unterscheiden sein, welche Teilinhalte – im Hinblick auf die kartographische Ausführung – hohe Genauigkeit besitzen müssen und wo Zeit einsparungen vorgenommen werden können.

Typische Beispiele ergeben sich einerseits bei den Linienelementen (eventuell späteren Farbbegrenzungen), andererseits bei den Farbvorlagen (insbesondere dem späteren Flächenkolorit). Der *Linienentwurf* setzt besondere Genauigkeit voraus, da er die unmittelbare Grundlage oft sehr diffiziler Schichtgravur auf Glas oder Folie darstellt und spätere Linienstärken, Doppellinienbreiten bereits hier zu berücksichtigen sind. Jeder Fachmann weiß, welchen Korrekturaufwand es bedeutet, wenn fertige Gravuroriginale infolge ungenauer bzw. unklarer Entwürfe später abgeändert werden müssen.

Dadurch ergibt sich hier die Notwendigkeit, den Entwurf auf Folien zu zeichnen, einerseits um die Masshaltigkeit – vor allem bei größeren Formaten – zu gewährleisten, andererseits um das Linienelement auf Gravurschichten aufkopieren zu können. Immer noch ist man zum Teil genötigt, um die Entwürfe wissenschaftlicher Mitarbeiter in die kartographische Verwirklichung umzusetzen, als Zwischenstufe eine zusätzliche, gesonderte «Hochzeichnung» auf Folie als Gravurgrundlage einzuschieben. Dabei wird der Zeitaufwand wesentlich anwachsen und nicht selten neue Fehlerquellen unvermeidbar sein.

Insgesamt wird die Entwurfsdarstellung der linearen Elemente damit eher aufwendiger als früher.

Bei den *Farbvorlagen* dagegen kann ohne Einbusse an Genauigkeit und Übersichtlichkeit bedeutende Arbeitszeit eingespart werden. Die eindeutige Kennzeichnung der Farbkomposition – auch heute noch meist auf Papiergrundlage – reicht völlig aus. Die Zeit, in der man möglichst druckgetreue Farbtentwürfe ausführte, ist vorbei. Allerdings setzt dies voraus – und damit ergeben sich Schwierigkeiten –, dass das Farbbild anhand vorhandener Raster- und Vollfarbkombinationen (Farbskalen) auch ohne Gesamtkomposition festgelegt werden

kann. Denn – wie bekannt – kann ein Überblick durch Farbkopien auf Folien nur sehr unvollständig erreicht werden. Der aufwendige Andruck ist aus Kostengründen nicht immer durchführbar.

Auch *Schrift- und Signaturenentwürfe* haben – ohne echten Qualitätsverlust in bezug auf die endgültige Karte – ihren detaillierten Charakter zumeist verloren. In beiden Fällen, bei der manuellen Beschriftung und bei den von Hand gezeichneten Signaturen, war die seinerzeitige aufwendige Entwurfsdurchführung notwendig.

Lichtsatz und Buchdrucksatz bei der Kartenbeschriftung haben hier Wandel geschaffen, eine Skizzierung des Schriftinhaltes wird in den meisten Fällen ausreichen. Ähnliches gilt für den Signaturenentwurf, der vor allem mit Lage- und Größenfestlegung sein Auslangen findet. Vor allem dann, wenn – wie schon erwähnt – die Computerkarte hilft, die geeignete Darstellung zu wählen.

Mit der Festlegung des Entwurfes für die Erstellung der Themakarte ist die Arbeit nur in wenigen Fällen getan. Im allgemeinen müssen bereits bei den ersten Kartenentwürfen die voraussichtlichen späteren *Inhaltsnachführungen* berücksichtigt werden.

Bei der heute so engen Verflechtung mit dem umfangreichen Handwerkszeug graphischer bzw. kartographischer Techniken, kann diese Aufgabe weder der Entwurfsarbeit abgenommen, noch auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden. Sonst würden einem mit Sicherheit im Nachhinein diese rein graphisch-technischen bzw. kopie- und reprotochnischen Nachführungssorgen völlig über den Kopf wachsen. Dass dieses Versäumnis im Extremfall sogar zur Aufgabe einer thematischen Kartenreihe oder den Verzicht auf Neuauflagen von Einzelkarten führen kann, muss betont werden.

Dies gilt mit einer Ausnahme: Dort wo die langfristige, auf neuem Material aufbauende Inhaltsnachführung bei einer Neuauflage dazu zwingt, auch methodisch den Entwurf völlig abzuändern, um die neuen Aussagen den Gegebenheiten anzupassen. Ein Vorgang, der vor allem für Einzelkarten Bedeutung gewinnt, da eine solche Umstellung unter Umständen das Gesamtkonzept einer Kartenreihe gefährdet.

Zwei Beispiele, wie weit kartographische Techniken die Grundkonzeption und damit den Entwurf beeinflussen: Das *Strichstärken-Limit* bei linearen Kartelementen ist durch die Schichtgravur auf Glas oder Folie zu einer Feinheit entwickelt, die keine Wünsche mehr offen lässt. Die Inhaltsnachführung aber, gebunden an wiederholtes Umkopieren (von seitenverkehrtem Dia zumindest auf Seitenrichtige Kopie und wieder zurück) erfordert eine Reihe von Kopiegängen, welche die Strichqualität herabsetzen, vor allem natürlich im Bereich der Untergrenze. Hier wird es notwendig sein, schon im Entwurf auf spätere allfällige Kopierarbeiten Rücksicht zu nehmen und als Endziel nicht immer die in der Gravur erreichbare Mindest-Liniенstärke anzusehen. Darüber hinaus sollte – abgesehen von den Nachgravur auf Glas oder Folie – immer noch die Möglichkeit bestehen, für geringfügige Änderungen im linearen Element die Handzeichnung heranzuziehen. Ein typisches Beispiel ist die Qualitätsverringerung von Handbeschriftung mit ihren Haar- und Schattenstrichen, die auf längere Sicht hin kopiertechnisch nicht mehr zu halten sind.

Nachführungsarbeiten bei Photo- und Kopierrastern sind ein eindrucksvolles zweites Beispiel. Bereits heute sind Korrekturen von Kopierastern von Hand aus kaum mehr durchführbar und beschränken sich auf nur kleinste Abschnitte. Noch mehr gilt dies für die Photoraster, welche immer mehr in den Vordergrund treten. Aber auch dem Ausdecken und zusätzlichen Einkopieren von Rasterergänzungen sind zumeist technische Grenzen gesetzt, da die Beibehaltung des jeweiligen Farbwertes (Rasterwertes) zum Beispiel des Rasterpunktes nicht einfach ist und es auch bei grösster Sorgfalt Schwierigkeiten geben kann, vor allem wenn Rasterkombinationen in ihrem subtilen Zusammenspiel gestört werden. Darüber hinaus sind diese Arbeiten mit einem überdurchschnittlichen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden. Schon im Entwurf muss also bereits entschieden werden, ob man die umfangreichen Nacharbeiten von späteren Rasterergänzungen auf sich nehmen will oder – zur Reduktion der Vielfalt der Rastermischungen – mehr Einzelfarben bzw. Vollfarben heranzieht. Hier stehen dann gewissen Vorteilen bzw. Einsparungen bei Neuauflagen ein erhöhter Druckaufwand durch mehr Einzelfarben gegenüber.

Bereits dieser Querschnitt durch die Einflussmöglichkeiten neuerer kartographischer Techniken lässt eine bedeutende Abhängigkeit des thematischen Entwurfes erkennen. Dieser Entwurf ist nicht mehr allein von der Kartenaussage bzw. von der gewünschten Darstellungsmethode bestimmt; er wird in der Gegenwart mit den Techniken der folgenden Originalausführung immer mehr verknüpft. Weitestgehende Berücksichtigung des kartographisch-technischen Arbeitsablaufes ermöglicht die reibungslose Umsetzung vom Entwurf zur Thematikarte heute mehr denn je. Damit aber wird immer deutlicher, welches Mass an Kenntnis kartographischer Techniken die themakartographische Kartenredaktion benötigt, um überhaupt bestehen zu können.

Literatur

- [1] Kranz F.: Der Einfluss der kartographischen Techniken auf die Kartengestaltung. — In: Kartengestaltung und Kartenentwurf Niederdollendorf 1962, S. 39–53. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1962.
- [2] Aurada F.: Anwendungsmöglichkeiten neuerer technischer Verfahren bei der kartographischen Durchführung von Karten mit komplizierten Figurensignaturen. Thematische Kartographie, Gestaltung und Reproduktion. — In: Niederdollendorf 1968, S. 213–224. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1970.
- [3] Aurada F.: Redaktionsprobleme im Rahmen der thematischen Schulatlas-Kartographie. — In: Kartengeschichte und Kartenbearbeitung, Festschrift zum 80. Geburtstag von W. Bonacker, Kirschbaum-Verlag, Bad Godesberg, 1968, S. 192.
- [4] Aurada F.: Zur Lage der Schulkartographie am Beginn der sechziger Jahre. — In: Sonderband der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Grundsatzfragen der Kartographie, Wien 1970, S. 64.
- [5] Spiess E.: Automatisierter Entwurf von Mengendarstellungen. — In: Internationales Jahrbuch für Kartographie, 1968, S. 155–161.
- [6] Kelnhöfer F.: Methodische und technische Überlegungen zum Einsatz von Printern in der thematischen Kartographie. — In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Bd. 116, Heft 1/2, 1974, S. 119–130.