

**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. Mühle weitere Themen zur Entwicklung kartographischer Techniken und ihrer Einflussnahme auf die Kartenherstellung angeschnitten. 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 *Kartenentwurf*, 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 neueren 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 Grundlagenmaterials, andererseits 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. Autorenteam: 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. Kelnhofer (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 Parallele 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, Grenzbe- reiche darstellbarer Figuren, klar akzentuierte Grö- ßenverhältnisse, Wahl des Massstabes zur themati- schen Aussage. Last not least, ob das vorliegende Zahlenmaterial genügend regionale Unterschiede aufweist, um eine kartographische Darstellung über- haupt sinnvoll erscheinen zu lassen.

Alle diese hier nur kurz beleuchteten Fragen lassen sich dabei in Form der den Komplex immer mehr ein- engenden Probendarstellungen rasch und endgültig lö- sen, ehe man sich auf einen bestimmten Kartenent- wurf des Themas festlegt.

4. Voraussetzung dafür, dieses «*Rationalisierungsin- strument*» anwenden, aber auch im Griff behalten zu können, ist die *Einführung* des Entwurfskartogra- phen in die Möglichkeiten und Notwendigkeiten der *Computer-Programmierung* in der Datenverarbei- tungspraxis. Zum anderen wird es natürlich in vielen Fällen nicht möglich sein, sich verlagseigene Daten- speicherung und -verarbeitung bzw. entsprechende Zeichengeräte anzuschaffen. Der Rückgriff auf Com- puter-Arbeitszentren von behördlichen oder wissen- schaftlichen Institutionen – die Auftragserteilung also – ist oft der einzig gangbare Weg.

Wenn davon gesprochen wurde, dass durch die Her- stellung eines Computer-Kartogrammes der themati- sche Entwurf noch nicht ersetzt ist, so gilt das nur mit Vorbehalt: Für die Bereiche zum Beispiel der Raum- forschung, der Städteplanung oder der Wirtschafts- und Verkehrsplanung, soweit kurzfristig Entschei- dungshilfen benötigt werden, oder Varianten zur Verfügung stehen müssen, ist das Computer-Karto- gramm 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 Jahr- zehnten und diese Bedingungen werden nahezu aus- schliesslich von den kartographischen Techniken be- stimmt. So zieht die kartographisch-technische Entwick- lung zwangsweise eine Umstellung in der Entwurfsarbeit nach sich. Den seinerzeit alle graphischen Elemente um- fassenden 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 un- mittelbare 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 Teilfakto- ren. Zwei entscheidende Forderungen ergeben sich:

1. Eine vollständige, bis in Einzelheiten gehende Ver- trautheit mit dem späteren kartographisch-techni- schen Arbeitsablauf und den Kopie- und Reprover- fahren.
2. Eine umfassende Kenntnis des graphischen Hand- werkzeuges, seines Arbeitseinsatzes, seiner Grenzen: Da nun der thematische Kartenentwurf vom Inhalt und der Darstellung her – ganz besonders bei wissen- schaftlichen Kartenwerken – die Kenntnisse des Kar- tographen überfordert, andererseits der Fachwissen- schafter als Autor nur in den seltensten Fällen den umfangreichen kartographisch-technischen Arbeits- ablauf überblickt, ergibt sich immer deutlicher die Notwendigkeit, in diese Arbeitsteilung ein Bindeglied einzusetzen. Es wird dies immer mehr der *wissen- schaftliche Kartograph*, der in der Lage ist, für ratio- nelle und einwandfreie «kartographische Überset- zung» der wissenschaftlichen thematischen Manu- skriptkarte zu sorgen.

*Genauigkeit und Klarheit des Entwurfes* bestimmen mehr denn je den späteren Aufwand der Originalherstel- lung. Dabei wird zu unterscheiden sein, welche Teil- inhalte – im Hinblick auf die kartographische Ausfüh- rung – hohe Genauigkeit besitzen müssen und wo Zeit- einsparungen vorgenommen werden können.

Typische Beispiele ergeben sich einerseits bei den Linien- elementen (eventuell späteren Farbbegrenzungen), an- dererseits bei den Farbvorlagen (insbesondere dem späte- ren Flächenkolorit). Der *Linienentwurf* setzt besondere Genauigkeit voraus, da er die unmittelbare Grundlage oft sehr diffiziler Schichtgravur auf Glas oder Folie dar- stellt und spätere Linienstärken, Doppellinienbreiten be- reits hier zu berücksichtigen sind. Jeder Fachmann weiss, welchen Korrekturaufwand es bedeutet, wenn fer- tige Gravuroriginale infolge ungenauer bzw. unklarer Entwürfe später abgeändert werden müssen.

Dadurch ergibt sich hier die Notwendigkeit, den Ent- wurf auf Folien zu zeichnen, einerseits um die Masshal- tigkeit – vor allem bei grösseren Formaten – zu gewähr- leisten, andererseits um das Linienelement auf Gravur- schichten aufkopieren zu können. Immer noch ist man zum Teil genötigt, um die Entwürfe wissenschaftlicher Mitarbeiter in die kartographische Verwirklichung um- zusetzen, als Zwischenstufe eine zusätzliche, gesonderte «Hochzeichnung» auf Folie als Gravurgrundlage einzu- schieben. Dabei wird der Zeitaufwand wesentlich an- wachsen und nicht selten neue Fehlerquellen unvermeid- bar 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 Arbeits- zeit eingespart werden. Die eindeutige Kennzeichnung der Farbkombination – auch heute noch meist auf Pa- piergrundlage – reicht völlig aus. Die Zeit, in der man möglichst druckgetreue Farbwürfe ausführte, ist vor- bei. Allerdings setzt dies voraus – und damit ergeben sich Schwierigkeiten –, dass das Farbbild anhand vor- handener Raster- und Vollfarbkombinationen (Farb- skalen) auch ohne Gesamtkombination 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 Signaturentwürfe* 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 Signaturentwurf, der vor allem mit Lage- und Grössenfestlegung sein Auslangen findet. Vor allem dann, wenn – wie schon erwähnt – die Computerkarte hilft, die geeignetste 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 reprotechnischen 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 Kartenelementen 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-Linienstärke 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 Kopierastern* 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 Themakarte 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] Kelnhofer 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.