Ein Schema geographischer Arbeitsmethoden

Autor(en): **Boesch, Hans**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Geographica Helvetica : schweizerische Zeitschrift für Geographie = Swiss journal of geography = revue suisse de géographie = rivista svizzera di geografia**

Band (Jahr): **25 (1970)**

Heft 3

PDF erstellt am: **06.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-50076

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ein Schema geographischer Arbeitsmethoden

Hans Boesch

Bei der Bearbeitung verschiedener Methoden der Landnutzungskartierung im Rahmen von Untersuchungen des Geographischen Institutes der Universität Zürich ergab sich die Wünschbarkeit, in Form eines Netzplanes eine bessere Übersicht und Ordnung in die verschiedenen Arbeitstechniken und Arbeitsvorgänge zu bringen. Mit der Zeit wurde das anfänglich recht einfache Schema so erweitert, daß es auch anderen Fragestellungen genügte. Seine Brauchbarkeit erwies sich vor allem beim Vergleich verschiedener Arbeitsverfahren oder bei der Aufzeigung, in welchen größeren Zusammenhang ein spezielles Problem zu stellen sei. Verschiedentlich wurden wir in den vergangenen Monaten von Kollegen im Inland und Ausland um Kopien gebeten. Aus diesen Gründen wurde der Entschluß gefaßt, dieses offensichtlich nützliche Schema zusammen mit einem Erläuterungstext zu publizieren. An der Überprüfung der verschiedenen Entwürfe haben sich meine Mitarbeiter Dr. H. Kishimoto, K. Brassel, G. Dorigo und Ch. Herrmann beteiligt. Das Schema wurde in englischer Sprache abgefaßt, damit es in möglichst weiten Kreisen verstanden werde.

Ausgangspunkt allen Arbeitens und Verarbeitens sind Feststellungen, Messungen usw. von Gegebenheiten (Ausgangsdaten), welche hier in *geographical* und *non-geographical data* eingeteilt worden sind. Das Erfassen dieser Daten *(data capturing)* ist der erste Schritt in unserem Arbeitsschema. Fünf verschiedene Fälle wurden unterschieden und zusammen mit den resultierenden Zwischenergebnissen *(recording-storing)* eingezeichnet: *Surveying* führt entweder zu konventionellen topographischen und thematischen Karten *(topographic and thematic map)* oder aber zu einem Verzeichnis von Daten, welche auf ein bestimmtes Koordinatensystem bezogen und in numerischer Form aufgezeichnet werden *(reference: geographical matrix, numerically coded)*. Eine andere Methode der Datenerfassung ist jene mit Hilfe des Fragebogens *(questionnaire)*. Auch hier wird die Information in der Regel zwar numerisch ausgedrückt, jedoch immer auf eine statistische Einheit *(reference: statistical unit, numerically coded)* bezogen. Art und Größe einer solchen statistischen Einheit bestimmen weitgehend die Wahl der Datenverarbeitungsmethoden und den Detaillierungsgrad der Aussagen. Bei *remote sensing* ist in erster Linie an die Photographie, vor allem an die Luftbildaufnahmen, zu denken *(photography)*. Neuerdings gewinnen jedoch andere Techniken zunehmend an Bedeutung; der allgemeine Begriff *imagery* erscheint angepaßt. Schließlich ist auch an das Sammeln von Informationen *(collecting)* und deren Festhalten in Form von Notizen *(manuscript notes etc.)* zu denken. Wie jedes Schema ist auch das vorliegende stark vereinfacht worden, um bestimmte besonders wichtige Zusammenhänge besser hervorzuheben, und zweifellos wird ein kritischer Leser mit Leichtigkeit weitere Möglichkeiten einfügen können.

Nachdem mit Hilfe des einen oder anderen Verfahrens Daten erfaßt und aufgezeichnet worden sind, stellt sich als nächstes in der Regel das Problem der Transformierung von Daten aus einer Form der Aufzeichnung in eine andere. Im Schema wurden kastenartige Felder für die verschiedenen Formen des *recording-storing* gewählt und wie bei einem Schaltplan die gebräuchlichsten Transformationszüge eingezeichnet. Beispielsweise ist so betrachtet Luftbildinterpretation, sofern man den interpretierten Bildinhalt auf einer Karte festhalten will, nichts anderes als die Verschiebung von Information aus dem Kasten *imagery, photography* in den Kasten *topographic and thematic map*. Seltener ist im Falle der Luftbildinterpretation die Transformierung in den Kasten *statistical unit*, dagegen immer wichtiger jene in den Kasten *geographical matrix*. In diesem Falle muß die Aufnahme in einem Arbeitsgang interpretiert und auf eine Matrix, welche in ihren geometrischen Eigenschaften von jenen der Luftaufnahme verschieden ist, bezogen werden. Aus diesem Grunde wird zur Zeit meistens auch ein zweistufiges Vorgehen *(photography/map/matrix)* vorgezogen. Solche Transformierungen stellen ihre spezifischen wissenschaftlichen und technischen Probleme, die Gegenstand besonderer Untersuchungen bilden. Zweifellos steht gegenwärtig die direkte oder indirekte Transformierung von Daten in den Kasten *geographical matrix* im Vordergrund, weil in dieser Form die besten Voraussetzungen für eine nachfolgende objektivierte und vielseitige Datenverarbeitung gegeben sind.

Aus diesem Grunde sollen hier einige Bemerkungen zur *geographical matrix* eingeschaltet werden. In den meisten Fällen wird es sich dabei um ein rechtwinkliges Koordinatensystem handeln. Dieses wird mit Vorteil auf der gleichen Projektionsebene wie die entsprechende Landesvermessung konstruiert. In

der Schweiz wird zweckmäßig das offizielle Koordinatensystem der Landeskarte verwendet. Das ORL-Institut bezieht beispielsweise alle Daten auf eine derartige Matrix von hundert Metern Seitenlänge. Mit Rücksicht auf die besonderen technischen Eigenschaften eines uns zur Verfügung stehenden automatischen Zeichengerätes *(line printer)* sahen wir uns bei unseren Arbeiten veranlaßt, die Transformierung der Daten von einem quadratischen in ein rechteckiges System mit den Seitenverhältnissen 4 : 5 zu prüfen. Es kommen freilich auch andere Koordinatensysteme vor, beispielsweise sphärische; letztere weisen aber den großen Nachteil auf, daß die Bezugsflächen polwärts kleiner werden. Die x- und y-Achsen sind die Lagekoordinaten, die z-Achse gibt in irgend einer Maßeinheit die entsprechende Information an. Normalerweise führt man als vierte Dimension noch die Zeit in das Bezugssystem ein. Für ein solches Koordinatensystem verwenden wir mit Berry den Begriff der geographischen Matrix. Ohne Berücksichtigung der Zeit können wir auch von einem einfachen Informationsraster sprechen.

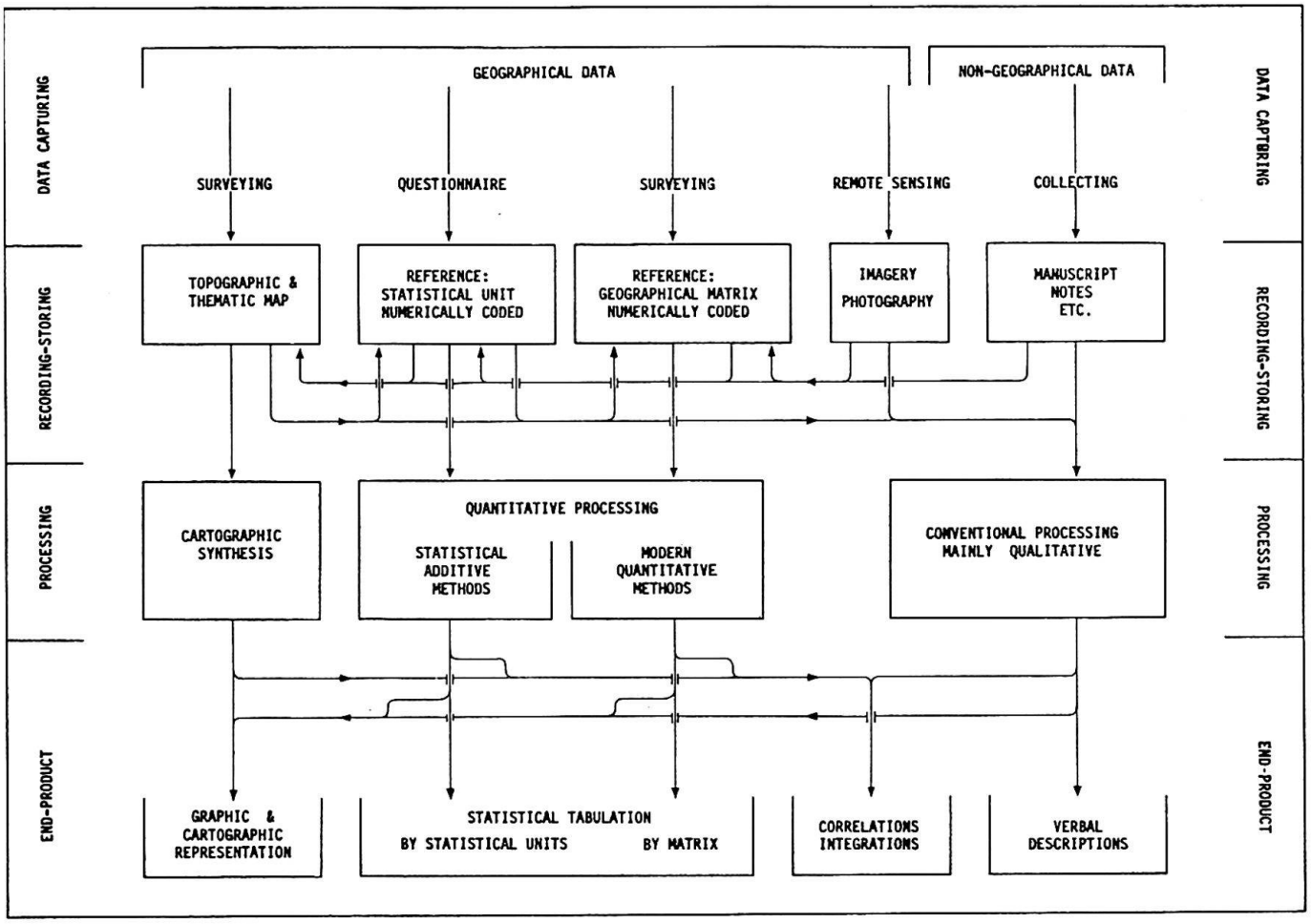
Es wird heute vielleicht zu wenig beachtet, daß diese Methode der Datenaufzeichnung *(mesh method, grid dot method* usw.) im Prinzip schon seit langem Anwendung fand. Vor allem hat der japanische Geograph I. Matsui ihre Anwendbarkeit und Genauigkeit schon zu einer Zeit (1932–1934) geprüft, als noch keine Datenverarbeitungsanlagen moderner Konstruktion verfügbar waren. Dies wirkte sich vor allem in einer starken Einschränkung der Zahl der berücksichtigten Variablen und einer Beschränkung auf einfachste Rechenoperationen aus. Wir haben gleichwohl früher seine Methode oft angewendet, um einfache numerische Korrelationen zwischen verschiedenen Daten oder Variabeln festzustellen. Im Zeitalter der elektronischen Datenverarbeitung hat die Methode zunehmend an Bedeutung gewonnen. Gewisse Ausgangsdaten können heute schon automatisiert erfaßt und direkt auf die gewählte Matrix bezogen in numerischer Form gespeichert werden. So gibt es beispielsweise photogrammetrische Auswertegeräte, welche die Auswertedaten direkt der sogenannten *data bank* zuführen, wo sie auf Magnetband gespeichert werden. Andere Instrumente ermöglichen die entsprechende Transformierung *(digitizing)* für graphische (punktförmige und lineare) Karteninhalte. In ähnlicher Weise können Satellitenaufnahmen, bei denen die Radialdeformation keine Rolle spielt, durch sogenannte *scanner* ausgewertet und interpretiert werden. Die Entwicklung ist in vollem Gange. Es darf aber nicht übersehen werden, daß andere Daten in mühsamer Kleinarbeit und oft unvollkommen der *data bank* zugeführt werden müssen. Dies gilt beispielsweise für Transformierungen der Art *statistical unit – geographical matrix*. Zweifellos wird man in naher Zukunft schon statistische Zählkreise so wählen müssen, daß sie entweder der Matrix entsprechen oder zum mindesten die Transformierung erleichtern.

Gehen wir in unserem Schema einen Schritt weiter, so kommen wir zur Stufe der Datenverarbeitung *(processing)*. Hier wird uns klar, weshalb matrixbezogene Daten heute bevorzugt werden, bieten sie doch die vielseitigsten und teilweise ganz neuartige Verarbeitungsmöglichkeiten.

Auf dieser Stufe geben die einzelnen Kasten die wichtigsten Arten der Datenverarbeitung an. Ein ausgezeichnetes Beispiel für *cartographic synthesis* findet sich beispielsweise im Nationalatlas von Finnland. Durch Aufeinanderlegen von verschiedenen thematischen Karten kann eine visuelle Korrelation ihrer Inhalte (in diesem Falle vier Gruppen) und die Herausarbeitung von einheitlichen (homogenen) Gebieten oder Regionen und ihrer Grenzgürtel erfolgen. Diese Methode führt dann zu befriedigenden Resultaten, wenn die verschiedenen Inhalte oder Variabeln untereinander hoch korreliert sind. In Finnland ist dies der Fall, das Beispiel überzeugt. Die gleiche Methode führte dagegen unter anderen Verhältnissen zu Ergebnissen, die weit weniger befriedigen. Ein der Methode eigener Nachteil ist die Beschränkung auf eine relativ kleine Zahl von Variabeln. Werfen wir noch einen Blick auf das in diesem Falle zu erwartende Endprodukt *(end-product):* Es besteht in erster Linie aus einer Karte, welche die einheitlichen Regionen und ihre Grenzsäume darstellt; zusätzlich können noch Angaben über die aufgefundenen Korrelationen – meist jedoch nur in qualitativer Form – gemacht werden.

Auf statistische Einheiten bezogene Daten werden normalerweise numerisch-quantitativ durch fortgesetzte Addition verarbeitet *(quantitative processing, statistical additive methods)*. Als Beispiel möge die Datenverarbeitung der statistischen Ämter dienen, die stufenweise die Totale für Gemeinden, Bezirke, Kantone und schließlich das Landestotal bilden. Normalerweise führt, in unserem Schema betrachtet, der Arbeitsvorgang senkrecht von oben nach unten bis zur statistischen Tabelle, wobei der Auflösungsgrad immer durch die kleinste vorhandene oder publizierte statistische Einheit begrenzt ist. Wie eine Population usw. innerhalb dieser Einheit verteilt ist, vermögen wir nicht auszusagen. In bestimmtem Umfange können solche Daten natürlich auch kartographisch-graphisch ausgewertet, untereinander korreliert und interpretiert werden.

Die Geographie hat bisher hauptsächlich die im Feld außen rechts dargestellte Methode verwendet *(conventional processing, mainly qualitative)*. Dabei bezog sie die benötigten Daten aus allen Kasten der Stufe *recording-storing*, brachte sie durch gedankliche Arbeit zueinander in Beziehung, ver-



Figur 1. Ein Schema geographischer Arbeitsmethoden

suchte sie erklärend zu beschreiben und war in der Folge in der Lage, die Ergebnisse in verschiedener Form darzustellen. Dabei stand die Sprache *(verbal description)* und die Karto-Graphik *(graphic and cartographic representation)* an vorderster Stelle. Sie sind bis heute die bevorzugten Kommunikationsmittel des Geographen geblieben. *Correlations* und *integrations* konnten nur unbefriedigend durchgeführt werden und finden in unserem Schema ihren Platz eher in den beiden schon erwähnten Endprodukten unten rechts und links als in dem besonders reservierten Feld. Ihr subjektiver Charakter gereicht dieser konventionellen geographischen Verarbeitungsmethode gleichzeitig zum Vorteil wie auch zum Nachteil. Einerseits wirken sich Erfahrung und Beurteilungsvermögen laufend korrigierend auf die Datenverarbeitung aus, lassen Zusammenhänge erkennen, vermögen Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen. Dies ist ein entscheidender Vorteil. Auf der anderen Seite liegen ihre Nachteile darin, daß verschiedene Bearbeiter zu andern Resultaten gelangen können und daß die Vergleichbarkeit der Resultate erschwert wird. Es soll aber ausdrücklich gesagt sein, daß subjektiv und objektiv nicht – wie dies gerade heute oft fälschlicherweise geglaubt und vertreten wird – mit schlecht und gut gleichzusetzen sind. Die konventionelle geographische Methode wird auch in Zukunft ihre große Bedeutung beibehalten, weil bei ihr die gedankliche Überprüfung ununterbrochen erfolgt.

Daß in der letzten Zeit die sogenannten quantitativen Methoden der Datenverarbeitung *(quantitative processing, modern quantitative methods)* auch in der Geographie zunehmend an Bedeutung gewonnen haben, dürfte verschiedene Gründe haben. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß heute objektivierte Verfahren besonders Anerkennung finden. Die Vorteile – oben schon kurz erwähnt – sollten nicht zu klein in Rechnung gesetzt werden. Vor allem scheint uns bei der immer größeren Fülle von Endprodukten deren Vergleichbarkeit von besonderer Bedeutung zu sein. Ein zweiter Grund liegt darin, daß moderne Datenverarbeitungsmaschinen rechnerische Möglichkeiten erschlossen haben, die bisher unerreichbar schienen. Für die Geographie ist dabei neben Anderem vor allem die Gruppierung von Daten, deren Korrelation und Integration

besonders wichtig. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Operationen vollziehen, gestattet es uns auch, den Arbeitsprozeß ununterbrochen zu ändern, bis ein Programm vorliegt, welches uns vernünftige Resultate liefert. Dieser Hinweis führt zu einem dritten Punkt: Der Einzelfall *(case study)* wird auch in der Geographie immer mehr durch die Modellvorstellung und die Theorie abgelöst, um Aussagen von allgemeiner Gültigkeit zu erhalten und eine höhere Ordnung zu erreichen. Im Rahmen unseres Schemas wird noch ein vierter Vorteil sichtbar, welcher in Zukunft immer mehr ins Gewicht fallen dürfte: Auf dem Wege über die quantitative Datenverarbeitung erreichen wir sämtliche Felder, welche unter *end products* aufgeführt sind – mit Ausnahme der *verbal description* – auf einfachstem und einwandfreiem Wege. Zweifellos gibt es noch weitere Überlegungen, die zu einer Verlagerung von den konventionellen zu den modernen Methoden führen. Die genannten scheinen uns aber vom Standpunkt der Geographie aus gesehen am wichtigsten und am überzeugendsten zu sein.

Weil diese Methoden Daten in matrixbezogener numerischer Form voraussetzen, zeichnet sich heute ein Forschungsbereich auf der Ebene *recording-storing* ab, welcher mit der Transformierung der Daten in diese besondere Form zu tun hat. Ein weiterer Forschungsbereich liegt auf der Stufe *processing,* wo sich die Probleme im Feld *modern quantitative methods* konzentrieren. Es kann nicht genügend betont werden, daß es sich dabei wohl um eine Zusammenarbeit zwischen Geographie und Mathematik handelt, daß aber der Geographie die Priorität zukommt, da die Probleme primo loco geographischer Natur sind.

Der Trend zur theoretischen Betrachtung ist aber nur bedingt durch diese neuen Methoden begründet. Beispiele wie Christaller oder Carol zeigen, daß die theoretische Betrachtung völlig losgelöst von matrixbezogener Datenerfassung und quantitativer Datenverarbeitung erfolgreich betrieben werden kann. Die modernen Methoden ergeben nur neue Möglichkeiten, an Modellen die einzelnen Fälle rasch durchzuspielen und vor allem die Zahl der berücksichtigten Variablen und Dimensionen zu erweitern. Das ist nicht für die theoretische Betrachtung an sich, wohl aber für besonders gelagerte Fälle von entscheidender Bedeutung.

Ein anderes Problem bildet schließlich bei der rasch unübersichtlich werdenden Zahl der Matrixpunkte das *sampling:* die Auswahl, die Stichprobenmethoden und ihre absolute und relative Genauigkeit. Die Geographie wird schließlich ihre Aufmerksamkeit auch der letzten Stufe, der Überführung der verarbeiteten Daten in die Endfelder, zuwenden. An vorderer Stelle stehen dabei von links nach rechts betrachtet das automatisierte Zeichnen von Graphika und von Karten (die Daten in der beschriebenen Form voraussetzt), das Ausdrucken statistischer Tabellen (wobei die statistische Einheit nun bis zur Feinheit der gewählten Matrix unterschritten werden kann) und das Liefern von numerischen Aussagen, beispielsweise über die Korrelation einzelner Variabeln, integrierter Begriffe wie «Verstädterung» usw. Weiterhin dem Urteilsvermögen und dem Können des Bearbeiters wird die sprachliche Formulierung von Erkenntnissen unterstellt bleiben.

Abschließend sei noch eine Überlegung angeführt, welche die diskutierten Methoden in einen größeren Zusammenhang hineinstellt. Moderne quantitative Methoden haben mehr als andere einen allgemeinen – weniger spezifischen – Anwendungsbereich und vermögen darum Forscher aus den verschiedensten Gebieten zusammenzuführen. Das Gleiche ist vom Trend zur theoretischen Behandlung zu sagen, weil hier ja ununterbrochen mit Analogien gearbeitet wird. So sind – um nur ein Beispiel zu nennen – innerhalb eines geographischen Institutes Kartographen, Morphologen, Klimatologen, Wirtschaftsgeographen usw. in gleichem Maße an jenen Problemen interessiert, welche sich um das Stichwort *trend surface* gruppieren. Man kann sogar noch weiter gehen und zuversichtlich hoffen, daß auf diesem Wege die Geographie in vermehrten Kontakt mit anderen Wissensgebieten kommen wird. In einem Zeitalter zunehmender Spezialisierung und gegenseitiger Abkapselung ist der zuletzt erwähnte Umstand möglicherweise von noch größerer Bedeutung als die unmittelbaren Vorteile, die der einzelne Bearbeiter für sich selbst erhofft.