

Thematische Kartometrie?

Autor(en): **Witt, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **73-F (1975)**

Heft 1

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-227502>

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.

Thematische Kartometrie?

Werner Witt

Zusammenfassung:

Die Kartometrie ist bisher auf die topographische Kartographie beschränkt geblieben. Ihr Ausbau in der thematischen Kartographie ist dringend, um die thematische Karte über das visuelle räumliche Darstellungs-(Demonstrations-)mittel hinaus zu einem nachprüfbareren räumlichen Forschungsmittel weiterzuentwickeln. Als Beispiele werden herangezogen: Graphentheorie und Interaktionsströme, Streuungsindizes und quantitative Modelle.

Unter Kartometrie versteht man bisher einen Teil der Kartenauswertung von topographischen Karten: das Messen von Längen, Winkeln (Azimut) und Flächen. Die Genauigkeit der Messergebnisse erweist sich als abhängig von den geodätischen Grundlagen, dem Massstab der Karten, der Verzerrung des Kartenentwurfes (Flächen- oder Winkeltreue usw., Tissotsche Indikatritz), der Exaktheit der kartographischen Darstellung, der inhaltlichen Komplexität (Signaturenverdrängung), dem Druckverfahren und Papierverzug, aber selbstverständlich auch von den Messmethoden, den benutzten, meist recht einfachen Instrumenten (Anlegemasstab, Kurven- und Winkelmesser, Kompensationsplanimeter usw.) und nicht zuletzt von den in der Person des Messenden begründeten Fehlern.

In manchen Fällen ist eine Überprüfung der Messgenauigkeit durch die trigonometrischen Berechnungen auf Grund der geodätischen oder geographischen Koordinaten möglich, mitunter mag man sich bei der Kartenbenutzung in der Praxis ohnehin mit einer ungefähren Zahlenangabe begnügen. Wenn die Messungen allerdings als Grundlage für weitere kartographische Untersuchungen und Darstellungen dienen sollen, ist der sich fortplanzende Fehlereinfluss oft nur schwer abzuschätzen (zum Beispiel bei Flussdichteberechnungen auf Grund von Längenmessungen der Flüsse und Flächenmessungen ihrer Einzugsgebiete).

Die topographisch-kartometrischen Methoden waren früher unter anderem von Bedeutung für die Gewinnung einfacher Grunddaten der ehemaligen mathematischen Geographie: für die Feststellung der Grenz- und Küstenlängen oder der Flächengrößen von Inseln, Erdteilen oder Hoheitsgebieten, für die Zeichnung von hypsographischen Kurven, für die Flächenbestimmung des Kontinentalschelfs, für die Errechnung von Lagerstättenvorräten usw., in der militärischen Geländeorientierung, der Schifffahrt und Luftfahrt sind sie es noch heute für die Standort- und Richtungs-(Kurs-)bestimmung (zum Beispiel Decca- und Lorankarten). Für die automatische Kartenzeichnung ist die exakte Digitalisierung der Koordinaten von Punkten und Grenzlinien eine notwendige Voraussetzung. Eine besondere Rolle hat die topographische Kartometrie für die geomorphologische Forschung (morphologische und morphometrische Analyse) gespielt. Für die Typisierung der Geländeformen (Ge-

fällswerte) begnügte man sich lange Jahre mit den un-mittelbaren Abstandsmessungen der Höhenlinien in Karten – heute verwendet man meist mathematische Modelle –, für die Untersuchung und Darstellung der Reliefenergie mussten besondere kartographische Methoden entwickelt werden.

Für die thematische Kartographie, soweit sie sich nicht mit naturräumlichen Erscheinungen befasste, ist die Kartometrie dagegen bisher fast eine terra incognita geblieben. Das hängt zweifellos mit dem Vorherrschen statistischer Methoden bei den thematischen Analyse-karten zusammen. Wozu – so meinte man wohl – sollte man noch einer eigenen thematischen Kartometrie bedürfen, wenn doch bei der quantitativen Darstellung ohnehin absolute oder relative Zahlenwerte in die Karten übertragen würden!

Ein tieferer Grund liegt aber in der allgemeinen Einschätzung der thematischen Karte. Sie wird nicht nur von den Laien, sondern auch von den Fachleuten primär als ein Darstellungs-(Demonstrations-)mittel angesehen, das der Veranschaulichung unübersichtlicher statistischer Zahlenmengen zu dienen hat und von dem man deshalb vor allem eine Bildwirkung, eine unmittelbare visuelle Anschaulichkeit, ein Erkennen der Raumzusammenhänge auf den ersten Blick erwartet. Bezeichnend dafür ist der statistische Ausdruck «Schaubild» für graphische Darstellungen aller Art. Für den Autor von thematischen Atlanten ist es oft recht enttäuschend, zu sehen, wie die Atlanten vom Benutzer nur flüchtig durchgeblättert, nach der Bildwirkung der Karten beurteilt, aber nicht eingehender studiert, geschweige denn wirklich ausgewertet werden. Nicht selten erfüllen sie auf Vortisch nur repräsentative Zwecke.

Natürlich soll die Bedeutung der thematischen Karten als Darstellungsmittel für Schulatlanten, Ausstellungen oder zur Erläuterung von Statistiken, Texten, populärwissenschaftlichen Beschreibungen nicht in Abrede gestellt werden. Im Gegenteil: Die Wichtigkeit visueller Kommunikation und bildhafter Darstellung hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen. Das wirkt sich auch auf die thematische Kartographie aus. Ihre wichtigste Aufgabe wird künftig aber auf dem Gebiet der Raumforschung liegen, in dem Bemühen um vertiefte Erkenntnisse der wirtschafts- und sozialräumlichen Strukturen, Funktionen, Prozesse, Verflechtungen, Abgrenzungen und Gliederungen und in dem Suchen nach Möglichkeiten einer Steuerung der Raumentwicklung, die eine optimale Abstimmung der ökologischen Gegebenheiten und der sozialökonomischen Erfordernisse gewährleistet. Diese Aufgabe kann weder durch die bildhafte thematische Kartendarstellung noch durch die Printer- oder Bildschirmausgabe von Karten bei der elektronischen Datenverarbeitung befriedigend gelöst werden. Sie erfordert vielmehr einen Ausbau der thematischen Kartometrie zu einem eigenständigen Forschungszweig, selbst wenn die Karte dadurch ihre Anschaulichkeit verlieren und dem Typ der technischen Konstruktionszeichnungen ähnlicher werden sollte. Niemand wird von der Schalttafel eines Fernsehgerätes visuelle Anschaulichkeit verlangen, wohl aber Klarheit, Lesbarkeit und Übersichtlichkeit. Niemand erwartet, dass eine tech-

nische Konstruktionszeichnung von jedem Laien verstanden werden muss; mit welchem Recht wird das von einer thematischen Karte verlangt, wenn sie primär wissenschaftlich-planerischen Zwecken dienen soll?

Theoretische Ansätze zu einer neuen Entwicklung haben sich in den letzten Jahrzehnten in der quantitativen Geographie gezeigt, vor allem in den angelsächsischen und den skandinavischen Staaten. Sie gingen vom volkswirtschaftlichen Modelldenken aus und wurden durch die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung in anderer Richtung verstärkt. Die Auswirkungen auf die thematische Kartographie selbst sind allerdings bisher relativ gering geblieben, und die Entwicklung wird immer wieder dadurch gehemmt, dass die Forderungen, die an die Karte als Darstellungsmittel gestellt werden müssen, auch auf die Karte als Forschungsmittel übertragen werden. Weitere Hindernisse liegen in der Verwechslung eines zweidimensionalen räumlichen Forschungsmittels (Karte) mit den im Grund raumfremden, eindimensionalen statistischen Zeitreihen einerseits und in dem induktiven Vorgehen bei der kartographischen Untersuchung gegenüber der deduktiven Methode bei den volkswirtschaftlichen Modellen andererseits. Innerhalb der thematischen Kartographie selbst wirkt sich ausserdem auch die unterschiedliche Einstellung zu den Analyse-, den Typen- und den sogenannten Synthesekarten aus.

Einige ausbaufähige Ansatzmöglichkeiten für die Entwicklung einer speziellen thematischen Kartometrie seien im folgenden kurz angedeutet:

Die aus der kombinatorischen Topologie heraus entwickelte *Graphentheorie* kann nicht nur in der bekannten Weise für die Netzplantechnik, für Fluss- und Verzweigungsdiagramme in der Datenverarbeitung, für Konstruktionsschemen in der Semiotik eingesetzt werden, sondern auch für vereinfachende, zunächst schematisierende Untersuchungen von theoretischen und realen Wirkungsgefügen im kartographisch darstellbaren Raum, wobei die Wirkungsgefüge als interdependente Netzwerke natürlicher, menschlicher und ökonomischer Funktionssysteme aufgefasst werden. Sie sind ebenso anwendbar für die Analyse von Prozessabläufen (zum Beispiel räumliche und zeitliche Bewegungen und Veränderungen), wenn das Gesamtsystem als Graph dargestellt wird und die einzelnen Komplexe der Prozesse wie der Wirkungsgefüge als Subgraphen angesehen werden. Besonders naheliegend, weil aus linearen Elementen aufgebaut, ist die Analyse von Verkehrsstrukturen und der quantitative Vergleich bestehender Netze mit theoretischen Verkehrsmodellen, die sich aus der Verbindung der zentralen Orte verschiedener Ordnung durch gradlinige Streckenabschnitte als gerichtete Kanten im Sinne der Graphentheorie ergeben. Solche kartometrischen Analysen, bei denen sich die Netzgraphen durch mathematische Matrizen darstellen lassen, führen zu zyklomatischen Werten aus der Zahl der Kanten, Knotenpunkte und der unverbundenen Subgraphen und zu Konnektivitätsziffern, die die Netzstrukturen quantitativ charakterisieren. Sie erschliessen nicht nur rückschauend die geschichtliche Entwicklung des Verkehrsnetzes und lassen die Bedeutung der verschiedenen Verkehrsträger erkennen, sondern sie führen auch zu einer Beurteilung der ökonomisch optimalen Verkehrsgestalt und können zu

planerischen Vorschlägen für die Verbesserung der Konnektivität ausgebaut werden. Netzverformungen ergeben sich durch die Einführung zusätzlicher Parameter zu den Entfernungsmassen (zum Beispiel Investitions- und Arbeitskosten, Produktionsmenge, Frachtkosten). Eine Gegenüberstellung der realen Verkehrsverbindungen mit ihren zeitlich wechselnden Verkehrsbelastungen und der Modelle zeigt die Wirkung der naturräumlichen Faktoren (Geländehindernisse) und den eventuellen Einfluss administrativer Grenzen auf die Zerschneidung von Verkehrssystemen. Auch der gebrochene Verkehr (zum Beispiel Fernstrassenverkehr und Binnenschiffs- oder Seeverkehr) kann so untersucht werden, gegebenenfalls durch Kartenüberdeckung. In analoger Weise lassen sich die statistisch in Matrizenform darstellbaren und dementsprechend auch in Matrizenform durch die EDV speicherbaren *Interaktionsströme* der verschiedensten Art (zum Beispiel Wanderungen, Pendlerströme mit Fahrzeiten und -kosten, Wirtschaftsverbindungen) zwischen einer Vielzahl von Knotenpunkten als Nodalströme oder Flussdaten mit Hilfe von Graphen und Subgraphen kartenmässig-quantitativ untersuchen; die Aufeinanderfolge der Knotenpunkte führt zu einer hierarchischen Ordnung; die jeweiligen Einzugs- oder Wirkungsgebiete lassen sich wenigstens grob regional abgrenzen; die Entstehung von Siedlungsstrukturen kann mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Simulationsmodellen verglichen werden. Insgesamt ist die thematische Kartometrie dadurch in die Lage versetzt, interdisziplinär zwischen der traditionellen und der theoretischen Geographie einerseits und der klassischen ökonomischen Standorttheorie und der modernen Ökonometrie andererseits durch topologische Masse und netzwerkkartometrische Vergleiche Verbindungen herzustellen.

Weitere grundlegende Aufgabenbereiche einer thematischen Kartometrie sollten sein: die *räumliche Gruppenbildung* (im Unterschied zur statistischen Klassenbildung) und die *räumliche Korrelation* (im Unterschied zur statistischen Korrelation). Eng damit verbunden ist die räumliche Typenbildung (als notwendige Ergänzung der fachlich-statistischen Typenbildung), sie überschreitet allerdings die Grenzen der Kartometrie bereits erheblich.

Den Legenden relativer thematischer Karten werden bisher fast ausnahmslos statistische Klasseneinteilungen zugrundegelegt. Diese Klassen werden in der Regel auf Grund von Häufigkeitsdiagrammen oder von Dreieckskoordinatendiagrammen gebildet, in die die Einzelwerte, immer aus ihrem räumlichen Verbund herausgerissen, nur nach der Höhe ihres Zahlenwertes eingeordnet werden. Die Vernachlässigung der räumlichen Zusammenhänge macht die Karte als Forschungsmittel und auch schon als Darstellungsmittel fragwürdig, nicht etwa, weil die Karte ein ungeeigneter Informationsträger wäre, sondern weil man Methoden, die in einem Wissenschaftsbereich vollauf berechtigt sein können, nicht unkritisch in einen anderen Wissenschaftsbereich mit anderen Voraussetzungen und Zweckbestimmungen übernehmen darf. Mit welchem Recht kann man, wenn die nicht-räumlich geordneten Gruppenwerte in die Karte zurückübertragen werden, für den Raum charakteristische Werte erwarten, da die Häufigkeitsverteilungskurve oder

die Unterteilung des Strukturdreiecks durch die Summierung von Einzelwerten entstanden ist, die möglicherweise in ganz verschiedenen Teilen des untersuchten Gebietes liegen und durch ganz verschiedene Ursachen bedingt sind! Die Kartometrie sollte deshalb Vorschläge erarbeiten für die unmittelbare Aggregation ähnlicher Ziffernwerte im räumlichen Verbund (benachbarte administrative Einheiten).

Die Aussagekraft der relativen Einzelwerte wird überdies noch beeinträchtigt durch die meist recht ungleichen Bezugsgrößen (Größenunterschiede der Gemeinden usw., die nur durch eine gleichbleibende Gitternetzgliederung beseitigt werden könnten). Der dadurch bedingte *Unbestimmtheitsfaktor* muss nicht nur bei dem Vergleich der Einzelwerte, sondern auch bei der Gruppenbildung beachtet werden. Dass der den statistischen Massenberechnungen immanente Fehlerausgleich bei der Vereinzelung der Werte in thematischen Karten nicht eintritt, wird in der Kartographie leider fast immer vergessen. Die thematische Kartometrie sollte sich systematisch mit den Fehlergrenzen befassen. Die Fehler vermehren sich in bisher unberechenbarer Weise, wenn man von den Einzelkarten zu komplexen und Typenkarten übergeht, die durch Merkmalverknüpfungen entstehen. Schon statistisch ist es nicht unbedenklich, die Klassenbildung bei den einzelnen zu kombinierenden Merkmalreihen unabhängig voneinander durchzuführen; für die räumliche Merkmalverknüpfung sollten die kartometrischen Toleranzwerte in jedem Fall berücksichtigt werden.

In der mathematischen Statistik ist auf der Basis der *Korrelationsrechnung*, durch die die Verbundenheit von Wertereihen oder Merkmalen statistischer Massen überprüft werden kann, eine grosse Anzahl von weiterführenden analytischen Verfahren und Signifikanztests entwickelt worden (Faktorenanalyse, Regressionsanalyse, Shiftanalyse, Chiquadratmethode usw.), die in vielen naturwissenschaftlichen Bereichen zu bewundernswerten Ergebnissen geführt haben. Sie werden auch in der Ökonometrie, Soziologie und Psychologie eingesetzt und nicht zuletzt auch auf die theoretische Geographie und die thematische Kartographie übertragen. Man sollte aber die Unterschiede zwischen statistischer Verteilung und räumlicher Verteilung, zwischen statistischer Streuung (im Vergleich mit der Wahrscheinlichkeit bei Zufallsverteilungen) und räumlich gebundener Streuung, wie sie sich in Punktstreuungskarten ausdrückt, stets kritisch im Auge behalten. Bei allen statistischen Methoden werden die Einzelwerte nur im Zusammenhang der statistischen Gesamtmasse betrachtet, der sie angehören, und unter souveräner Missachtung ihrer räumlichen Gebundenheit und Bezogenheit behandelt. Ausschliesslich statistische Korrelationsrechnungen führen, wenn sie auf thematische Karten übertragen werden, nicht weiter oder sogar zu Fehlschlüssen. Die globalen Korrelationswerte können keinen Beitrag zur differenzierten Raumforschung leisten.

Gewiss ist es möglich, zwei quantitative Karten übereinanderzudecken, sie mit einem Gitternetz zu überziehen und für die Gittereckpunkte die Kartenwerte einander gegenüberzustellen und sie in Zeilen oder in Spalten oder insgesamt zu korrelieren. Bei geologischen Schichtkarten geschieht dies mitunter. Viel gewonnen ist mit

einem solchen Korrelationsindex jedoch nicht. Ähnlich wäre es, wenn man zwei Isolinienkarten (zum Beispiel Klimaelementkarten) übereinanderlegt und für die Schnittpunkte der Isolinien die jeweiligen Werte statistisch korreliert. Eine echte *räumliche Korrelation* kommt dadurch leider nicht zustande. Sie hätte für die einzelnen Punkte die Werte vieler übereinandergedeckter Karten zu «senkrechten» Reihen zusammenzustellen, zu «korrelieren» und zu einer neuen Korrelationskarte zusammenzufassen. Aber gerade das leistet die Methode der statistischen Korrelation nicht, weil aus jeder der inhaltlich verschiedenen Karten nur ein einziger «Reihenwert» herausgenommen würde. Eine Methode der räumlichen Korrelation zu entwickeln, ist vielleicht die wichtigste Aufgabe einer neuen thematischen Kartometrie. Ihre Lösung würde weitgehende Folgen haben und beispielsweise die Anwendung der statistischen Faktorenanalyse mittels Distanzmessungen im n-dimensionalen Raum für die Typenbildung in Themakarten durch raumgerechtere Methoden ersetzen können.

Schon mit den Mitteln der Elementarmathematik ist es möglich, aus Distanzmessungen in der Fläche für Punktverteilungskarten nicht nur Mittel- und Schwerpunkte, sondern auch aussagekräftige *Streuungs- und Dichteindizes* zu gewinnen, wobei neben der Entfernung auch das «Gewicht» der Punkte berücksichtigt werden kann und muss. Für den Kartographen ist es mitunter schwer einzusehen, weshalb man sich anstelle der unmittelbaren Anschaulichkeit einer Punktverteilungskarte der statistischen Clustermethode bedienen muss, um erst durch den Vergleich mit der Zufallsverteilung einen Nearest-Neighbour-Index zu errechnen. Unmittelbare praktische Bedeutung können zweckmässig gewählte kartometrische Streuungsmasse aber beispielsweise beim Übergang von absoluten zu relativen Karten gewinnen oder auch bei der Generalisierung von Punktstreuungskarten, wenn für eine Folgekarte kleineren Massstabes die gleiche Belastung gefordert wird wie für die Ausgangskarte und wenn daraus veränderte Punktwertigkeiten und -dichten abgeleitet werden müssen.

Auch die zunehmende Anwendung *quantitativer Modelle* in den Raumwissenschaften und den technischen Anwendungen, die sich meist der elektronischen Datenverarbeitung bedienen, zwingt zu einem Ausbau der thematischen Kartometrie. Durch deskriptive Modelle werden Teilaspekte der Realität vereinfacht wiedergegeben. Wieweit das theoretische Modell den räumlichen, in der Karte sich widerspiegelnden Gegebenheiten gerecht wird, kann exakt nur durch kartometrische Messungen der Abweichungen zwischen Modell und kartographischer Realität bestimmt werden. Erst wenn eine hinreichende Annäherung zwischen beiden erreicht ist, lässt sich die Umwandlung des deskriptiven Modells in ein der Planung dienendes Vorhersagemodell mit simulierten Werten und normativen Funktionen verantworten. Der thematischen Kartometrie fällt hierbei eine entscheidende Kontrollfunktion zu, die sich sowohl auf die Auswahl als auch auf die zahlenmässige Bewertung der im deskriptiven Modell als wirksam erkannten Faktoren bezieht. Sie kann es verhindern, dass die Aufstellung und Anwendung von Modellen in eine sinnlose Spielerei ausartet.

Es kann nicht die Aufgabe dieses kurzen Aufsatzes sein, ein geschlossenes System der thematischen Kartometrie aufzubauen. Vielmehr sollte nur anhand von einigen Beispielen auf die Notwendigkeit, sie als neuen Forschungszweig zu entwickeln, nachdrücklich hingewiesen werden. Ohne die Kartometrie wird die thematische Karte das bleiben, was sie bisher ist: ein *Darstellungsmittel*, das der räumlichen Anschauung dient. Erst durch die Kartometrie kann die thematische Karte ihrer eigentlichen Aufgabe gerecht werden: räumliches *Forschungsmittel* zu sein oder zu werden.

«Mental Maps» und Kartographie

Haruko Kishimoto

Auf den ersten Blick scheint der zum Titel dieses Beitrages gewählte englische Ausdruck *mental map* mit der Kartographie nur das Wort *map* gemeinsam zu haben. Der Begriff kann nicht wörtlich ins Deutsche übertragen werden. *Mental maps* sind räumliche Vorstellungsbilder (*spatial images*), welche die Menschen als Individuen oder als Gruppen von ihrer Umwelt besitzen. Unter der Bezeichnung «Umwelt» verstehen wir freilich ein äusserst komplexes Gebilde, das sowohl die verschiedenen Ebenen des menschlichen Lebensraumes (von der unmittelbar persönlichen Umgebung bis zur Welt als Ganzes) als auch dessen qualitative Aspekte (wie physische, soziale oder kulturelle Umwelt) einbezieht. Wir wollen hier nicht näher auf diesen Begriff eingehen, sondern die Umwelt einfach als Aggregat aller physischen, sozialen und kulturellen Komponenten des geographischen Raumes auffassen.

In den letzten Jahren hat sich in der Geographie – besonders im angelsächsischen Bereich – ein Trend abgezeichnet, der unter dem Stichwort «Umweltwahrnehmung» (*perception of environment*) zusammengefasst werden kann. Einerseits dürfte dieser Trend zweifellos auf das wachsende Bewusstsein der Allgemeinheit gegenüber der gefährdeten Umwelt und der Umweltsqualität zurückzuführen sein. Andererseits ist die erwähnte Entwicklung aber auch im Zusammenhang mit der Quantifizierung zu sehen, welche in den letzten Jahren die Geographie stark kennzeichnete. Durch theoretische Ansätze der quantitativen Geographie hat man begonnen, das Augenmerk vermehrt auf die Pluralität des geographischen Raumes – darunter auch auf den vom Menschen wahrgenommenen Raum – zu richten. Analog zur «Umwelt» handelt es sich auch bei der «Wahrnehmung» um einen äusserst komplexen Begriff, über

Literatur

- Kishimoto H.: *Cartometric Measurements*. Zürich, 1968.
Imhof E.: *Thematische Kartographie*. Berlin-New York, 1972.
Haggett P.: *Locational Analysis in Human Geography*. London, 1969. Deutsch als: *Einführung in die kultur- und sozialgeographische Regionalanalyse*. Berlin-New York, 1973.
Hammond P., McCullagh P.: *Quantitative Techniques in Geography*. London, 1974.

den heute eine kaum überblickbare Literaturfülle vorliegt. Hier geht es in erster Linie um die sogenannte *spatial perception*. Sie schaltet sich zwischen den Menschen und die «objektive Umwelt» ein und funktioniert als Filter. Sie erst ermöglicht es dem Menschen, sich ein Vorstellungsbild seiner Umwelt zu formen. Die Wahrnehmungsforschung in der Geographie versucht, die Wechselbeziehungen zwischen der objektiven und der subjektiven, das heisst der vom Menschen wahrgenommenen Umwelt in einen Systemzusammenhang zu stellen. Obwohl die Rolle der Wahrnehmung und der Vorstellungsbilder der Menschen von traditionellen Geographen (v. a. von Vertretern der Historischen Geographie) keineswegs unbeachtet blieb, befasste sich die bisherige Geographie in der Hauptsache nur mit der objektiven Umwelt oder mit dem, was man als «objektiv» angenommen hatte. Tatsächlich ist es aber so, dass sich unsere Entscheidungen und Handlungen sehr häufig nicht auf die objektive, sondern auf die von uns wahrgenommene, das heisst gefilterte Umwelt, beziehen; mit andern Worten: der Mensch sucht sein Verhalten nicht mit der tatsächlichen Umwelt, sondern mit der Umwelt, so wie er sich diese vorstellt, in Übereinstimmung zu bringen.¹ Unsere Kulturlandschaften sind das Produkt menschlicher Entscheidungen und Handlungen, welche auf diese Art und Weise zustandekommen. Um die vielschichtigen und komplexen «Mensch-Raum-Mensch-Beziehungen» zu verstehen, ist es deshalb unentbehrlich, die Eigenschaften und Prozesse der Umweltwahrnehmung zu erkennen und in die Vorstellungsbilder der Menschen einzudringen. All dies ist allerdings leichter gesagt als getan, denn wie ein Mensch seine Umwelt wahrnimmt und wie er darin handelt, wird durch zahlreiche unbekannte oder zumindest schwer erkennbare Faktoren (unter anderem durch seine Lebensgeschichte, Wünsche, kulturelle und gesellschaftliche Kräfte und Einflüsse usw.) bestimmt. Solche Vorstellungsbilder sind selbstverständlich individuell verschieden und zudem zeitlichen Veränderungen unterworfen. Immerhin darf angenommen werden, dass die Vorstellungsbilder einer bestimmten Gruppe von

¹ Tobler, 1963/1970, S. 263.