

# Die Kartographie als Wissenschaft und ihre Beziehungen zur Geographie und Geodäsie

Mit zwei Abbildungen im Text

ERIK ARNBERGER, Wien

## Inhalt

Einleitung . . . . .	204
1. Der Beitrag der Geodäsie zur Abbildung der Erdoberfläche . . . . .	205
2. Der Beitrag der Geographie zur Entwicklung der theoretischen Kartographie . . . . .	206
3. Die Kartographie als Wissenschaft . . . . .	212
4. Die Stellung der Kartographie als Lehrfach und die Aufgabengebiete der Kartographie . . . . .	217
5. Die Zweige „Topographische Kartographie“ und „Thematische Kartog- raphie“ und ihre Beziehungen zur Geographie und zu anderen Wis- sensschaften . . . . .	221
6. Die Beziehungen zwischen Geographie, Topographie und Photo- grammetrie . . . . .	223
7. Schlußfolgerungen und Ausblick . . . . .	224
8. Literaturverzeichnis . . . . .	225
Zusammenfassung . . . . .	229
Summary . . . . .	230
Résumé . . . . .	231

## Einleitung

Es gibt eine große Zahl von Wissenschaften, deren Forschungsergebnisse einer richtigen Erkenntnis von Zuständen und Vorgängen auf unserer Erdoberfläche dienen. Der Begriff „Erdoberfläche“ ist dabei häufig sehr weit gefaßt und schließt die feste Erdkruste oft bis zu mehreren Kilometern Tiefe, das Wasser und die tieferen Schichten der Lufthülle mit ein. Es sind dies jene Sphärentteile, die an der Erdoberfläche aneinandergrenzen und zueinander in engerer Wechselbeziehung stehen. Innerhalb der Geowissenschaften, die sich mit ihnen vorzugsweise beschäftigen, spielt der örtliche und räumliche Vergleich eine besondere Rolle. Um aber eine regional vergleichende Betrachtungsweise wissenschaftlich einwandfrei verwenden und voll nutzen zu können, sind zwei wesentliche Voraussetzungen notwendig, nämlich die genaue Lagebestimmung und eine geeignete Darstellungsweise der regional zu vergleichenden Tatsachen. Geowissenschaften sind daher bis zu einem bestimmten Grad von den Forschungsarbeiten der beiden Disziplinen „Geodäsie“ und „Kartographie“ abhängig und bedienen sich ihrer Ergebnisse.

### 1. Der Beitrag der Geodäsie zur Abbildung der Erdoberfläche

Nach Friedrich Robert HELMERT (1843—1917) ist die Geodäsie „die Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche“<sup>1</sup>. In dieser Definition gab das Wort „Abbildung“ zu manch falscher Deutung Anlaß. Wiederholt wurde auch von geodätischer Seite festgestellt, daß HELMERT unter Abbildung nicht die topographische und auch nicht die kartographische Gestaltung meint. Richard FINSTERWALDER<sup>2</sup> kommt zu dem Schluß, „daß Helmert vor allem topometrische nicht aber topographisch-kartographische Gesichtspunkte im Auge hatte“ und daß er keinesfalls beabsichtigt hat, die Kartographie in seine Definition der Geodäsie einzubeziehen.

Dennoch leistet die Geodäsie einen wesentlichen Beitrag zur kartographischen Darstellung der Erde und ihrer Teilräume. Hier steht an erster Stelle eine Aufgabe der Höheren Geodäsie, nämlich die Bestimmung der Figur und Größe der Erde als Ganzes, sowie des Kräftefeldes der Erdoberfläche. Weiters erarbeitet die Geodäsie die wissenschaftlichen Methoden, welche es der Landesaufnahme gestatten, die geometrischen Grundlagen eines Kartenwerkes zu schaffen. Das Fundament für letzteres bietet ein Hauptfestpunktfeld, dessen auf das Bezugsellipsoid errechneten Lagefestpunkte und Punkte des Haupthöhenetzes wieder die Grundlage für die ebenfalls nach geodätischen Methoden durchzuführende topographische Aufnahme bilden<sup>3</sup>. Damit ist der Beitrag der Geodäsie als Wissenschaft zur kartographischen Darstellung der Erdoberfläche abgegrenzt.

In einem Vortrag von Max KNEISL, anläßlich seiner Ehrenpromotion in Graz am 30. Juni 1966, stellte dieser in den Schlußworten fest, daß die Geodäsie ein Geschwisterkind der Mathematik, der Astronomie und der Geographie war und sich in jüngerer Zeit zur selbständigen Wissenschaft entwickelt hat. Diese Feststellung gilt natürlich auch für noch andere Kinder dieser Familie, wobei allerdings der Anspruch auf den Familienbesitz noch nicht ganz geregelt ist.

Zwei bedeutende Teilgebiete des Vermessungswesens bilden die wichtigste Klammer zur Kartographie und Geographie und scheinen geeignet, eine Brückenfunktion zwischen Geographie und Kartographie auf der einen Seite und der Geodäsie auf der anderen Seite einnehmen zu können. Es handelt sich um die Topographie und die Photogrammetrie, welche im Rahmen der Hochschullehre von der Geodäsie betreut werden. Die weitgehende Eigenständigkeit dieser beiden Fachgebiete hebt Richard FINSTERWALDER besonders hervor, der auch ihre Stellung zur Geodäsie und Kartographie klar umreißt<sup>4</sup>. „Die Topographie umfaßt die Geländeaufnahme und ihre graphisch-zeichnerische Behandlung vor allem im Felde. Die Photogrammetrie gehört mit einem Teil der Geodäsie an, soweit sie sich mit Triangulation und Punktebestimmung befaßt, mit dem anderen Teil der Topographie, soweit sie die Festlegung und Darstellung des Geländes in Schichtenlinien oder flächenhafter Wiedergabe (Luftbildpläne) zum Gegenstand hat. Die Topo-

<sup>1</sup> Die mathematischen und physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie. I. Teil: Leipzig, Teubner, 1880. Seite 3.

<sup>2</sup> Zur Terminologie im Vermessungswesen. Zeitschrift für Vermessungswesen. 81. Jg., 1956, Heft 1. S. 13—16. Siehe Seite 13.

<sup>3</sup> Siehe die ausgezeichneten kurzgefaßten Ausführungen von W. BECK „Geodäsie und Kartographie“ in der Zeitschrift für Vermessungswesen, 1958.

<sup>4</sup> Zur Terminologie im Vermessungswesen. S. 16. Siehe hierüber auch die sehr klaren Ausführungen von A. M. KOMKOV „Zur Frage der Beziehungen der Kartographie zur Geodäsie, Topographie und Geographie bei dem heutigen Stand dieser Wissenschaften“. Probleme der Kartographie. Gotha, VEB H. HAACK, 1955. S. 9—33.

graphie als Geländeaufnahme und -darstellung leitet über zur Kartographie, deren Aufgabe in der endgültigen Gestaltung, Reproduktion und Drucklegung des topographischen Ergebnisses für die fertige, meist farbig hochstehende Karte besteht.“

Der Beitrag, den die Geodäsie für die theoretische Kartographie geleistet hat, ist gering. Innerhalb der Forschung und geodätischen Hochschulausbildung in Deutschland und in Österreich wurde Kartographie immer nur am Rande behandelt und unterrichtet. Lehrbücher über Geodäsie widmen der Kartographie mit wenigen Ausnahmen — wenn überhaupt — nur einige Seiten. Im übrigen Schrifttum der Geodäsie kommt die Kartographie nur äußerst selten zu Worte. Lediglich die Fachleute der Landesaufnahme haben sich in einer Zeit, in der im Rahmen der Militärgeographie vor dem Ersten Weltkrieg noch enge theoretische und praktische Beziehungen zwischen Vermessungswesen und Geographie bestanden, an der Weiterentwicklung der Methoden für die Originalkartographie wesentlich beteiligt. Nach 50 Jahren wenig fruchtbarer Koexistenz — inzwischen hat die Kartographie längst ihre Anerkennung als selbständige Wissenschaft gefunden — scheinen sich nun neue Wege einer Annäherung und Zusammenarbeit anzubahnen, auf deren unbedingte Notwendigkeit wir später noch zurückkommen werden.

## *2. Der Beitrag der Geographie zur Entwicklung der theoretischen Kartographie*

So, wie die Geodäsie die wissenschaftliche Basis für die Erstellung der geometrischen Kartengrundlage bildet, so erforscht die theoretische Kartographie die Methoden und Regeln der kartographischen Darstellung. Theoretische Kartographie ist wissenschaftliche Kartographie! Zum Unterschied zu der über 5.000 Jahre zurückreichenden, hauptsächlich empirisch arbeitenden Kartentechnik und praktischen Kartographie, ist die theoretische Kartographie sehr jung. In ihrer Entwicklung können wir drei Abschnitte unterscheiden:

- a) Erstes Entwicklungsstadium der theoretischen Kartographie im Rahmen der Geographie mit Hauptblickrichtung auf die topographische Kartographie.
- b) Entwicklung der Kartographie zur selbständigen Wissenschaft von der Jahrhundertwende bis zum Zweiten Weltkrieg und Verlagerung des Schwergewichtes zur thematischen Kartographie.
- c) Festigung eines eigenen Lehrgebäudes der Kartographie nach dem Zweiten Weltkrieg.

Der älteste Abschnitt vollzog sich fast ganz im Schoße der Geographie in enger Verbindung mit der Militärgeographie und der militärischen Landesaufnahme. Die enorme Bedeutung guter Kartenwerke für die geographische Forschung wurde seitens der Geographie durch höchstes Interesse an der Entwicklung kartographischer Methoden, an der sie selbst den größten Anteil hatte, bedankt. Die Entwicklung der Morphologie und Verfeinerung der kartographischen Geländedarstellungsmittel gingen Hand in Hand! Die theoretische Kartographie nahm einen überraschend gewichtigen Platz innerhalb des physiogeographischen Zweiges der Geographie und der akademischen Ausbildung des Geographen ein. Schon vor dem Ersten Weltkrieg war die von geographischer Seite her stammende Literatur über

Geschichte der Kartographie, Kartenkritik, Kartometrie, Methoden der morphographisch richtigen Geländedarstellung, Netzentwürfe für kleinmaßstäbige Karten (Geographische Karten unter Annahme einer Kugelgestalt der Erde) und Verwendung der Karte als Forschungsgrundlage fast unübersehbar. Dazu kommen noch die in vielen bedeutenden geographischen Zeitschriften bis zum Ersten Weltkrieg in umfangreicher Weise geführten Kartenbibliographien. Große Handbücher der Geographie widmeten damals umfangreiche Abschnitte der Kartographie und ihren Methoden. An dieser Stelle wäre z. B. Hermann WAGNERS „Mathematische Geographie nebst Einführung in die Geographische Wissenschaft“, bearbeitet von Wilhelm MEINARDUS<sup>5</sup> zu nennen, der wegen ihres rund 100 Seiten starken, methodisch hervorragenden Abschnittes über „Die geographische Karte“ damals besondere Bedeutung zukam. Max ECKERT widmete in seinem Geographischen Praktikum einen ganzen Band mit 220 Seiten und zwei Anhangteilen mit 169 Abbildungen und VIII Tafeln der Kartographie, Kartenaufnahme und mathematischen Geographie<sup>6</sup>.

Im Schoße der Geographie entstanden auch die ersten Bestrebungen zur Konstituierung der Kartographie als selbständige Wissenschaft. Vorarbeiten hiezu leistete im deutschen Sprachraum um die Jahrhundertwende u. a. der Österreicher Karl PEUCKER (1895—1940)<sup>7</sup>. Max ECKERT stellt im Band 1 seiner Kartenwissenschaft (Leipzig 1921, S. 2) mit vollem Recht fest: „Unter den Forschern und Denkern hat K. Peucker am meisten danach gerungen, der theoretischen Kartographie ein besonderes wissenschaftliches Gebäude zu geben“. Karl PEUCKER, gebürtig in Bojanowo (Kreis Rawitsch) in Posen, hatte in Breslau und Berlin Geographie (sowie Germanistik, Geschichte und Philosophie) studiert und 1890 mit einer Dissertation „Beiträge zur orometrischen Methodenlehre“ an der Universität Breslau zum Doktor der Philosophie promoviert. Nach seiner Übersiedlung nach Wien 1891 trat er als Leiter der Abteilung für Geographie und Kartographie in die Firma Artaria & Co. ein und veröffentlichte in diesem Verlag 1898 sein Werk „Schattenplastik und Farbenplastik“, das einen wesentlichen Anstoß zur Auseinandersetzung über die Probleme der kartographischen Farbenlehre gab. Als Begründer der gesetzmäßigen Farbenplastik mittels spektraladaptiver Farbenreihe — sie gilt heute als überwunden — hat er doch beispielgebend einen frühen Versuch auf einem Sektor der kartographischen Farbenlehre unternommen. Von den 35 Schriften Karl PEUCKERS bis zum Ersten Weltkrieg sind in ihrer Bedeutung für die Kartenwissenschaft die Arbeiten über „Drei Thesen zum Ausbau der theoretischen Kartographie“ (1902)<sup>8</sup>, „Neue Beiträge zur Systematik der Geotechnologie“ (1904)<sup>9</sup>, „Physiographik. Entwurf einer einheitlichen Abbildungslehre der uns umgebenden Welt“ (1907)<sup>10</sup> und die Abhandlungen über „Höhen-

<sup>5</sup> I. Teil von H. WAGNER'S „Allgemeine Erdkunde“, elfte Auflage. Hannover, Hahnsche Buchhandlung, 1938. S. 268—367.

<sup>6</sup> ECKERT, Max und andere: Geographisches Praktikum in Einzelabhandlungen. I. Band. Leipzig, Wagner & Debes, 1931. Siehe auch: ECKERT, M. und O. KRÜMMEL: Geographisches Praktikum für den Gebrauch in den geographischen Übungen an Hochschulen. Leipzig, Wagner & Debes, 1908. 56 Seiten mit 11 Tafeln.

<sup>7</sup> Siehe auch die wertvolle Zusammenfassung von Karl-Heinz MEINE „Erinnerungsworte und Quellen über Dozent Dr. Karl PEUCKER. Ein Gedenkblatt auf die Wiener Schule der Farblehre und Atlaskartographie“. Kartographische Nachrichten. 19. Jg., 1969, Heft 6. S. 223—232.

<sup>8</sup> Geographische Zeitschrift. 8. Jg., 1902, 2. Heft: S. 65—80; 3. Heft: S. 145—160; 4. Heft: S. 204—222.

<sup>9</sup> Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. XLVII. Bd., 1904, Heft 7/8 und 9/10. S. 280—325 und 365—420.

<sup>10</sup> Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 50. Bd., 1907, Heft 12. S. 631—741.

schichtenkarten“ (1910)<sup>11</sup> hervorzuheben. Als erster Geograph hat PEUCKER klar erkannt, daß die kartographische Darstellungslehre eine eigenständige Wissenschaft mit einem zur Geographie unterschiedlichen Forschungsobjekt und besonderen Methoden ist. Wenn manche seiner Ausführungen für uns wenig verständlich sind, dann liegt dies an den heute bereits viel klarer abgegrenzten Standpunkten und Begriffsbestimmungen und an der inzwischen eingetretenen raschen Entwicklung unserer Wissenschaft. Bestätigt haben sich PEUCKERS Erkenntnisse der Einheit von Theorie und Technik in der Kartenwissenschaft, der Notwendigkeit des Zusammenwirkens der theoretischen und praktischen Kartographie und des geographischen Fundamentes, auf dem beide aufzubauen haben.

Veranlaßt von Franz HEIDERICH, dem wir eine Reihe hervorragender Industriekarten der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie verdanken, lehrte Karl PEUCKER ab 1910 Kartenkunde an der Export-Akademie, der Vorläuferin der Hochschule für Welthandel in Wien. 1913 wurde er zum Dozenten ernannt; damit war die erste Dozentur für Kartographie in Besitz eines Geographen, der sich aber mit Recht in gleicher Weise als Vertreter der Kartenwissenschaft fühlen durfte. Auch am Entstehen und der Herausgabe selbständiger kartographischer Schriftenreihen war Karl PEUCKER maßgeblich beteiligt. Außer dem bereits erwähnten Heft I der Kartographischen Studien wäre die „Kartographische und schulgeographische Zeitschrift“<sup>12</sup> und ab 1924 die Gründung und Herausgabe der Schriftenreihe „Die Landkarte“<sup>13</sup> hervorzuheben. In dieser Verbindung müssen wir aber auch auf das Wirken der Geographischen Gesellschaft in Wien (seit 1959 Österreichische Geographische Gesellschaft) zurückkommen. Sie war und ist eine Heimstätte nicht nur der Geographie, sondern auch der Kartographie. Hier hat PEUCKER 1922 die Arbeitsgemeinschaft „Die Landkarte“ gegründet, die unter Vorsitz von Emil DOLEŽAL Geographen, Kartographen, Photogrammeter und Geodäten — Hochschullehrer und Praktiker der Landesaufnahme — in vorbildlicher Zusammenarbeit vereinte. Diese Tradition lebte nach dem Zweiten Weltkrieg in der „Österreichischen Kartographischen Kommission der Österreichischen Geographischen Gesellschaft“ wieder auf<sup>14</sup>.

In Deutschland setzte sich kurz nach der Jahrhundertwende der Geograph und Altmeister der Kartenwissenschaft Max ECKERT (1868—1938) für ein eigenes Lehrgebäude der Kartographie ein. Nach einer grundsätzlichen Stellungnahme in einem Aufsatz „Die Kartographie als Wissenschaft“ im Jahre 1907<sup>15</sup> konnte er hiefür durch sein zweibändiges Werk „Die Kartenwissenschaft, Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft“<sup>16</sup> den Grundstein setzen. Ein Jahr nach seinem Tode wurde dieses über 1500 Seiten starke Fundamentalwerk durch das Erscheinen seines letzten wissenschaftlichen

<sup>11</sup> Zeitschrift für Vermessungswesen. 40. Band, 1911, Heft 1: S. 17—22; Heft 2: S. 37—62; Heft 3: S. 65—80 und Heft 4: S. 85—96.

<sup>12</sup> Herausgegeben von der Kartographischen Anstalt Freytag und Berndt in Wien. I. Jg. 1912 bis X. Jg. 1922 (jährlich 10 Hefte), dann eingestellt.

<sup>13</sup> Herausgegeben vom Österreichischen Bundesverlag, Wien 1925 ff.

<sup>14</sup> Gegründet 1960; Vertretene Gesellschaften: Coronelli Weltbund der Globusfreunde in Wien; Österr. Geographische Gesellschaft; Österr. Gesellschaft für Photogrammetrie; Österreichischer Verein für Vermessungswesen; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Gruppe Landesaufnahme; Privatkartographie. Vorsitz: Erik ARNBERGER.

<sup>15</sup> Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Jg. 1907, Heft 8. S. 539—555.

<sup>16</sup> Berlin und Leipzig, de Gruyter, 1. Bd., 1921; 2. Bd., 1925.

Vermächtnisses, des Bandes „Kartographie, ihre Aufgaben und Bedeutung für die Kultur der Gegenwart“<sup>17</sup> abgerundet.

Max ECKERT ist heute allgemein als Kartenwissenschaftler bekannt. Seine zahlreichen wertvollen geographischen Arbeiten sind der Vergessenheit anheim gefallen. Dabei haben gerade diese jene große Wissensbreite bedingt, die es ihm ermöglichten, das gesamte topographische und thematische Kartenschaffen seiner Zeit zu überblicken und kritisch zu würdigen. Auf dem Gebiet der Morphologie hat er sich vor allem mit Problemen der Formen des alpinen Karstes und der Karrenbildung beschäftigt. In der mathematischen Geographie war er hervorragend beschlagen und seine mathematischen Kenntnisse befähigten ihn auch, in der Netzentwurfslehre neue Wege zu gehen. Als Assistent von Friedrich RATZEL, bei dem er 1895 promoviert hatte, fand er leicht Eingang in die Fragen der Kulturgeographie und später auch der Wirtschaftsgeographie, mit der er sich immer wieder befaßte. Nach seiner Habilitierung bei Otto KRÜMMEL in Kiel im März 1903 wurde er 1907 an die Technische Hochschule nach Aachen berufen, an der er über 30 Jahre wirkte. Zu seinen bedeutendsten geographischen Werken zählt der bereits 1905 erschienene „Grundriß der Handelsgeographie“ (2 Bände). Aus diesem geographischen Wissen wird auch seine große Lust zur kartenkritischen Durchleuchtung vor allem der Werke der thematischen Kartographie verständlich.

Heute müssen wir uns die Frage stellen, weshalb dem Streben Max ECKERTS nach Anerkennung der Kartographie als selbständige Wissenschaft nicht schon vor, zumindest aber nach dem Ersten Weltkrieg, als sein Hauptwerk geschlossen vorlag, Erfolg beschieden war. Max ECKERT war von der unglaublichen Weite kartographischer Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedenen Wissenschafts- und Sachbereichen derart berückt, daß er sich schließlich in der sachlichen Vielfalt der bereits erschienenen Karten verlor. So wurde aus seinem großen zweibändigen Werk leider nicht die so notwendige Methodenlehre der Kartographie, sondern — wie ehemals Richard FINSTERWALDER nicht ganz zu Unrecht festgestellt hat<sup>18</sup> — eine Kartologie. Emil MEYNEIN kennzeichnet die Tragik dieses Mannes und Könners im Geographischen Taschenbuch 1958/59 in einem Satz sehr treffend: „Max ECKERT, der in seinem Handbuch „Die Kartenwissenschaften“ vom Stofflichen her zu den Gesetzmäßigkeiten und Bauregeln der thematischen Karte vorzudringen versuchte, verbaute sich letztlich den Weg zur wissenschaftlichen Erkenntnis kartographischer Lehre“<sup>19</sup>. Dennoch können wir ihn als den ersten Kartentheoretiker bezeichnen, der sich außer mit der topographischen auch mit der thematischen Kartographie eingehend beschäftigt hat.

Dieser zweite, heute viel wichtigere Anwendungszweig der Kartographie hatte seine erste große Blütezeit und eine fast explosive Entwicklung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Mit Ausnahme der Karten aus dem Gebiet der Bevölkerungsgeographie, finden wir bis zur Jahrhundertwende theoretische Beiträge zur thematischen Kartographie nur ganz selten. Dieser unerfreuliche Zustand einer überwiegend empirischen Arbeitsweise änderte sich erst nach dem Ersten Weltkrieg und zwar mit dem

<sup>17</sup> Berlin, de Gruyter, 1939. 437 Seiten.

<sup>18</sup> Die wissenschaftlichen Fragen der Originalkartographie. Erdkunde. VI. Band, 1952, Heft 4. S. 263: „aber dieses zwar außerordentlich geistreiche Werk enthält keine Karten oder kartographische Darstellungen — es ist eine ‚Kartologie‘ und enthält keine wirkliche Kartographie“.

<sup>19</sup> Einheit von Inhalt und Form der thematischen Karte. S. 535.

Beginn der Arbeiten an den ersten Regionalatlanten und an anderen großen thematischen Kartenwerken (Sachatlanten usw.). Wieder waren es vorwiegend Geographen, die die Anwendung der kartographischen Methode und Ausdrucksform in den einzelnen Fachbereichen prüften und durchleuchteten. Aber auch einzelne andere Geowissenschaften, wie Geologie, Meteorologie und Klimatologie, hatten die Karte als Arbeits- und Ausdrucksmittel längst in ihren Dienst gestellt und auf speziellem Sektor wertvolle Beiträge geleistet.

Methodische Aufsätze erschienen weit verstreut in den verschiedensten Zeitschriften und Publikationen und ließen deutlich erkennen, daß von der Bearbeitung thematischer Karten kräftige Impulse für die weitere Entwicklung der Kartographie ausgehen. Offensichtlich wurde aber auch das Fehlen eines Systems dieser Wissenschaft und die heillose Begriffsverwirrung, die jede Verständigung der Fachleute untereinander sehr erschwerte. Außerdem konnte sehr leicht der Eindruck entstehen, daß es sich in der thematischen Kartographie lediglich um Probleme der Anwendungsbereiche handelt, in die sich nun die Kartentheoretiker einzuarbeiten hätten, und so vielfältig die Anwendungsbereiche und darzustellenden Objektinhalte wären, so vielfältig, unübersehbar und unbegrenzt wären auch die kartographischen Lösungsmöglichkeiten. Jedem Stoff- und Sachgebiet also seine eigene kartographische Methode! Diese Ansicht aber ist grundfalsch, wie wir später noch eingehend erörtern werden.

Die steigende Flut systemloser Literatur, der Umstand, daß hinsichtlich der Kartenpublikationen sich das Schwergewicht nach Masse und Bedeutung ganz offensichtlich von der topographischen zur thematischen Kartographie verlagert hatte, die Fortsetzung der Arbeiten an den Regional- und Nationalatlanten und das große Unbehagen der ungeklärten Stellung der Kartographie zwischen Wissenschaft, Technik und Kunst, hat nach dem Zweiten Weltkrieg zu einer gezielten Forschungsarbeit in der theoretischen Kartographie geführt. Geodäten und geodätische Institutionen (z. B. Geodätisches Institut in Frankfurt a. M.) nahmen sich hauptsächlich der Weiterentwicklung in der Originalkartographie an, während sich Geographen in erster Linie um das noch wenig beachtete Gebiet der thematischen Kartographie bemühten. Unter letzteren sollen stellvertretend nur einige Namen Georg JENSCH, Edgar LEHMANN, Herbert LOUIS, Emil MEYNEN, Wolfgang PILLEWIZER, Theodor STOCKS genannt werden, zu denen dann später noch zahlreiche ausgezeichnete jüngere Autoren hinzustoßen. Über viele der bahnbrechenden jüngeren Arbeiten und maßgeblichen Bestrebungen orientiert die Übersicht von Karl-Heinz MEINE „Standpunkte und Standorte der Thematischen Kartographie im deutschen Sprachraum“<sup>20</sup>. Allerdings bezieht sich dieser Überblick nur auf das Textschrifttum und die methodischen Beiträge, welche indirekt durch manche vorwiegend nur im Entwurf kartographisch tätigen Wissenschaftler (unter den Österreichern z. B. Hans BOBEK, Egon LENDL, Ferdinand MAYER, Leopold SCHEIDL, Walter STRYGOWSKI und viele andere) geleistet wurden, kommen durch Namensnennung nicht zum Ausdruck.

Methodische Beiträge zur thematischen Kartographie und insbesondere über Aufgaben und Stellung der theoretischen Kartographie stammen in der

<sup>20</sup> Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft. Band 111, 1969, Heft I. S. 21—50. Siehe die erweiterte Bearbeitung unter dem gleichen Titel auch in dem Band „Grundsatzfragen der Kartographie“ Wien, Österr. Geogr. Ges., 1970. S. 170 bis 204.

Schweiz von dem berühmten Kartographen Eduard IMHOF und in Österreich auch aus der Feder des Verfassers. Die Zeit war plötzlich für große handbuchartige Zusammenfassungen reif geworden.

Nach dem ersten „Handbuch der Thematischen Kartographie“, welches vom Verfasser bearbeitet 1966 in Wien herauskam<sup>21</sup>, erschien schon ein Jahr später Werner WITTS „Thematische Kartographie“<sup>22</sup>. Während der thematische Zweig der Kartographie bezüglich seiner theoretischen Unterbauung und Lehre sich mitten in einer gewaltigen und noch nicht ganz überschaubaren Entwicklung befindet, konnte auf dem Gebiet der topographischen Kartographie durch das große Werk Eduard IMHOFs „Kartographische Geländedarstellung“<sup>23</sup> eine gewisse Abrundung der Theorie erzielt werden.

Wie in zahlreichen anderen Ländern hat auch in der Sowjetunion die Bearbeitung von Wirtschafts- und Bevölkerungskarten und ganz besonders die Herausgabe des Großen Sowjet-Weltatlases die Methodenlehre der thematischen Kartographie und der Atlaskartographie in Fluß gebracht und befruchtet. In dem Bestreben, die Erscheinungen einer „sozialökonomischen Ordnung“, welche auf einer ganz bestimmten ideellen und politischen Zielsetzung basiert, auch kartographisch entsprechend zum Ausdruck zu bringen, legte der sowjetische Wissenschaftler N. N. BARANSKIJ schon zu Beginn der dreißiger Jahre den Grundstein zu einer neuen Disziplin, der „Ökonomischen Kartographie“. Eine Methodenlehre dieser neuen Disziplin, ebenfalls von BARANSKIJ verfaßt, erschien in erster Ausgabe in Moskau 1939. Schließlich verfaßte A. I. PREOBRAZENSKIJ ein Lehrbuch über „Ökonomische Kartographie“, das für uns einerseits wegen seines klaren logischen Aufbaues, andererseits aber auch infolge des Vorliegens einer deutschen Übersetzung von besonderer Bedeutung ist<sup>24</sup>. Die neue Lehre hat in die Karten-Wissenschaft der osteuropäischen Staaten sehr rasch Eingang gefunden. So erschien 1960 in Warschau über das gleiche Thema ein nicht unbedeutendes Werk von Lech RATAJSKI und Bogodar WINID<sup>25</sup>. Wie modern und in welch umfassender Weise sich die Wissenschaftler der UdSSR mit dem Wesen der Disziplin Kartographie auseinandersetzen, zeigen z. B. die Werke von Konstantin A. SALISCSHEW in Moskau, dem Zentrum der russischen Kartographie, ebenso aber auch jene, lokaler Schwerpunkte in den einzelnen Sowjetrepubliken. So erschien jüngst in Tiflis ein beachtlicher Band über die Probleme einer allgemeinen Theorie der Kartographie von A. F. ASLANIKASHVILI<sup>26</sup>, der nur den einen Fehler besitzt, nämlich in georgischer Sprache und Schrift abgefaßt zu sein (Inhaltsverzeichnis in englischer Übersetzung). Trotzdem wird aber auch das Schrifttum der westlichen Welt sorgfältig verfolgt und z. T. in Übersetzungen verbreitet, wie dies z. B. vom Geographischen Institut

<sup>21</sup> ARNBERGER, Erik: Handbuch der thematischen Kartographie. Wien, Deuticke 1966. XII + 554 Seiten mit 153 Abbildungen im Text und 24 Tafeln, davon 13 im Mehrfarbendruck.

<sup>22</sup> WITT, Werner: Thematische Kartographie. Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Abhandlungen, Band 49. Hannover, Jänecke, 1967, XV + 384 Seiten mit 109 Abbildungen im Text und auf 40 gesonderten Tafeln.

<sup>23</sup> IMHOF, Eduard: Kartographische Geländedarstellung. Berlin, de Gruyter, 1965. 425 Seiten mit 222 Abbildungen im Text und 14 mehrfarbigen Karten- und Bildtafeln in der Anlage.

<sup>24</sup> Gotha, VEB. H. Haack, 1. Auflage 1956. 228 Seiten mit 44 Abbildungen, XXX Tafeln mit Kartenausschnitten im Mehrfarbendruck im Anhang.

<sup>25</sup> Kartografia ekonomiczna. Metody opracowania map gospodaczych. Warszawa, Państwowe Przemysłowe Wydawnictwo Kartograficzne, 1960. 251 Seiten mit zahlreichen Karten und Abbildungen.

<sup>26</sup> CARTOGRAPHY, problems of general theory. Academy of Sciences of the Georgian SSR. Vakhushiti Institute of Geography. Tbilisi, 1968. 298 Seiten mit 36 Abbildungen und Literaturverzeichnis.

der polnischen Wissenschaften in einem Band 1968 geschehen ist (Arbeiten von IMHOF, ARNBERGER, MEYNEN, THORN, ZARUCKA, MILLER und VOSKUIL, GAEBLER, HÖLZEL, TOBLER)<sup>27</sup>.

Aber auch in England, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Amerika wurde das Wesen der Kartographie als Formalwissenschaft erkannt, und von verschiedenen Fachrichtungen her versucht, eine Methodenlehre aufzurollen. Daran besonders beteiligt waren außer Geographen auch Statistiker und Wissenschaftler, welche sich besonders mit der Darstellung demographischer Probleme in ihren regionalen Verschiedenheiten und Strukturen befaßten. Die Arbeiten sind mehr der Praxis zugewandt und stellen zum Großteil Lehrbehelfe für jene Fachgebiete dar, die sich kartographischer Ausdrucksformen und Methoden bedienen. Ein wertvolles Musterbeispiel eines solchen Lehrbuches kam von F. J. MONKHOUSE und H. R. WILKINSON bearbeitet unter dem Titel „Maps and Diagrams — Their compilation and construction“ in erster Auflage im Jahr 1952 in London heraus.

Der Inhalt der Publikationen jüngerer Zeit ist sehr stark auf die graphische und kartographische Auswertung von Statistiken ausgerichtet. Die Kartogrammgestaltung wird gegenüber der Kartendarstellung bevorzugt. Dies zeigen z. B. auch die in Frankreich erschienenen Lehrbehelfe von R. BRUNET<sup>28</sup> oder S. RIMBERT<sup>29</sup>. Für den Kartographen nicht uninteressant ist unter anderem auch das vom Direktor des Büros für Bevölkerungsforschung und Professor der Soziologie an der Universität in Washington Calvin F. SCHMID verfaßte Handbuch der graphischen Darstellung<sup>30</sup>, welches auch sehr prinzipielle Aussagen über die Kartogrammgestaltung bietet. Nicht unerwähnt darf auf diesem Gebiet aber auch das bereits 1925 in New York erschienene, grundlegende Werk von Karl G. KARSTEN „Charts and Graphs“ werden, das allerdings ganz auf die Statistik orientiert ist, der damaligen Zeit aber um viele Jahre voraus war.

Die enge fachliche Verbindung zwischen Geographie und Kartographie steht aber bei allen sonstigen Querverbindungen immer im Vordergrund. Sie kommt auch in den gemeinsamen Sitzungen der Internationalen Kartographischen Vereinigung und der Internationalen Geographischen Union, an welche erstere seit 1964 angegliedert ist, zum Ausdruck!

### 3. Die Kartographie als Wissenschaft

Nach Ansicht der UNO-Experten und der Vertreter der ICA (Internationale Kartographische Vereinigung) in der IGU ist die Kartographie als selbständige Wissenschaft zu betrachten. Auf diese Tatsache hat 1955 auch der Schweizer Topograph W. KREISEL in den Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten (Jg. 1955, Nr. 8, S. 218) hingewiesen, in denen er schreibt: „Vorerst aber eine kleine Frage. Was ist denn überhaupt Kartographie? Die UNO-Experten beantworten die Frage so: „La science qui traite de l'établissement de cartes de toutes sortes. Elle englobe toutes les phases des travaux depuis les premiers levés jusqu'à l'impression finale des cartes“ (Publication des N. U., 1949, 1, 19, S. 8.). Diese Antwort der UNO gilt für diese Arbeit hier als verbindliche Definition.

<sup>27</sup> Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej. Zeszyt 4: Ogólne zagadnienia kartografii tematycznej. Warszawa, Instytut Geografii PAN, Polskiej Akademii Nauk, 1968. 121 Seiten mit Abbildungen.

<sup>28</sup> Croquis de Géographie régionale et économique. Paris 1962.

<sup>29</sup> Cartes et Graphiques — Initiation à la cartographie géographique. Paris 1962.

<sup>30</sup> Handbook of Graphic Presentation. New York, 1954.

Ich selbst habe die Kartographie nie anders aufgefaßt. Was man landläufig unter Kartographie versteht, nämlich die Redaktion von Karten, nenne ich die spezielle Kartographie. Bei dieser UNO-Definition gehört die Kartographie in ihrer Gesamtkonzeption also weder zur Geodäsie noch zur Geographie, noch zur Technik, sondern ist eine eigene Wissenschaft. Geodäten und Techniker gehören direkt zur Kartenbrüderschaft, während die Geographie eine leibhaftige Schwester der Kartographie ist; die zwei Schwestern führen aber getrennte Haushaltungen.“

Die Kartographie als Wissenschaft kann man sehr exakt definieren:

**Kartographie ist die Lehre von der Logik, Methodik und Technik der Konstruktion, Herstellung und Ausdeutung von Karten und anderen kartographischen Ausdrucksformen, die geeignet sind, eine räumlich richtige Vorstellung von der Wirklichkeit zu erwecken** (nach E. ARNBERGER)<sup>31</sup>. Sie beschäftigt sich nicht nur mit den Methoden der Darstellung konkreter Objekte, sondern auch abstrakter Erscheinungen im Raum, soweit sich diese nach kartographischen Prinzipien abbilden lassen. Die wissenschaftliche Erforschung adäquater Darstellungsmittel geht also weit über den Bereich geodätisch erfassbarer Objekte hinaus und umschließt eine außerordentlich große Zahl raum- und ortsbeziehbarer Erscheinungen. Auf diesen Umstand hat auch Theodor Srocks<sup>32</sup> hingewiesen.

Zum Forschungsobjekt der Kartographie gehören alle kartographischen Ausdrucksformen, insbesondere die Karte. Der Begriff Karte ist dabei im allerweitesten Sinne des Wortes zu verstehen und umschließt all jene Darstellungen, die geeignet erscheinen, die mehrdimensionale Wirklichkeit als Grundrißbild möglichst lagetreu in der zweidimensionalen Ebene wiederzugeben. Mit Eduard IMHOF müssen wir die Ansicht vertreten, daß es falsch ist, ausschließlich die Karte als Forschungsobjekt der Kartographie zu bezeichnen<sup>33</sup>. In der Definition für Kartographie spricht daher der Verfasser von „kartographischen Ausdrucksformen“ und versteht darunter jene zwei- und dreidimensionalen Wiedergaben eines Teiles oder der gesamten Erdoberfläche, welche auf Grund einer nach bestimmten Gesichtspunkten vorgenommenen Auswahl und begrifflichen Kennzeichnung der Darstellungsobjekte unter strenger Berücksichtigung eines Verkleinerungsverhältnisses (Maßstabes) sowie der geometrischen Gesetze zur Wahrung der Lagebeziehungen konstruiert sind. Mit Recht zählt Eduard IMHOF dazu auch Profil, Profilogramm, zentral- und parallelperspektivische Schräg- und Aufrißprojektionen, wie wir sie in Panoramen, Vogelschaukarten und ähnlichen Erzeugnissen finden, ferner die Anaglyphenkarten, das Geländemodell oder Relief, den Globus und die verschiedenen Arten von Luftbildkarten.

Die Frage nach dem Forschungsobjekt der Kartographie, seiner Definition und Abgrenzung, ist wiederholt unrichtig beantwortet worden (auch von Max ECKERT). Häufig finden wir in der Literatur den Hinweis, daß Kartographie und Geographie deshalb untrennbar miteinander verbunden sind, weil einerseits die Landkarte dem Geographen während seiner Arbeit als wichtiges Informations- und Quellenmaterial und als Arbeits- und Ausdrucksmittel dient, andererseits weil sie das gleiche Forschungsobjekt besitzen und beide als choro-

<sup>31</sup> Handbuch der Thematischen Kartographie. Wien, F. Deuticke, 1966. S. 2.

<sup>32</sup> Fragen der thematischen Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. 99. Jg., 1955, 4. Quartalsheft. S. 310 ff.

<sup>33</sup> Aufgaben und Methoden der theoretischen Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. Jg. 100, 1956, 2. Quartalsheft. S. 167.

logische oder Raumwissenschaften zu gelten haben. Letztere Feststellungen sind falsch!

Mit Hans BOBEK<sup>34</sup> müssen wir als Forschungsobjekt der Geographie „die Erdoberfläche im Sinne derjenigen Sphäre, in der sich das feste Land, das Wasser und die Luft berühren und teilweise durchdringen, einschließlich des Lebendigen, das sich in dieser Sphäre aufhält, darunter vor allem den Menschen“, betrachten. Das ist für die Kartographie aber nicht das Forschungsobjekt, sondern der Raum, auf den sich ihre kartographischen Ausdrucksformen beziehen.

Aufgabe einer wissenschaftlichen Geographie ist „nicht nur Feststellung und Beschreibung der sinnlich wahrnehmbaren Gestalt des Objektes, sondern es auch zu erklären, d. h. die Kräfte und Bedingungen aufzudecken, unter deren Zusammenwirken es so geworden ist wie es sich darstellt“. Zu dieser Wesenserfassung eines Objektes kommt der Geograph nach BOBEK über die morphologische oder physiognomische oder formale Betrachtungsweise von Form und Struktur, über die funktionelle Erforschung der formenden (strukturbildenden) Prozesse und über die historisch-genetische Erforschung des geschichtlichen Werdens, das zum gegenwärtigen Erscheinungsbild geführt hat. Der Gegenstand, dessen wissenschaftliche Behandlung Aufgabe der Kartographie ist, kann aber niemals das Forschungsobjekt der Geographie oder einer anderen Wissenschaft (z. B. der Geologie, Geschichte u. a. m.) sein.

Forschungsobjekt und Forschungsaufgabe der Kartographie ist adäquate graphische Darstellung in kartographischen Ausdrucksformen! Das heißt also die Entwicklung von Formen, Methoden und Regeln zur physiognomisch richtigen und strukturgerechten kartographischen Umsetzung von raumgebundenen oder lagebestimmbaren Objektinhalten entsprechend den Erkenntnissen jener Wissenschaften, welche das Wesen dieser Objektinhalte erforschen. Forschungsobjekt der Kartographie ist lediglich die kartographische Ausdrucksform und ihre graphischen Elemente.

Mit dieser Feststellung kennzeichnen wir aber die Kartographie bereits eindeutig als Formalwissenschaft, während die Geographie nach Auffassung BOBEKS eine Objektwissenschaft ist. Nur in ihren Anwendungsbereichen binden sie gleich starke Beziehungen zu den Naturwissenschaften wie auch zu den Geisteswissenschaften. Die große Sorge, daß sich aus dieser Feststellung eine zu große Enge des Forschungsfeldes der Kartographie ergäbe, ist ganz unbegründet. Jeder wissenschaftliche Kartograph hat heute bereits das unangenehme Gefühl, daß sich seine Wissenschaft kaum mehr überblicken läßt. Auf die Vielfalt der Forschungsaufgaben kommen wir noch zurück. Andererseits ist aber nunmehr der eigene Standort klar abgegrenzt und bei jeder Abbildung der Erdoberfläche lassen sich die Anteile der an ihr beteiligten Wissenschaften unangreifbar ableiten.

Längst ist die Zeit vorbei, da die Meinung, jede Wissenschaft arbeitet überwiegend mit eigenständigen Methoden, unwidersprochen blieb. Die Formalwissenschaften sind dazu prädestiniert Methoden zu entwickeln, die vielen anderen Wissenschaften bei der Lösung ihrer Forschungsaufgaben dienlich sein können. Der Soziologe kommt ohne statistische Methoden nicht aus, trotzdem sind seine Forschungsergebnisse nicht Ergebnisse der theoretischen

<sup>34</sup> Gedanken über das logische System der Geographie. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien. 99. Bd., 1957, Heft II/III. S. 122 ff.

schen Statistik, sondern der Soziologie. Dasselbe gilt für den Klimatologen und für alle anderen Forscher, die sich statistischer Methoden in ihrem speziellen Forschungsbereich bedienen. Wie wenige Fachbereiche können heute ohne Mathematik auskommen und dennoch hat die Mathematik keinerlei Anspruch auf deren Ergebnisse.

Geographen bedienen sich sehr häufig der kartographischen Darstellungsmethoden und sind schließlich mit Recht auf ein gelungenes Kartenbild — z. B. einer ökologischen Landschaftsgliederung — stolz, ohne deshalb auch nur den geringsten Anspruch erworben zu haben, wissenschaftliche Kartographen zu sein. Andererseits ist nicht alles, was man in Karten darstellt, Geographie! Noch weniger Anspruch auf solche Erzeugnisse dürfte erst der Geodät stellen. Aus diesen wenigen Beispielen können wir erkennen, daß dem Wort Abbildung in HELMERTS Definition der Geodäsie auf jedem Fall nur ein topometrischer Sinn zukommen kann.

Ebenso klar müssen aber auch die eigenen Grenzen abgesteckt werden. Eine geologische Karte ist ihrem Inhalt nach nicht angewandte Kartographie, sondern geologische Erkenntnis, dargestellt unter Verwendung kartographischer Methoden. Angewandte Kartographie ist die Anwendung kartographischer Methoden im Rahmen des Entwurfes zur adäquaten Umsetzung von Sachinhalten in kartographischen Ausdrucksformen, während praktische Kartographie lediglich die Bezeichnung der kartentechnischen Durchführung ist. Es muß aber ausdrücklich betont werden, daß vom Verfasser der Begriff „angewandte Kartographie“ nunmehr nicht in seiner alten, hoffentlich endgiltig vergessenen Bedeutung für thematische Kartographie verwendet wird, sondern in der einzig richtigen, oben beschriebenen Zielsetzung. Der Begriff „thematische Karte“ wurde 1934 von R. v. SCHUMACHER eingeführt und auch von Nikolaus CREUTZBURG anlässlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kartographie in Stuttgart 1952 verwendet. Er hat sich seither im deutschen Sprachraum allgemein eingebürgert.

Nun bleibt aber noch die Frage zu klären, weshalb die Kartographie als Formalwissenschaft so enge Beziehungen zur Geographie besitzt, daß sie häufig institutionell mit ihr vereinigt ist. Vom Gesichtspunkt des Geographen aus wurde diese Frage bereits früher beantwortet: Die Karte ist für ihn nicht nur ein besonders wichtiges Informations- und Quellenmaterial, sondern auch ein unentbehrliches Arbeits- und Ausdrucksmittel. Die Antwort seitens der Vertreter der theoretischen Kartographie sieht allerdings etwas anders aus.

Die Objekte, mit deren Darstellungsmöglichkeiten sich die Kartographie befaßt, sind durch außerordentliche Vielfalt — von den einfachsten bis zu den kompliziertesten Strukturen — gekennzeichnet. Sie sind das Produkt des Zusammenwirkens aller Gegebenheiten und Kräfte der Erdsphäre am Standort und seiner Umgebung. Diese Objekte werden beobachtet. Vom Gesichtspunkt der Verschiedenheit her erfolgt die Konstituierung von Typen oder Strukturmodellen, welche als Basis einer begrifflichen Zuordnung dienen, vom Gesichtspunkt der Gleichheit her erfolgt ihr Zusammenschluß zu Verbreitungsgebieten.

Aber auch hinsichtlich ihrer räumlichen oder raumbezogenen Eigenschaften gibt es noch weitere grundsätzliche Unterschiede, die sich sechs Gruppen zuordnen lassen:

- a) Raum- oder flächenerfüllende Darstellungsobjekte: Z. B. Wärmeverhältnisse (Temperaturen), Niederschläge, Luftdruck.

- b) Raum- oder flächenbezogene Darstellungsobjekte: Z. B. Bevölkerungsdichte, Hektarerträge.
- c) Linienhafte Darstellungsobjekte: Z. B. Straßen, Bahnlinien, Gerinne.
- d) Streckenbezogene Darstellungsobjekte: Z. B. Streckenbelastung, Transportleistung.
- e) Punkthafte oder positionsgebundene Darstellungsobjekte: Z. B. Industriestandort, Fundort.
- f) Punktbezogene oder positionsbezogene Darstellungsobjekte: z. B. Windgeschwindigkeit an einem bestimmten Punkt, Warenumschlag, Grenzübertritt, Warenwert an der Grenze.

Andere raumbezogene Objektgesetzmäßigkeiten ergeben sich aus der Bewegung und Entwicklung mit und ohne strukturelle Veränderung und aus der Auffassung von der Homogenität und Inhomogenität der darzustellenden Objekte. Für jeden Typ raumbezogener Objektgesetzmäßigkeit gibt es mehr oder minder geeignete graphische Formen einer adäquaten kartographischen Umsetzung. Von vornherein besteht ein gewisser Dualismus von Objektgesetzmäßigkeit und graphischer Eigengesetzmäßigkeit und nur dort, wo es gelingt, beide aufeinander abzustimmen, kann das Endprodukt vom kartographischen Gesichtspunkt als befriedigend und zweckentsprechend betrachtet werden.

Für die theoretische Kartographie gilt es also, die Eigenschaften der Darstellungsobjekte und die Typen raumbezogener Objektgesetzmäßigkeiten kennen zu lernen. Hiezu ist aber keine Wissenschaft besser geeignet, als die Geographie, deren Strukturmodelle der Kartographie als Prüfstein ihrer Methode dienen. Auf diese Weise gewinnen wir u. a. die Grundlagen für ein Strukturschema<sup>35</sup>, das uns die Darstellungsobjekte nach ihrer Raumbezogenheit einordnen und uns gleichzeitig die adäquaten graphischen Formen für eine qualitative und quantitative Aussage systematisieren läßt. Die sich ergebenden graphischen Lösungsmöglichkeiten sind methodisch exakt ableitbar, aber infolge der zahlreichen Kombinationen außerordentlich vielfältig. Diese Vielfalt wird noch dadurch erhöht, daß die Forderungen an die qualitative Darstellung auf eine ungliederte, auf eine gegliederte, bzw. strukturelle oder auf eine korrelative Aussage hinzielen können und auch die quantitative Umsetzung nach einem gestuften, einem meßbaren (gleitenden) oder nach einem, nach Werteinheiten zählbaren Signatureschlüssel erfolgen kann.

Die oft sehr verschieden beurteilte Stellung der Kartographie zwischen Wissenschaft, Technik und Kunst ergibt sich eigentlich aus den bisherigen Ausführungen von selbst (siehe hiezu auch die Übersicht auf Seite 219).

Theoretische Kartographie ist reine Wissenschaft (siehe Definition auf Seite 213), die sich allerdings außer mit ihren eigenständigen Sachgebieten sehr eingehend noch mit den theoretischen Grundlagen der Kartentechnik und mit verschiedenen Automationsverfahren zu befassen hat.

Angewandte Kartographie ist ein Teilgebiet der theoretischen Kartographie und beschäftigt sich im Rahmen der Kartenredaktionslehre mit

<sup>35</sup> Ein jüngerer Versuch eines solchen Strukturschemas ist in der Dissertation „Beiträge zur Systematik und zu einer allgemeinen Strukturlehre der thematischen Kartographie“ von Fritz KELNHOFER an der Lehrkanzel des Verfassers an der Universität Wien entstanden. Siehe auch in Erik ARNBERGER: „Die Stellung der thematischen Kartographie in der Kartenwissenschaft und Kartenpraxis“. In: Thematische Kartographie, Ergebnisse des 7. Arbeitskurses Niederdollendorf 1968 der Deutschen Gesellschaft für Kartographie. Mannheim, Bibliographisches Institut, 1969.

den Möglichkeiten, die Erkenntnisse, Methoden und Gesetze der kartographischen Wissenschaft im Entwurf in Übereinstimmung mit den kartentechnischen Möglichkeiten zur adäquaten Umsetzung der Sachinhalte anzuwenden.

Praktische Kartographie ist die Tätigkeit, welche im Rahmen der Technik der Kartographie die zeichnerische und mechanische Reproduktion kartographischer Vorlagen (Entwürfe) zum Ziele hat. Eine freizügige, künstlerische Tätigkeit steht der praktischen Kartographie nicht zu! Jede kartographische Ausdrucksform hat auf einer exakten Konstruktion zu beruhen und wissenschaftliche Objektivität zu gewährleisten. Wohl aber setzt die praktische Kartographie eine hohe Kunstfertigkeit und ein künstlerisches Einfühlungsvermögen voraus.

#### *4. Die Stellung der Kartographie als Lehrfach und die Aufgabengebiete der Kartographie*

Die tatsächliche Weite der kartographischen Wissenschaft wird heute mit wenigen Ausnahmen weder von den Vertretern der Geographie noch der Geodäsie richtig erkannt und eingeschätzt. Bei der Erörterung dieses Problems möge dem Verfasser, der bei einer umfangreichen Publikationstätigkeit zwei Drittel seiner Arbeiten aus dem Gebiet der Geographie veröffentlicht, ebenso aber auch geodätische Fragen mit Interesse verfolgt hat, Objektivität zugebilligt werden.

Die Geographie hat in den letzten 40 Jahren einen Ausbau aufzuweisen, der fast ihr altes wissenschaftliches Gebäude zu sprengen droht. Ehemals zentrale Anliegen — wie die Länderkunde — wurden einem Bedeutungswandel unterworfen, und wer heute auf geographischem Gebiet forschen will, muß sich mehr und mehr auf eine Teildisziplin beschränken und sich frühzeitig spezialisieren! Ein gleichmäßig gediegener Überblick über alle Gebiete der Geographie ist längst unmöglich geworden. Wer heute z. B. Länderkunde betreibt, vermag nur noch ein Bild aus sehr spezieller (sozialgeographischer, wirtschaftsgeographischer, ökologischer usw.) Sicht zu bieten. Was darüber hinaus angestrebt wird, kann nur noch durch Gemeinschaftsarbeit erzielt werden. So wird die Geographie immer stärker zu einer Dachwissenschaft mehr oder minder bereits selbständig gewordener Teildisziplinen. Dies dürfte auch in Zukunft ihre aussichtsreichste Position sein, ohne daß damit ein Zerfall der Geographie vor sich gehen müßte. In ihrer Universitätsstellung bedeutet das aber die notwendige Aufgliederung der Geographie in mehrere, miteinander eng verbundene Fachgebiete mit entsprechender personeller und materieller Ausstattung. Geographie als Gesamtfach kann man vernünftigerweise längst nicht mehr studieren.

Aber noch ein anderer Grund spricht für diese Notwendigkeit. Die Gründung einer Lehrkanzel bleibt in Wissenschaft und Lehre solange unwirksam, als ihr nicht ein entsprechender Wirkungsbereich zugeordnet ist. Er muß die Möglichkeit bieten, Lehre und Forschung miteinander zu verbinden, einen oder mehrere Schwerpunkte und eine Schule zu entwickeln, und im praktischen Leben wirksam zu werden. Lehrkanzeln sind nicht personelle Versorgungseinrichtungen, sondern sollen Kerne einer höheren kulturellen und damit auch wirtschaftlichen Entwicklung darstellen. Für einführende Hilfeleistungen in der Hochschulausbildung sind Lehraufträge zweckentsprechender und billiger.

Betrachten wir die spezielle Situation der Kartographie, soweit diese institutionell mit der Geographie verbunden ist: In der Univer-

sitätsausbildung aus Geographie hat ehemals die Kartographie einen sehr erheblichen Umfang besessen. Mit der Ausweitung der Geographie, vor allem ihres kulturgeographischen Zweiges, wurde in der Art der „Salamitechnik“ nach und nach die Lehr- und Übungsstundenzahl aus Kartographie eingeschränkt. Übrig blieb meist eine Einführung in die Kartenkunde, die infolge der dafür vorgesehenen, viel zu geringen Stundenzahl und des himmel-schreienden Nichtwissens der Abiturienten in keiner Weise geeignet ist, die kartographische Basis eines Geographiestudiums zu schaffen. Die Folgen sind noch geringere Kenntnisse des Lehramtsabsolventen auf diesem Gebiet und weiterer Abstieg des Kartenverständnisses bei den Schülern, die von diesen unterrichtet werden. Am Ende steht der kartographische **Analphabetismus!**

Inzwischen ist aber auch das Lehrgebäude aus Kartographie in fast unüberblickbarer Weise gewachsen und die Karte — insbesondere die thematische Karte — hat als Informationsträger eine noch nie dagewesene Bedeutung erlangt. Das hat in folgerichtiger Würdigung des Wertes der Kartographie für die Geographie manche geographischen Universitätsinstitute dazu bewogen, sich nun um eine Lehrkanzel aus Kartographie zu bemühen. Soll diese nun nicht lediglich nur Hilfsdienstfunktionen ausüben, sondern ihren wissenschaftlichen Aufgaben tatsächlich gerecht werden, dann muß an die Einrichtung einer solchen Lehrkanzel auch ein Fachstudium Kartographie gebunden sein. Die Kartographie hat, wie aus der Übersicht Seite 219 hervorgeht, die hiefür notwendige Breite und außerdem günstige Berufsaussichten. Ihre ausbildungsmäßige Verbundenheit mit der Geographie ist offensichtlich. Dies sind auch die Gründe, weshalb sich die Vertreter der Geographie an der Universität Wien zu einem solchen Weg entschlossen haben. In der Bundesrepublik Deutschland wurde die erste Lehrkanzel für Kartographie am II. Geographischen Institut der Freien Universität Berlin 1964 eingerichtet (Prof. Dr. phil. nat. Georg Jensch), in Österreich am Geographischen Institut der Universität Wien im Jahre 1966 (Prof. Dr. Phil. Erik Arnberger).

Innerhalb des Geodäsiestudiums an den Technischen Hochschulen wird ebenfalls Kartographie gelehrt. Fachlich ist sie dort meist mit Topographie verbunden. Ihr Anteil ist aber in Österreich im Verhältnis sowohl zur Gesamtausbildung des Geodäten als auch zum Stoffumfang der Kartographie verschwindend. Das hängt damit zusammen, daß im Unterschied z. B. zum Kartographischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (Prof. Dr. h. c. Eduard IMHOF und Nachfolger Prof. Dipl. Ing. Ernst SPIESS) Kartographie immer nur als Randgebiet und außerdem lediglich im Hinblick auf die Originalkartographie behandelt wurde. Die thematische Kartographie hingegen blieb überhaupt ganz unberücksichtigt.

Seit Abschluß des Manuskriptes und Drucklegung dieser Arbeit zeichnete sich in Österreich eine neue Entwicklung ab. An der Technischen Hochschule in Wien wird in Verbindung mit Photogrammetrie auch Kartographie eingerichtet und in Zukunft in weitgehendem Umfang gelehrt werden. Aussprachen zwischen Geodäten der Technischen Hochschule und Geographen der Universität Wien haben zur übereinstimmenden Ansicht geführt, daß die Einführung eines Studienzweiges Kartographie in engster Verbindung mit Geographie auch an der Universität Wien berechtigt und notwendig ist. Dies ergibt sich aus den unterschiedlichen Anstellungserfordernissen im Rahmen der Berufsaussichten für den akademischen Kartographen. Es wird daher vor-

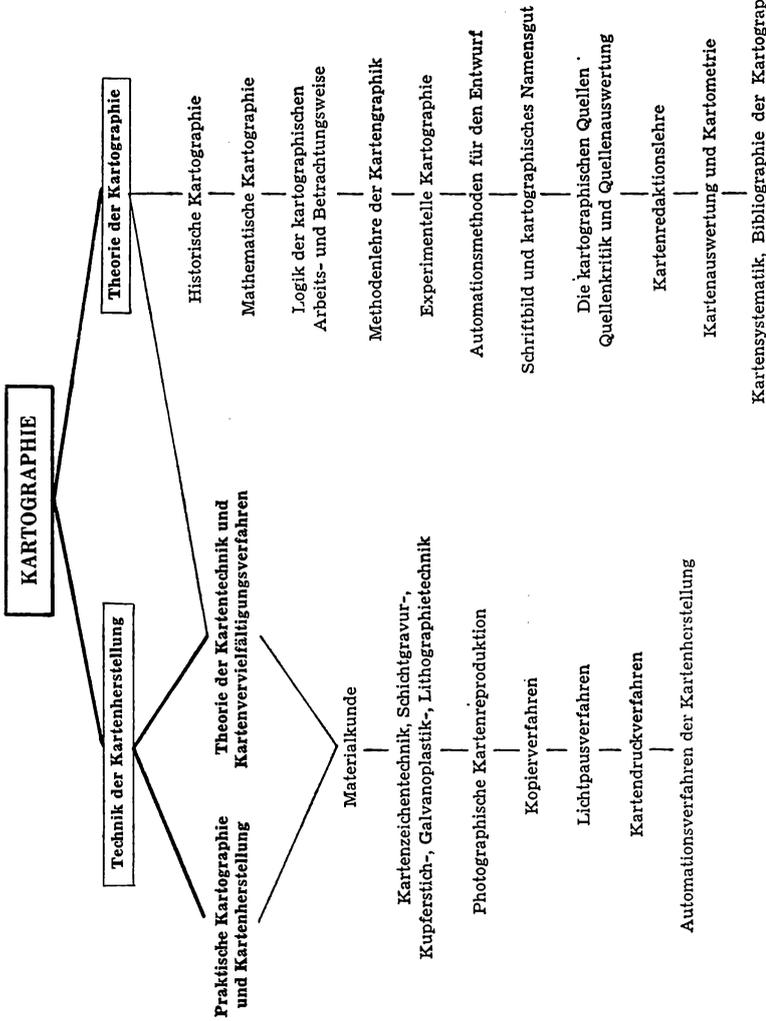


Abbildung 1

Gliederung und Arbeitsgebiete der Kartographie (etwas geändert nach E. ARNBERGER: Handbuch der Thematischen Kartographie. S. 18).

gesehen, in den Entwurf des Bundesgesetzes über geisteswissenschaftliche und naturwissenschaftliche Studienrichtungen für Österreich den Studienzweig Kartographie in verpflichtender Verbindung mit Geographie einzurichten.

Nach zahlreichen früheren Fühlungen und Aussprachen, die zu einer engen Zusammenarbeit von Landesaufnahme und Hochschulgeographie sowie mit der Lehrkanzel des Verfassers geführt haben, zeichnet sich nun die außerordentlich notwendige enge Verbindung auch mit den Hochschulgeodäten ab. Es ist nur zu hoffen, daß diese sehr erfreuliche, allen Seiten dienende Entwicklung in konsequenter Weise weiter verfolgt wird.

Wenn wir in unseren Ausführungen immer wieder von topographischer und thematischer Kartographie gesprochen haben, dann müssen wir nun doch mit aller Entschiedenheit feststellen, daß die Theorie der Kartographie eine untrennbare Einheit bildet. Unter topographischer und thematischer Kartographie sind nur zwei große Anwendungsbereiche dieses theoretischen Gebäudes zu sehen<sup>36</sup>. Von der thematischen Kartographie kamen allerdings in den letzten Jahrzehnten die stärksten Impulse für die weitere Entwicklung der Lehre.

Wenn heute einzelnen Teilgebieten der in der Übersicht angeführten Aufgabenbereiche sehr ausführliche Werke gewidmet werden, dann zeigt dies den großen Umfang der Forschungsaufgaben an. Wer IMHOFS Werk „Kartographische Geländedarstellung“ studiert, erkennt die Vielfalt der Möglichkeiten, ein Teilproblem zu lösen. Wenn es in der Mathematik oft mehrere Rechenwege gibt, die alle zum gleichen, allein richtigen Endergebnis führen, dann besteht in der Kartographie die noch viel größere Schwierigkeit, daß es viele richtige Wege zu verschiedenen richtigen Lösungen gibt, die durch die spezielle Zweckbestimmung der kartographischen Ausdrucksformen bestimmt werden. Für die Darstellung des Geländes gibt es Dutzende konstruktive Wege. IMHOFS Schattenplastik und Felszeichnung ist z. B. ein Weg, die TANAKA-Methode unter Verwendung der Grundrisse von Schnitlinien schräger, paralleler Ebenen ein anderer, und BRANDSTÄTTERS Scharungsplastik und Kantenzzeichnung wieder ein anderer, methodisch exakt entwickelter Weg. Sie alle haben aber nichts mit einer individuell freizügigen Gestaltung zu tun, sondern sind nach kartographischen Grundsätzen logisch abgeleitet und Bestandteile eines großen Systems der Formenkombinationen in der Kartographie. Eine ähnliche, nach Maßstäben und Generalisierungsstufen systematisierbare Vielfalt der Prinzipien und Methoden gibt es z. B. für den Aufbau geomorphologischer, morphographischer und morphometrischer Karten<sup>37</sup> oder für die Darstellung der Bevölkerungsdichte nach verschiedenen Bezugsflächen usw. Die speziellen Anwendungsbereiche schöpfen aber alle aus der gleichen allgemeinen Methodenlehre, in der z. B. das Problem der Bezugsfläche nicht sachgebunden, sondern allgemein erörtert und gelöst wird.

Diese logischen Systeme zu erarbeiten und damit endlich den Weg aus der empirischen Sackgasse herauszufinden, ist nur eine der vielen Aufgaben

<sup>36</sup> Nach E. ARNBERGER werden die beiden Begriffe definiert:

Die topographische Kartographie stellt Karten und Pläne aller Maßstäbe her, welche der allgemeinen Orientierung dienen oder in ihren Sonderformen nur einzelne topographische Elemente, bzw. den Verlauf von Besitzgrenzen darstellen.

Unter thematischer Kartographie ist die Kartographie jener Karten und anderen kartographischen Ausdrucksformen zu verstehen, welche auf einer inhaltlich entsprechend reduzierten und überarbeiteten topographischen Grundlage spezielle Themen zum Ausdruck bringen, die auf einen ganz bestimmten Aussagezweck abgestimmt sind.

<sup>37</sup> Siehe die ausgezeichnete Übersicht von A. I. SPIRIDONOW, Geomorphologische Kartographie. Berlin, 1956. 160 Seiten mit 27 Abbildungen.

der wissenschaftlichen Kartographie. Ganz neue, sehr umfangreiche und schwierige Probleme bringt die Frage des Einsatzes von Automationsystemen nicht nur für die Kartenherstellung, sondern auch für die Kartenbearbeitung mit sich. Manche Generalisierungsprozesse (z. B. die Generalisierung von Küstenlinien mittels gleitenden Mittelwerten) lassen sich leicht programmieren, viele arbeitsintensive und sehr zeitraubende Zwischentwürfe (z. B. bei der kartographischen Auswertung von Statistiken), können durch Automaten in kürzester Zeit zufriedenstellend erledigt werden. Dazu kommen noch die bisher kaum behandelten praktischen und theoretischen Informationsaspekte, die für unsere kartographischen Ausdrucksformen im Hinblick auf moderne technische Systeme zu untersuchen sind.

In zwanzig Jahren werden unsere thematischen Kartenbilder ein ganz anderes Aussehen besitzen, nach streng gesetzlichen und programmierbaren Normen zu Informationsträgern gestaltet sein, die man entweder visuell erfassen, lesen und auswerten kann, oder, die in einem Auswerte- und Lesegerät bestimmte gewünschte Informationen darbieten. Die Zeit ist auch nicht mehr fern, in der z. B. der gesamte Inhalt eines Atlaswerkes auf einem einzigen Informationsträger gespeichert werden kann und jederzeit für eine bildhafte Projektion der Einzelinhalte bereit liegt. Unsere traditionellen Vorstellungen werden von der modernen Technik überrollt! Diese Entwicklung geht sehr rasch und — mögen wir ihr innerlich zustimmend oder ablehnend gegenüberstehen — unaufhaltsam vor sich. Haben wir den Weg der Systematisierung der graphischen Methoden unserer herkömmlichen kartographischen Ausdrucksformen rechtzeitig beschritten und zu einer Lösung geführt, dann wird der Brückenschlag zu den anderen technisch notwendigen Systemen leichter und in einer Form gelingen, die nicht unsere ganze geographische Vorstellung von einer kartographischen Aussage über den Haufen wirft. Ist einerseits die Selbständigkeit der Kartographie als Wissenschaft eine vollzogene Tatsache, so zeigen die Zukunftsaspekte doch die unbedingte Notwendigkeit enger Zusammenarbeit von Geographie, Kartographie, Geodäsie und bestimmter technischer Fachrichtungen zur rechtzeitigen zufriedenstellenden Lösung von Aufgaben gemeinsamen Interesses.

##### 5. Die Zweige „Topographische Kartographie“ und „Thematische Kartographie“ und ihre Beziehungen zur Geographie und zu anderen Wissenschaften

Die beiden Hauptrichtungen einer angewandten Kartographie haben schon immer eine vermittelnde Stellung zwischen den beteiligten Wissenschaften eingenommen. Dabei müssen wir uns aber nochmals ins Bewußtsein rufen, daß die Geodäsie zur Darstellung ihrer ureigensten Forschungsaufgaben die Karte nur äußerst selten benutzt. Da sie die Methoden der Erdmessung und Lagebestimmung erforscht, sorgt sie nur für die theoretischen Grundlagen des geometrischen Gerippes der Karte und überläßt die praktische Arbeit der Landmessung (= angewandte Geodäsie) und der kartographischen Abbildung einer meist staatlichen Institution, in der sie sich ihre Einflußnahme durch entsprechende Anstellungserfordernisse für die leitenden Dienstposten gesichert hat.

Die Hauptaufgabe, — meist sogar die alleinige Aufgabe —, der staatlichen Landesaufnahme liegt auf dem Gebiet der topographischen Kartographie und hier wieder besonders der Originalkartographie. Nur selten

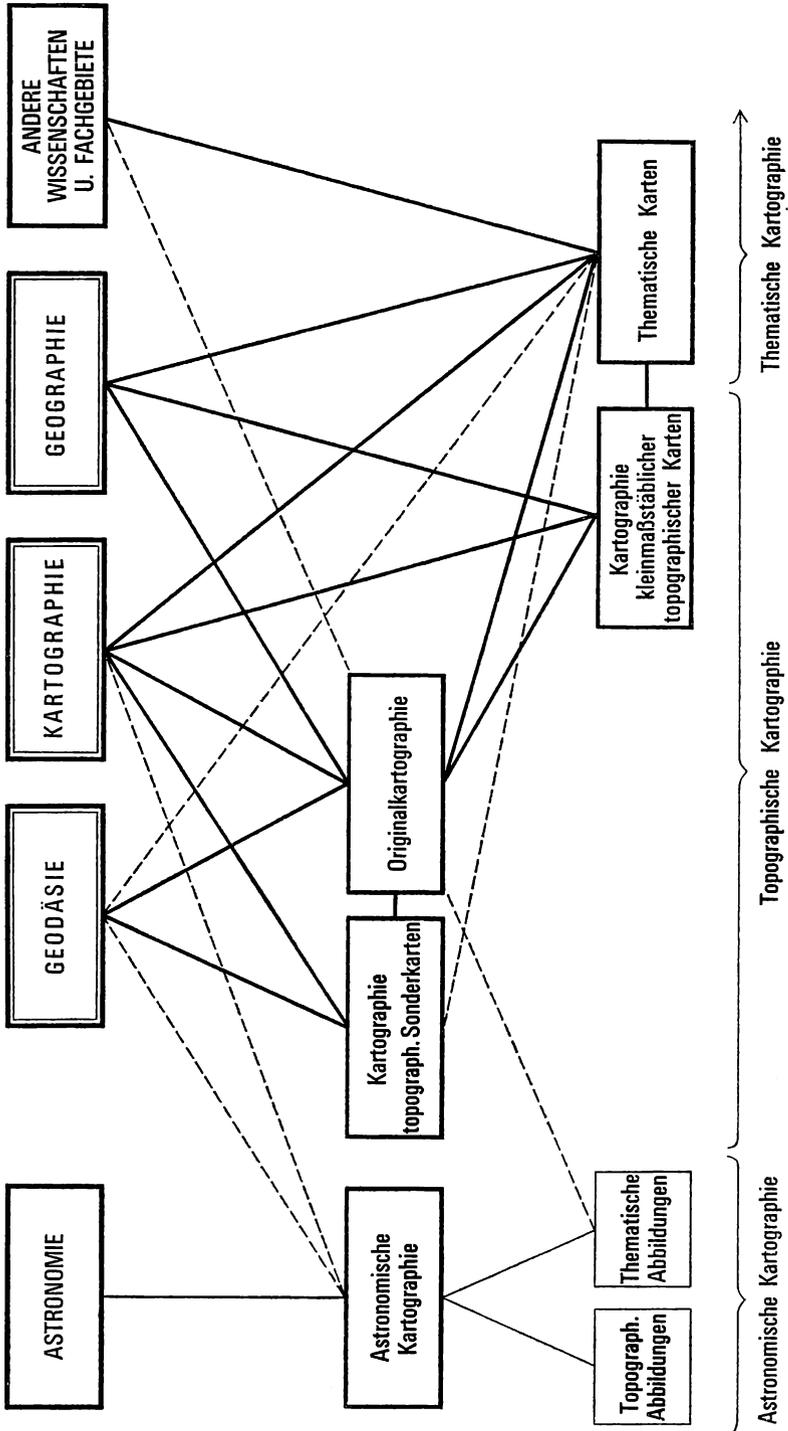


Abbildung 2

Das Zusammenwirken der verschiedenen Wissenschaften in den Anwendungsbereichen der Kartographie (aus: E. ARNBERGER, Handbuch der Thematischen Kartographie. Wien, Deuticke, 1966. S. 14).

fallen auch thematische Karten in ihre Zuständigkeit. Die ehemals vor dem Ersten Weltkrieg vorhandene und notwendige enge Verbindung mit der Geographie wurde nach Überführung des Vermessungswesens in die zivilstaatliche Verwaltung sehr gelockert. Erst in jüngerer Zeit, nach dem Zweiten Weltkrieg, zeigten sich wieder Ansätze zu einer besseren Zusammenarbeit. Die enge Verbindung zwischen Landesaufnahme und Geographie ist aber unerläßlich, da letztere die Lehrmeisterin einer richtigen Erfassung und Erkenntnis der Landschaft in ihrem Wirkungsgefüge und ihren Typen ist. Schon die Beurteilung der Geländeformen und ihre morphographisch richtige Wiedergabe in den topographischen Kartenwerken erfordert entweder ein umfangreiches geographisches Wissen (Morphologie), das wieder nur von Geographen vermittelt werden kann, oder die Mitwirkung von Geographen in der Landesaufnahme an leitenden Stellen. Dasselbe gilt für die Auswahl und richtige Darstellung von Siedlungen im Hinblick auf ihre kulturgeographische Bedeutung und vor allem für den Generalisierungsprozeß, der auch bei großen Maßstäben (1:25.000 und 1:50.000) nicht unbedeutend ist. Jedes Generalisieren erfordert eingehende wissenschaftliche Kenntnisse aus der Geographie. Das Schema über das Zusammenwirken der verschiedenen Wissenschaften in den Anwendungsbereichen der Kartographie (Seite 222) veranschaulicht daher auch das gleichgeordnete Zusammenwirken von Geodäsie, Kartographie und Geographie in der Originalkartographie.

Die Originalkartenwerke bieten die Grundlage für die Ableitung kleinmaßstäbiger topographischer Karten, die man auch als Geographische Karten bezeichnet hat und z. T. heute noch so bezeichnet. Wie dieser Name schon zum Ausdruck bringt, kommen in ihnen die geographischen Grundsätze der Landschaftsbewertung und -typisierung innerhalb des Generalisierungsprozesses noch stärker zum Durchbruch.

Auch die thematischen Karten, die heute zwischen sechzig und achtzig Prozent des gesamten Kartenschaffens einnehmen, besitzen als Orientierungsgrundlage topographische Grundkarten (topographische Grundlagen). Auf diesen werden mittels kartographischer Methoden spezielle Sachdarstellungen durchgeführt. Die Geographie und die ihr eigene Betrachtungsweise hat die Entwicklung der thematischen Kartographie wesentlich beeinflußt. Aber auch andere Wissenschaften haben sich kartographischer Ausdrucksformen und Methoden zur regionalen Darstellung ihrer Sachinhalte bedient. Thematische Karten sind also das Ergebnis des Zusammenwirkens von Kartographie, Geographie und anderen Wissenschaften und Fachgebieten. Ihre Beziehungen zur Geodäsie sind nur noch tertiärer Art und resultieren aus der Benutzung einer topographischen Grundlage, welche direkt oder indirekt aus Originalkartenwerken der Landesaufnahme abgeleitet ist.

#### *6. Die Beziehungen zwischen Geographie, Topographie und Photogrammetrie*

Ganz kurz muß im Zusammenhang mit der Kartographie auch das Verhältnis der Geographie zur Topographie und Photogrammetrie berührt werden. So notwendig hier enge Kontakte wären, so wenig bestehen derzeit Beziehungen zwischen diesen Fachgebieten. Alles das, was wir aber vorher über die Notwendigkeit einer geographischen Ausbildung für den Kartographen gesagt

haben, gilt auch uneingeschränkt für den Topographen, der im Gelände die Formen ebenso richtig beurteilen können muß, wie alle anderen Erscheinungen, die für den geographischen Inhalt einer Karte von Bedeutung sind. Aber auch der Photogrammeter benötigt dieses geographische Wissen vor allem über die Bedeutung der Geländekleinformen, ihre Gesetzmäßigkeiten und ihre ursächlichen Zusammenhänge mit den tektonischen Strukturen, mit der Geologie und der Morphogenese, sowie den Böden und der Vegetation. Nur dann kann ein Autographenplan oder eine Luftbildkartierung jene Anhaltspunkte bieten, die der Kartograph für die richtige Generalisierung der Geländeformen und eine naturentsprechende Wiedergabe der Vegetation unbedingt benötigt. Das notwendige Einfühlungsvermögen in die auszuwertende Landschaft muß geographisch so fundiert sein, daß z. B. der Höhenlinienplan eines Hochgebirgsgebietes tatsächlich jene feinen Knicke und Anhaltspunkte enthält, die der Kartograph braucht, um seine Kanten- und Felsstrukturzeichnung nicht irgendwie, sondern geodätisch exakt einbauen zu können. Für den Topographen und Photogrammeter ist die geographische Ausbildung umso wichtiger, als er heute leider ungelernete Leute an den Auswertegeräten ausbilden muß, die von all diesen Dingen keine Ahnung besitzen.

A. M. Komkov äußert sich in seiner ganz hervorragenden Arbeit<sup>38</sup> über die Beziehungen der Topographie zur Geographie folgendermaßen: „Während sich die Topographie, ähnlich der Geodäsie, in ihrem photogrammetrischen Teil auf die physikalisch-mathematische und technische Basis stützt, so ist das wissenschaftliche Fundament ihrer anderen Teilgebiete die Geographie“. Und an anderer Stelle (Seite 30): „Das Studium dieses Komplexes der geographischen Disziplinen ermöglicht es den Topographen und Kartographen, über den Rahmen mathematischer Operationen hinauszugehen und eröffnet ihnen die Möglichkeit, nicht einfach alles, was im Blickfeld des Luftbildgerätes liegt oder im Ausgangsmaterial vorhanden ist, auf der Karte zu registrieren und abzubilden, sondern eine bewußte Auswahl zu treffen, zu generalisieren und die wichtigsten und typischen Besonderheiten des Geländes sowie andere zum Inhalt der Karte gehörenden Erscheinungen hervorzuheben!“

### 7. *Schlußfolgerungen und Ausblick:*

Die engen Verbindungen der Kartographie mit der Geographie ziehen Konsequenzen für die Ausbildung des wissenschaftlichen Kartographen nach sich, die nicht länger mehr mißachtet werden dürfen. Der Schwerpunkt der Berufsaussichten liegt auf dem Gebiet der Kartenredaktion in privaten kartographischen Anstalten, landeskundlichen Institutionen, geographischen Forschungs- und Lehrinstituten an Akademien und Hochschulen, Landes- und Gebietsplanungsstellen und Verwaltungsbehörden und Ämtern des Bundes und der Länder. Alle diese Institutionen können einen wissenschaftlichen Kartographen nur dann sinnvoll einsetzen, wenn er gleichzeitig eine Vollausbildung aus Geographie besitzt. Der redaktionelle Leiter in einer privatkartographischen Anstalt z. B. wird mit einem geodätischen Wissen nicht viel anfangen können.

<sup>38</sup> Zur Frage der Beziehungen der Kartographie zur Geodäsie, Topographie und Geographie bei dem heutigen Stand dieser Wissenschaften. In: Probleme der Kartographie. Gotha, H. Haack, 1955. S. 28 und 30.

Er ist hier vorwiegend mit dem Kartenentwurf und der kartographischen Reproduktion von Wanderkarten und Straßenkarten in abgeleiteten Maßstäben, mit Schulhandkarten und -atlanten und mit thematischen Karten beschäftigt. Unerlässlich ist für diese Tätigkeit ein gediegenes geographisches Wissen, eine sehr gründliche Ausbildung aus der theoretischen Kartographie und der Kartenherstellungstechnik. Lediglich den wenigen akademischen Kartographen, welche Aussicht besitzen, in der Landesaufnahme unterzukommen, nützt eine Fächerkombination Geodäsie/Kartographie.

Es erscheint daher unbedingt notwendig, für den akademischen Kartographen eine **Zweifachausbildung Kartographie/Geographie** vorzusehen<sup>39)</sup>. In Österreich ist diese Fächerkombination für die neue Studienordnung an der Universität Wien geplant, wo die Lehrkanzel für Kartographie des Verfassers eine entsprechende Ausbildung innerhalb des Geographiestudiums bereits seit 1966 durchführt. Daß daneben auch an der Technik die Möglichkeit einer kartographischen Ausbildung in Verbindung mit Photogrammetrie oder Topographie geboten wird, bleibt dadurch unbenommen.

### 8. Literaturverzeichnis

- ARNBERGER, E.: Kartographie als Aufgabengebiet und Wissenschaft. Die Stellung der thematischen Kartographie im System der Kartographie. In: Arnberger, E.: Handbuch der Thematischen Kartographie. Wien, Deuticke, 1966. S. 1—24.
- : Die Stellung der thematischen Kartographie in der Kartenwissenschaft und Kartenpraxis. In: Thematische Kartographie, Ergebnisse des 7. Arbeitskurses Niederdollendorf 1968 der Deutschen Gesellschaft für Kartographie. Mannheim, Bibliographisches Institut, 1969.
- BARANSKI, N. N.: Arbeiten zur ökonomischen Geographie in der UdSSR. Thesen zum Vortrag der sowjetischen Delegation auf dem Internationalen Geographischen Kongreß in Warschau. Moskau, 1934 [russ.].
- : Ökonomische Geographie. Ausgabe I, Moskau, 1939; Ausgabe III, Moskau, 1940 [russ.].
- : Ökonomische Geographie — Ökonomische Kartographie. Moskau, Staatsverlag für Geographische Literatur, 1956 [russ.].
- BECK, W.: Geodäsie und Kartographie. Zeitschrift für Vermessungswesen. 83. Band, 1958, Heft 11. S. 433—439.
- BECKER, F.: Die Kunst in der Kartographie. Geographische Zeitschrift. 16. Jahrgang, 1910, 9. Heft. S. 473—490.
- BEHRMANN, W.: Die Kartographie als selbständige Wissenschaft. Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme. 1937, Heft 6. S. 391—403 und: Blätter der Deutschen Kartographischen Gesellschaft. 1937, Heft 1. S. 391—403.
- BORCHERDT, Ch.: Geographie und Kartographie. Kartographische Nachrichten. 17. Jg., 1967, Heft 6. S. 202—209.
- BORMANN, W.: Wo steht die Kartographie heute? Kartographische Nachrichten. Jahrgang 1953, Heft 1. S. 3—7. Siehe auch: Vermessungstechnische Rundschau. 1953, Heft 10. S. 310—314.

<sup>39)</sup> Ausführlich wurde dies auch vom Verfasser in einem Gutachten begründet: „Fachgebiet Kartographie. Erwiderung zu den Stellungnahmen österreichischer Hochschulinstitute und anderer Institutionen.“

- BORMANN, W. und FISCHER, H.-R.: Entwicklung, Stand und Aufgaben der geographischen Kartographie in Deutschland. Petermanns Geographische Mitteilungen. 100. Jahrgang, 1956, 3. Quartalsheft. S. 235—243.
- BRENNECKE, E.: Die Stellung der Kartographie zwischen Geodäsie und Geographie. Kartographische Nachrichten. Jg. 1952, Heft 3/4. S. 13 f.
- BROMMER, S. DE: Le processus cartographique et la terminologie. Bulletin du Comité Français de Techniques Cartographiques. Fascicule 1958. S. 31 und 32.
- CARLBERG, B.: Kunst und Können im kartographischen Schaffen. Petermanns Geographische Mitteilungen. 89. Jahrgang, 1943, Heft 1/2. S. 69—73.
- : Die eigenschöpferische Leistung des Kartographen. Kartographische Nachrichten. Jahrgang 1953, Heft 3/4. S. 12—19.
- ECKERT, M.: Die Kartographie als Wissenschaft. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1907. S. 539—555.
- : Die wissenschaftliche Kartographie im Universitätsunterricht. Verhandlungen des sechzehnten Deutschen Geographentages zu Nürnberg vom 21. bis 26. Mai 1907. Berlin, Reimer, 1907. S. 213—227.
- : Zur Logik der Karte. Gaea, Natur und Leben. 45. Jg., 1949, Heft 7/8 und 9. S. 452—467 und 497—505.
- : Die Kartenwissenschaft. Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft. Berlin und Leipzig, Gruyter, 1. Band, 1921; 2. Band, 1925.
- ECKERT, M.: Die Kartenwissenschaft, ihr Wesen und ihre Aufgabe. In: Düsseldorf Geographische Vorträge und Erörterungen. Breslau, Hirt, 1927. S. 1—10.
- : Die Kartenwissenschaft als Lehrfach. Hermann Wagner-Gedächtnisschrift. Ergänzungsheft Nr. 209 zu Petermanns Mitteilungen. Gotha, Perthes, 1930. S. 74—82.
- : Die Eingrenzung der Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. 83. Bd., 1937, Heft 12. S. 337—342.
- : Stand und Fortschritte der Kartenwissenschaft. Zeitschrift für Erdkunde. 5. Jahrgang, 1937, Heft 1. S. 1—21.
- : Kartographie. Ihre Aufgaben und Bedeutung für die Kultur der Gegenwart. Berlin, Gruyter, 1939. 437 Seiten.
- FINSTERWALDER, R.: Kartographie und ihre heutigen Aufgaben. Zeitschrift für Vermessungswesen. Band LXVI, 1937, Heft 23. S. 704—714.
- : Begriffe Kartographie und Karte. Geographisches Taschenbuch 1951/52. S. 408—411.
- : Die wissenschaftlichen Fragen der Originalkartographie. Erdkunde. Archiv für wissenschaftliche Geographie. Band VI, 1952, Heft 4. S. 263—266.
- : Der akademische Unterricht in der Kartographie. Allgemeine Vermessungsnachrichten. 1953, Heft 5. S. 110—115.
- : Thematische Kartographie im Vermessungswesen. Zeitschrift für Vermessungswesen. Band 86, 1961, Heft 8. S. 294—300.
- : Zur Terminologie im Vermessungswesen. Zeitschrift für Vermessungswesen. 81. Jahrgang, 1956, Heft 1. S. 13—16.
- FISCHER, H. R.: Aktuelle Probleme der Kartographie in Querverbindung zur Geographie. Vermessungstechnik. 2. Jg., 1953, Heft 3. S. 23—27. Beilage zur Zeitschrift Bauplanung und Bautechnik. 7. Jg., 1953.
- : Amtliche Kartographie — Privatkartographie? Kartographische Nachrichten. Jahrgang 1954, Heft 3. S. 3—4.

- FÖRSTNER, R.: Photogrammetrie und Kartographie. Kartographische Nachrichten. Jg. 1956, Heft 4. S. 108—117.
- FREITAG, U.: Bemerkungen zu kartographischen Grundbegriffen. Kartographische Nachrichten. 13. Jahrgang, 1963, Heft 4. S. 93—97.
- HELMERT, F. R.: Die mathematischen und physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie. Leipzig, Teubner, I. Teil 1880, II. Teil 1884. 631 Seiten und 610 Seiten mit 2 Tafeln im Anhang.
- HETTNER, A.: Die Eigenschaften und Methoden der kartographischen Darstellung. Geographische Zeitschrift. 16. Jahrgang, 1910. S. 12—28 und 73—82. Auszugsweise abgedruckt im Internationalen Jahrbuch für Kartographie. II., 1962, S. 13—35.
- : Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden. Breslau, Hirt, 1927, 463 Seiten. (Siehe besonders fünftes Buch: Karten und Ansichten. S. 324—376.)
- HEUPEL, A.: Geodäsie und Kartographie. Kartographische Nachrichten. 18. Jg., 1968, Heft 2. S. 46—52.
- HEYDE, H.: Die Ausdrucksformen der Angewandten Kartographie. Kartographische Nachrichten. 11. Jahrgang, 1961, Heft 6. S. 185—188.
- HÖLZEL, F.: Aufgaben der Geographie in der Kartographie. Nürnberger Wirtschafts- und Sozialgeographische Arbeiten, Band 5 = Erwin Scheu-Festschrift, 1966. S. 57—64.
- HOFMANN, W.: Zur Terminologie im Kartenwesen. Allgemeine Vermessungsnachrichten. 1961, Heft 7. S. 219—222.
- HUNGER, F.: Zur Helmertschen Definition der Geodäsie. Zeitschrift für Vermessungswesen. 80. Jahrgang, 1955, Heft 10. S. 332—333.
- IMHOF, E.: Gelände und Karte. Erlenbach-Zürich, Rentsch, 1. Aufl. 1950, 2. Aufl. 1958, 3. Aufl. 1968.
- : Aufgaben und Methoden der theoretischen Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. 100. Jahrgang, 1956, 2. Quartalsheft. S. 165—171.
- : Heutiger Stand und weitere Entwicklung der Kartographie. Kartographische Nachrichten. 12. Jahrgang, 1962, Heft 1. S. 1—10.
- : Thematische Kartographie. Beiträge zu ihrer Methode. Die Erde. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 93. Jahrgang, 1962, Heft 2. S. 73—116.
- : Tasks and Methods of Theoretical Cartography. Internationales Jahrbuch für Kartographie. III. Band, 1963. Gütersloh, Bertelsmann, 1963. S. 13—25.
- : Über den Aufbau einer Lehre der thematischen Kartographie. Kartographische Nachrichten. 19. Jg., 1969, Heft 6. S. 218—223.
- ISSATSCHENKO, A. G.: Die geographische Landschaft und ihre Darstellung auf der Karte. Beiträge der Sowjetischen Kartographie. 34. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“. Berlin, Kultur und Fortschritt, 1953. S. 99—116.
- KAEHNE, K.: Kartographie am Scheidewege. Blick in die Wissenschaft. 1948, Heft 5. S. 157—158.
- KAJAMAÄ, M.: On some definitions relating to cartographie. Veröffentlichungen des Finnischen Geodätischen Institutes Nr. 46. Helsinki 1955. S. 95 ff.
- KNEISSL, M.: Die Geodäsie — Wissenschaft und Technik. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen. 54. Jg., 1966, Nr. 6. S. 175—181.
- KNOTHE, H.: Zur Frage der Kartographie als selbständige Wissenschaft. Geographische Zeitschrift. 38. Jahrgang, 1932, Heft 5. S. 284—289.

- KOMKOV, A. M.: Zur Frage der Beziehungen der Kartographie zur Geodäsie, Topographie und Geographie bei dem heutigen Stand dieser Wissenschaften. Probleme der Kartographie. Aufsätze aus der sowjetischen Literatur. Gotha, VEB Haack, 1955. S. 9—33.
- KOST, W.: Topographische Kartographie — geographische Kartographie. Kartographische Nachrichten. Jahrgang 1955, Heft 1. S. 3—12.
- KRAUSS, G.: Kartographie und Technik. Kartenvervielfältigungsverfahren; Sonderheft Arbeitskurs Niederdollendorf 1960. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Kartographie, Arbeitskreis Praktische Kartographie. 1961. S. 9—24.
- KREBS, N.: Die Bedeutung der geographischen Karte. Geographische Abende im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht, 6. Heft. Berlin, Mittler, 1919, 34 Seiten.
- KREISEL, W.: Klassifikationen im Bereiche der Kartographie. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten. 1955, Heft 8. S. 218—223.
- : Organisation der integralen Kartographie. Beiträge zur Kartographie. Einsiedeln, Benziger, 1960. 54 Seiten und 1 Kunstdrucktafel.
- LANGER, H.: N. N. Baranski zu Problemen der ökonomischen Geographie und Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. 102. Jahrgang, 1958, 4. Quartalsheft. S. 318—320.
- LEHMANN, E.: Die Stellung der deutschen Kartographie. Archiv für Buchgewerbe und Gebrauchsgraphik. 77. Jg., 1940, Heft 11. S. 339—341.
- : Die Kartographie als Wissenschaft und Technik. Petermanns Geographische Mitteilungen. 96. Jahrgang, 1952, 2. Quartalsheft. S. 73—84.
- MEINE, K. H.: Über einige Fragen der deutschen Kartographie. Kartographische Studien. Haack-Festschrift. — Ergänzungsheft 264 zu Petermanns Geographische Mitteilungen. Gotha, VEB H. Haack, 1957, S. 183—203.
- : Zum 100. Geburtstag von Max Eckert. Kartographische Nachrichten. 18. Jg., 1968, Heft 3. S. 77—80.
- : Erinnerungsworte und Quellen über Dozent Dr. Karl Peucker. Kartographische Nachrichten. 19. Jg., 1969, Heft 6.
- MEYER, H. H. F.: Die Kartographie — eine eigene Wissenschaft. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten. 50. Jahrgang, 1938, Heft 1. S. 3—10.
- OPPERMANN, E.: Max Eckert, der Begründer der wissenschaftlichen Kartographie. Kartographische Mitteilungen [Wien]. I. Jg., 1930, Folge 1. S. 14—16.
- OTREMBIA, E.: Kartographische Probleme der Kulturgeographie. Kartographische Nachrichten, 8. Jahrgang, 1958, Heft 2. S. 41—46.
- PANNEKOEK, A. J.: Theoretische en praktische kartografie. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Band LXXV, 1958, Nr. 4. S. 387—389.
- PENCK, A.: Landesaufnahme und Reichsvermessungsamt. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1920, Heft 5/7. S. 169—179.
- PEUCKER, K.: Drei Thesen zum Ausbau der theoretischen Kartographie. Geographische Zeitschrift. 8. Jahrgang, 1902, 2. Heft. S. 65—80; 3. Heft. S. 145 bis 160; 4. Heft. S. 204—222.
- : Neue Beiträge zur Systematik der Geotechnologie. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft. XLVII. Band, 1904. S. 280—325 und 365—420.
- : Physiographik. Entwurf einer einheitlichen Abbildungslehre der uns umgebenden Welt. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 50. Band, 1907, S. 681—741.

- PEUCKER, K.: Neue Bemerkungen zur Theorie und Geschichte des Kartenbildes. Geographische Zeitschrift. 14. Jahrgang, 1908, 6. Heft. S. 297—312.
- PHILBRICK, A. K.: Toward A Unity of Cartographical Forms and Geographical Content. Professional Geographer. Volume V, 1953, Nr. 5. S. 11—15. (referiert von H.-R. Fischer in Petermanns Geographische Mitteilungen. 98. Jahrgang, 1954, 2. Quartalsheft. S. 149—151).
- PILLEWIZER, W.: Ein System der thematischen Karten. Petermanns Geographische Mitteilungen. 108. Jg., 1964, 3. Quartalsheft, S. 231—238 und 4. Quartalsheft, S. 309—317.
- : Zwei neue kartographische Handbücher. Petermanns Geographische Mitteilungen. 111. Jg., 1967, 1. Quartalsheft. S. 75—78.
- PREOBRAŽENSKIJ, A. I.: Ökonomische Kartographie. Gotha, VEB Haack, 1956. 228 Seiten und XXX Farbtafeln.
- Probleme der Kartographie. Aufsätze aus der sowjetischen Literatur. Gotha, VEB Haack, 1955. 102 Seiten und 5 Abbildungen.
- PUSTKOWSKI, R.: Erfahrungsaustausch in der CSSR zum Thema geographische Kartographie. Geodätische und Kartographische Praxis. 6. Band, 1961, Heft 2. S. 12 und 13.
- RATAJSKI, L. und WINID, B.: Kartografia ekonomiczna. Metody opracowania map gospodarczych. Warszawa, Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, 1960. 251 Seiten mit zahlreichen Abbildungen.
- SCHMIDT-FALKENBERG, H.: Grundlinien einer Theorie der Kartographie. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I: Deutsche Beiträge und Informationen, Heft Nr. 22. Institut für angewandte Geodäsie, Frankfurt a. M., 1962.
- SCHMIDT-FALKENBERG, H.: Begriff, Einteilung und Stellung der Kartographie in heutiger Sicht. Kartographische Nachrichten. 14. Jg., 1964, Heft 2. S. 52—63.
- SCHULTZE, J. H.: Geographie und Geodäsie. Vermessungstechnik. 1. Jahrgang, 1952, Heft 3. S. 17—21. Beilage zur Zeitschrift Bauplanung und Bautechnik. 6. Jahrgang, 1952.
- SKWORZOW, P. A.: Die Anwendung der Grundsätze der Malerei in der Kartographie. Beiträge aus der sowjetischen Kartographie. 34. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“. Berlin, Kultur und Fortschritt, 1953. S. 77—98.
- STOCKS, Th.: Fragen der thematischen Kartographie. Petermanns Geographische Mitteilungen. 99. Jahrgang, 1955, 4. Quartalsheft. S. 309—317.
- : Topographische und thematische Kartographie. Gedanken zu Bormann: Allgemeine Kartenkunde. Erdkunde. Band X, 1956, Heft 4. S. 306—308.
- : Grenzprobleme zwischen Originalkartographie und geographischer Kartographie. Kartographische Studien. Haack-Festschrift. — Ergänzungsheft 264 zu Petermanns Geographische Mitteilungen. Gotha, VEB Haack, 1957. S. 25—34.
- VITVER, I. A.: Zur Frage der ökonomischen Kartographie. Moskau, 1934 [russ.].
- ZIMANN, L. Ja.: Entwicklungswege der sowjetischen ökonomischen Kartographie. 20 Jahre sowjetische Geodäsie und Kartographie. Band II, Moskau 1939.

### Zusammenfassung

Nach F. R. HELMERT (1843—1917) ist die Geodäsie „die Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche“. Es wurde nachgewiesen, daß unter dem Wort Abbildung rein topometrische Gesichtspunkte zu verstehen

sind und daß HELMERT nicht beabsichtigt haben konnte, die Kartographie in seine Definition der Geodäsie einzubeziehen.

Die Entwicklung der theoretischen Kartographie hat sich im Schoße der Geographie vollzogen. Um ihre Stellung als selbständige Wissenschaft haben sich um die Jahrhundertwende und vor dem Ersten Weltkrieg der Österreicher Karl PEUCKER (1895—1940) und der Deutsche Max ECKERT (1868—1938) sehr bemüht.

Kartographie ist die Lehre von der Logik, Methodik und Technik der Konstruktion, Herstellung und Ausdeutung von Karten und anderen kartographischen Ausdrucksformen, die geeignet sind, eine räumlich richtige Vorstellung von der Wirklichkeit zu erwecken (E. ARNBERGER, 1966). Forschungsobjekt der Kartographie ist lediglich die kartographische Ausdrucksform und ihre graphischen Elemente. Im Gegensatz zur Geographie als Objektwissenschaft (nach H. BOBEK) ist Kartographie eine *Formalwissenschaft*. Nur in ihren Anwendungsbereichen binden die Kartographie gleich starke Beziehungen zu den Naturwissenschaften wie zu den Geisteswissenschaften.

Von vornherein besteht ein gewisser Dualismus von Objektgesetzlichkeit und graphischer Eigengesetzlichkeit und nur dort, wo es gelingt, beide aufeinander abzustimmen, kann das Endprodukt vom kartographischen Gesichtspunkt aus als befriedigend und zweckentsprechend betrachtet werden. Für die theoretische Kartographie gilt es also, die Eigenschaften der Darstellungsobjekte und die Typen raumbezogener Objektgesetzlichkeiten kennen zu lernen, um Methoden einer adäquaten kartographischen Umsetzung finden zu können. Hierzu ist aber keine Wissenschaft besser geeignet, als die Geographie, deren Strukturmodelle der Kartographie als Prüfstein ihrer Methode dienen.

Die Theorie der Kartographie bildet eine untrennbare Einheit. Nur in ihren Anwendungsbereichen unterscheiden wir zwei Zweige, nämlich die topographische Kartographie und die thematische Kartographie. Der thematische Zweig hat sich in den letzten Jahrzehnten derart stark entwickelt, daß er heute zwischen 60 und 80 Prozent des gesamten Kartenschaffens und der Kartenherstellung der Erde umfaßt. Von diesem Anwendungsbereich sind die stärksten Impulse für die weitere Entwicklung der kartographischen Lehre ausgegangen.

Die besten Berufsaussichten für den wissenschaftlichen Kartographen bestehen in privatkartographischen Anstalten und in Institutionen, welche sich mit dem Entwurf und der Herstellung thematischer Karten beschäftigen. Aus allen diese Gründen erscheint es daher unbedingt notwendig, für den akademischen Kartographen eine Zweifachausbildung Kartographie/Geographie vorzusehen.

### Summary

#### Scientific Cartography and its Relations to Geography and to Geodesy

After F. R. HELMERT (1843—1917) geodesy is "the science of survey and representation of the earth surface". It was proved, that with "representation" only topometric aspects are meant and that HELMERT did not intend to include cartography into his definition of geodesy.

Theoretic cartography developed within geography. Since the turn of the century and before the first world war the Austrian Karl PEUCKER (1895—1940) and the German Max ECKERT (1868—1938) tried to institute cartography as an independent science.

Cartography is the doctrine of logic, methodology and technique as well as of production and interpretation of maps and other cartographic means of representation, that are adapted to give a true presentation of reality (E. ARNBERGER, 1966). The means of cartographic expression and their graphic elements are the objects of cartographic scientific research. Geography is objective (after H. BOBEK), while Cartography is formalistic. Only in the ranges of application cartography is as strongly connected with the science as with the arts. A priori there is a certain dualism between the characteristics of objects and those of graphic means. Only where it is possible to harmonize them there is a result that is cartographically sufficient and adequate. In theoretic cartography it is necessary to be acquainted with the qualities of the represented objects and with the types based on spatial object regularities to find methods of adequate cartographic transformations. To serve as a criterion for cartographic methods there is no science better suited than geography with its structural patterns. Theoretic cartography is an inseparable unity. Only in the ranges of application we distinguish two branches, the topographic cartography and the thematic cartography. During the last decades thematic cartography developed to such an extent that it comprises 60 to 80 per cent. of the earth's total map production. From this range of application the further development of cartographic teaching was strongly influenced. In private cartographic institutions and in institutes occupied with drafting and production of thematic maps there are best professional prospects for scientifically trained cartographers. Therefore it seems to be absolutely necessary that cartographers are trained scientifically in both, in cartography and in geography.

### R é s u m é

#### **La science de la cartographie et son rapport à la géographie et à la géodésie**

D'après F. R. HELMERT (1843—1917), la géodésie est la „science concernant l'arpentage et la représentation de la surface de la terre“. Il est sûr que HELMERT a compris la représentation sous l'aspect purement topométrique et qu'il n'avait pas l'intention d'inclure la cartographie dans sa définition de la géodésie.

La cartographie s'est développée au sein de la géographie. Au commencement de ce siècle, Karl PEUCKER (1895—1940), autrichien, et Max ECKERT (1868—1938), allemand, se sont efforcés à obtenir une position indépendante de cette science.

La science de la cartographie comprend la logique, la méthodologie et la technique de toutes les opérations cartographiques, soient la construction, la production et l'interprétation des cartes et des autres représentations cartographiques capables à provoquer l'imagination de la réalité spatiale (E. ARNBERGER, 1966). Le sujet de recherches de la cartographie est la forme d'expression et ses éléments graphiques. En opposition à la géographie — science de l'objet (d'après H. BOBEK) — la cartographie est une science de la forme. Ce n'est que par ses applications que la cartographie a des rapports aux sciences naturelles de même qu'aux sciences humaines.

Par principe, il existe d'abord la dualité de l'ordre inhérent à l'objet et l'ordre inhérent à la forme graphique — et seulement un accord bien réussi peut satisfaire finalement et correspondre aux intentions cartographiques. La

cartographie théorique doit donc reconnaître les caractères des sujets à représenter et leur ordre typique dans l'espace pour trouver des méthodes de transcription cartographique conformes à la réalité. Aucune autre science sert mieux comme „pierre de touche“ pour les méthodes cartographiques que la géographie avec ses structures et modèles.

La théorie de la cartographie représente une unité; ce n'est qu'en pratique qu'existent deux branches, la cartographie topographique et la cartographie thématique. La branche thématique s'est développée si fortement pendant les dernières dizaines d'années de sorte qu'il embrasse actuellement 60—80% de toute la production cartographique globale. La cartographie thématique a donné aussi les impulsions les plus vives à l'évolution de la science cartographique.

Pour un cartographe scientifique, les meilleures chances professionnelles s'offrent dans les instituts cartographiques privés et dans tous les instituts scientifiques dont les recherches s'occupent aussi de la rédaction et de la production de cartes thématiques. Par conséquent un tel cartographe a besoin d'une profonde formation double cartographe-géographe.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [112](#)

Autor(en)/Author(s): Arnberger Erik

Artikel/Article: [Die Kartographie als Wissenschaft und ihre Beziehungen zur Geographie und Geodäsie 204-232](#)