

82. AVSIUK, G. A.: Glaciology in the International Geophysical Year. Informaiton Bull., Ac. of Sciences, 8, 1960, 23, (Nr. 82-89 russisch).
83. DUBROVIN, L. I.: Land research traverses in Antarctica during IGY. Information Bull., Soviet Antarctic Exp., 10, 1959, 5.
84. Information Bulletin of the Soviet Antarctic Expeditions und Sammelbände wissenschaftlicher Ergebnisse. Institute of Arctic and Antarctic, Scientific Research, Moskau.
85. ZAKIEV, H. J.: On mean annual air temperature distribution in East Antarctica. Inform. Bull. Inst. Arct. and Ant. Res., 8, 1959, 5.
86. NUDELMAN, A. V.: Soviet Expeditions to the Antarctic 1955—1959, 1958—1960. Internat. Geoph. Year, Academy of Sciences 1959, 1960.
87. RUSIN, N. P.: Radiation balance of the snow cover in Antarctica. Inf. Bull., Soviet Ant. Exp., 2, 1958, 25.
88. —, Evaporation and condensation in Antarctica. Inf. Bull., Inst. Arctic and Ant. Scient. Res., 13, 1959, 17.
89. SHUMSKIY, P. A.: The Soviet Glaciological Survey in the Antarctic. Int. Geoph. Year Commission. Academy of Sciences of USSR. Information Bulletin, 2, 1959, 77.
90. American Geogr. Soc., Antarctica 1:6 Mill., seit 1956. Am. Geogr. Soc., Antarctica 1:3 Mill. Australian National Mapping Office, Map of Antarctica 1:10 Mill., 3. Ausg. 1960.
91. Exp. Pol. Franç., Carte de Terre Adélie. 1:100 000 und 1:500 000. Australian National Mapping Office, Map of Australian Antarctic Territory 1:2 000 000 (40°E — 160°E).

RAUMFUNKTIONELLE PRINZIPIEN IN EINER ALLGEMEINEN THEORETISCHEN GEOGRAPHIE

Axiomatische und empirische Bestandteile in ihr

HILMAR TSCHERSKE

Mit 2 Abbildungen

Summary: The place of functional principles of distribution in a general system of geographical theory.

From a clarification of basic geographical concepts, depending whether they are of empirical origin, e. g. landscape, complex, or axiomatically derived as the underlying principle of any kind of mapping, distribution, interrelationship, etc., the two following possibilities appear:

1st to see the basic geographical concepts as part of a logically linked system in which case it hinges on an axiomatic not an empirical concept;

2nd to discover and grasp the possibility and existence of a "general theoretical geography" which aims towards gaining and formulation of general laws and regularities whose contents are not specific or empiric but general and formal; they are called "general" since they are valid for all phenomena which have distributions.

These two possibilities of logic development lie in the direction of development in which C. TROLL used the expression "space functional principles" (Raumfunktionelle Prinzipien) and at whose end there should be a general theory of these principles.

A. Fragestellung und die Verwendung des Begriffes „axiomatisch“

Auf dem Geographentag in Frankfurt 1951 wurde über die „zentralen Orte“ von W. CHRISTALLER (10), E. NEEF (31), Hz. LEHMANN (26) und R. KLÖPPER (22) gesprochen und im Anschluß an diese Vorträge diskutiert. Liest man die Vorträge und Diskussionsworte, so bemerkt der nachdenkliche Leser etwas Eigenartiges. Die einen weisen an tatsächlichen geographischen Verhältnissen nach, daß diese „zentralen Orte“ gar nicht so, wie es die Theorie sagt, existieren; die anderen dagegen bemühen sich, deren Existenz empirisch zu bestätigen, so ehrlich, daß

der Ausdruck fiel: „Gemogelt habe ich nicht“; endlich taucht drittens in der Diskussion der Gedanke auf, daß „man auf einen Irrweg gerate, wenn man den empirischen Nachweis, die Frage der geographischen Verifizierung in den Vordergrund rückt“ — C. TROLL (43) —, daß es gar nicht auf die Verifikation ankommen, sondern auf die Klärung der empirischen Abweichungen — H. BOBEK (4) —, indem man die Gültigkeit der theoretischen Aussage voraussetzt, während andere Stimmen — H. MORTENSEN (30), W. BRÜNGER (7), E. NEEF — sich gegen eine solche deduktive Behandlung der Frage erheben. Was bedeutet diese interessante Tatsache einer so unterschiedlichen Einstellung? Was liegt diesem Widerspruch der Auffassungen zugrunde?

Die Frage kann hinleiten zu erkenntnistheoretischen Überlegungen, die dann, angewandt auf geographische Dinge, ein Gerüst allgemeiner Begriffe liefern können, mit dem man auch an Fragen der obigen Art herangehen kann. Der Hauptteil der folgenden Gedanken aber hat sich aus Fragen entwickelt, die wir vor drei Jahrzehnten im allerengsten Kreis um ERICH OBST in seiner ersten Breslauer Zeit wiederholt erörtert haben, ohne zu einem Ergebnis gekommen zu sein. Fraglich ist dabei allerdings, ob manche dabei notwendig werdende Formulierung noch „Geographie“ ist oder nicht mehr.

Axiomatisch soll im folgenden einmal in dem Sinn verstanden sein, wie ihn der Kritizismus verwendet: als unmittelbar „evident“ (KANT, Kritik der Reinen Vernunft: „Von den Axiomen

der Anschauung“). Wenn auch nach CARNAP (8), einem maßgebenden modernen Positivisten, seine Konstitutionstheorie und der Kritizismus innerhalb des Gebiets der Erkenntnistheorie übereinstimmen — „widersprechen einander in keinem Punkt . . . sie divergieren erst im Metaphysischen“ —, so ergibt sich aus dem Positivismus und auch aus dem ihm verwandten Konventionalismus (vgl. E. v. ASTER, Geschichte der Philosophie 1948, Seite 412, 415, 464) eine weiterreichende Verwendung des Begriffes axiomatisch.

Wie sieht der Positivismus und der Konventionalismus das Axiomatische? Nach E. MACH „haben Naturgesetze nicht nur eine experimentelle Wurzel, sondern es wirkt bei ihrer Gestaltung noch ein formales, logisches Bedürfnis mit. Letzteres ist dadurch von besonderer Wichtigkeit, daß es uns über die Ungenauigkeiten hinweghilft, mit denen anerkanntermaßen jede Ermittlung von gesetzmäßigen Beziehungen behaftet ist“ (Zeitschr. Die Erkenntnis 1934, Seite 171). Oder in einem Aufsatz „Über das Fundament der Erkenntnis“ sagt M. SCHLICK (38): „Man könnte z. B. die allgemeinsten Sätze der Wissenschaft, also die, welche man meist als ‚Axiome‘ auszuwählen (v. Verf. gesperrt) pflegt, als ihre letzte Grundlage bezeichnen . . . Alle Sätze der Wissenschaft aber sind samt und sonders Hypothesen, sobald man sie vom Gesichtspunkt ihres Wahrheitswertes, ihrer Gültigkeit betrachtet.“ Ferner H. LÖWY (28): „Das sogenannte ‚Nicht Empirische‘ unterscheidet sich vom Empirischen nicht durch eine von der Verifikationszahl unabhängige Größe der Gewißheit, sondern durch das Material der Wahrheiten, die aus Vorstellungen (nicht aus Wahrnehmungen) bestehen.“ Und schließlich — Zeitschr. Die Erkenntnis 1934, Seite 260 —: „Die Hauptthese des gewöhnlichen Konventionalismus, wie er etwa von POINCARÉ vertreten wird, besteht in der Behauptung, daß es Probleme gibt, die durch die Erfahrung solange nicht lösbar sind, als nicht eine willkürliche Konvention eingeführt wird, welche erst dann, im Verein mit den Erfahrungsdaten, das Problem zu lösen gestattet“; oder H. POINCARÉ (34) selbst: „Die durch freien Entschluß axiomatisch angenommenen Prinzipien sind weder wahr noch falsch, sondern bequem.“ Es lassen sich also zwei Bedeutungen erkennen: axiomatisch im Sinne von Evidenz, axiomatisch im Sinne von Festsetzung.

Empirisch sind alle Erfahrungssätze. Nach der obigen Formulierung von LÖWY sind Merkmale des Empirischen: die Inhalte der empirischen Sätze sind Wahrnehmungen, Beobachtungen, ihre Gewißheit erhalten sie durch Verifikation. Ein Beispiel aus der klassischen Physik sei gestattet: empirisch sind die Fallgesetze, und zwar das in ihnen enthaltene „ $g = 981 \text{ cm/sec.}^2$ “, das bei allen möglichen Fallvorgängen konstant bleibt; nur logisch betrachtet könnte es ja auch

nach bestimmten Regeln variieren; daß es aber konstant bleibt, ist eine nur durch Erfahrung feststellbare Tatsache, und erst aus ihr ergeben sich, dann wieder deduktiv möglich, die bekannten Formeln der Fallgesetze. Axiomatischen Charakter im Sinne von POINCARÉ haben für NEWTON der Satz „Kraft ist gleich dem Produkt aus Masse und Beschleunigung“ gehabt und der Trägheitssatz. Letzterer läßt sich empirisch gar nicht bestätigen, aber er zwingt, die empirisch beobachteten Abweichungen zu klären; H. DINGLER (12) (konventionale Erkenntnistheorie) sieht gerade darin einen besonderen Wert der axiomatischen Festsetzungen. Man vergleiche hier die eingangs erwähnten interessanten Diskussionsbemerkungen von C. TROLL (43) und H. BOBEK (4).

B. I

2. Das Prinzip der Dauer

Die wissenschaftliche Physik begann, als GALILEI und HUYGENS die Fallgesetze und die Pendelgesetze fanden, in Formeln ausgedrückte Beziehungen zwischen Längen und Zeiten; sie fanden diese Beziehungen durch Versuche: das Experiment ist seitdem ein äußeres Charakteristikum der Physik geblieben. Was ist ein Entsprechendes in der Geographie? Mir scheint: das Kartieren; die Karte zum Zweck des räumlichen Vergleichs ist ein entsprechendes äußeres Kennzeichen der Geographie.

Eine einfache topographische Erdkarte zeigt im wesentlichen die Verbreitung von Land und Meer in ihren Küstenlinien und die generalisierten Höhenschichten, eine genaue pflanzengeographische Karte die Verbreitung der einzelnen Ökotope oder Biotope; eine eingehende engräumige wirtschaftsgeographische Karte z. B. zeigt die Verbreitung der bestimmten wirtschaftlichen Einheiten. Allen Karten gemeinsam ist, daß sie ein Momentbild der jeweiligen Erscheinungen zeigen, ein Momentbild des stets währenden geologischen Prozesses, ein Momentbild des Kampfes der Pflanzengesellschaften um ihren Lebensraum, ein Momentbild des gegenwärtigen wirtschaftlichen dynamischen Gleichgewichts, in dem sich die in dem Gebiet wirkenden Faktoren zur Zeit halten. Das heißt aber, die geographische Karte verrät, wie der Geograph seinen Gegenstand erfaßt: unter Eliminierung der Zeit. Es möge nicht mißverstanden werden: bei der weiteren Untersuchung des Gegenstandes wird natürlich auch der Prozeß gesehen, in dem er steht — sei es in physikalischer Sicht, sei es in geschichtlicher Sicht —, aber gefaßt wird der Gegenstand zuerst, indem die Zeit eliminiert wird.

Ein bekanntes Beispiel; wenn ein Studierender nach dem Unterschied von Wetter und Klima gefragt wird, antwortet er: Wetter ist der einzelne, ablaufende physikalische (meteorologische) Prozeß, Klima will aussagen die Dauereigenschaft einer Erdstelle hinsichtlich jenes Wetterablaufs. Die kurzfristigen Bewegungsvorgänge werden bei der geographischen Erfassung umgewandelt in Dauereigenschaften eines Gebiets oder eines Weges, z. B. die „Pendler“ im Bereich von Industriewerken und Siedlungen, oder die auf einer Bahnstrecke und Straße bewegten Gütertonnen werden durch die der Zahl der täglichen Pendler oder der täglich transportierten Tonnen entsprechende Breite eines Streifens gefaßt und dargestellt, der nun als „dauernde geographische Eigenschaft“ des Gebiets angesehen wird. Oder ich darf hier vielleicht auf eine frühere (1933) Arbeit von mir (46) hinweisen, in der ich mir die Aufgabe stellte, „aus der meteorologischen Erscheinung der Luftmasse die geographische Erscheinung der Luftmasse zu gewinnen“; die ständig wechselnde Verbreitung der bestimmten warmen oder kalten, maritimen oder kontinentalen Luftmassen wurde für einen Monat in eine Karte jeweils eingetragen, Gebiete verschiedener Häufigkeit zeigten sofort eine deutlich zonale Struktur nach „Kern“ (90%), Außenzone (unter 10%) und dazwischen liegender „Kampfzone“, in der die betreffende Luftmasse in stetem Kampf mit anderen Luftmassen steht: die ständig in Bewegung befindliche meteorologische Luftmasse ist durch Ausschalten der Zeit in eine Erscheinung von Dauerform umgewandelt, geographisch faßbar und damit vergleichbar mit anderen geographischen Erscheinungen gemacht.

Bei periodischen Vorgängen oder Prozessen wird die Zeit ausgeschaltet, indem die gesamte Periode in ihrem durchschnittlichen normalen Ablauf als dauernde Eigenschaft einer Erdstelle gesehen wird: daß der Rhythmus von W. VOLZ (47) so aufgefaßt werden kann, zeigt ein Zitat dieses Rhythmus in Verbindung einer anderen früheren Arbeit von mir durch H. FLOHN (13). Die Klimatologie kann, wie schon oben angedeutet, ein Beispiel für das Gesagte sein; die frühere Klimakunde arbeitete mit Mittelwerten, sei es für Temperatur, Luftdruck, Niederschlag usw., gewonnen aus der Periode des Jahres (Mittelwerte kürzerer Zeitabschnitte stellen nur den Ablauf innerhalb der Periode dar), ein Mittelwert nun, der als dauerndes Charakteristikum der Erdstelle galt; H. FLOHN sagt hinsichtlich der modernen oder Witterungs-Klimatologie, daß die Witterung „als eine in sich zusammenhängende Folge von Einzelabschnitten des Wetters, als ein bestimmtes Integral des Wetters über einen begrenzten

Zeitabschnitt, wenn wir diesen Begriff der Mathematik hierfür entleihen dürfen“, angesehen werden kann; mathematisch gesprochen: die Zeit scheidet als Variable durch die bestimmte Integrierung aus. Das gleiche ist auch in einer ebenda von H. FLOHN zitierten Formulierung W. KÖPPENS enthalten, der unter Klima „den mittleren Zustand und gewöhnlichen Verlauf der Witterung an einem Ort“ versteht; „mittlerer Zustand“ ist etwas Dauerndes, und „gewöhnlicher Verlauf“ kann nur heißen: es wird nicht der Einzelprozeß nur als solcher gesehen, sondern der normale sich immer in einem Zeitraum wiederholende Ablauf der einzelnen Wetterprozesse als Dauereigenschaft jenes Ortes. Eine „Geographie der winterlichen Kaltlufteinbrüche in Europa“ — von J. BLÜTHGEN (2) — ist ein Beleg für das Gesagte; ebenso wie alle Arbeiten, die das Klima eines Gebietes durch Beschreibung des normalen typischen Ablaufs der Großwetterlagen kennzeichnen wollen.

Erfaßt werden muß das geographische Objekt also unter Eliminierung der Zeit, sonst könnte ich ja auch das „Momentbild“ gar nicht kartieren bzw. bei kurzfristigen Prozessen ein stehendes Bild gar nicht örtlich-räumlich festlegen. Die Zeit eliminieren heißt dabei: die Zeit als Variable ausscheiden, sie konstant setzen, das heißt sie „fixieren“; es heißt nicht, billig gesagt, sie = 0 setzen, denn die Welt ist für uns nun einmal ein raum-zeitliches Etwas, sondern es bedeutet: der Zeitablauf wird fixiert, und zwar auf einen bestimmten Zeitpunkt bei langfristigen Prozessen, auf ein bestimmtes Zeitintervall bei kurzfristigen Prozessen. Der Grundsatz der geographischen Erfassung ist also das Prinzip der Dauer.

Einige direkte Zitate; J. G. GRANÖ (15) sagt in „Reine Geographie“: „Einen passenden Ausgangspunkt für ein geographisches System könnten die Erscheinungen des Unbeweglichen bilden, denn die wesentlichen Züge der Umgebung zeigen sich meistens gerade im Unbeweglichen. Von den chronologischen Erscheinungen sind in erster Linie die Dauer und der Rhythmus zu beachten“; und „bei der chronologischen Behandlung der Umgebung entsteht die Frage, welche Zeiteinheit zugrunde zu legen ist . . . es ist wohl am zweckentsprechendsten, in erster Linie zu untersuchen, in welchem Grade die Erscheinungen im Laufe des Jahres wechseln“; und ein nettes Einzelbeispiel (ebenda Seite 100): „Die Schiffe bilden doch in einer wenig sich ändernden Anzahl eine beständige Erscheinung auf dem Meere. Die Meereslandschaft erhält durch sie einen gewissen dauernden Zug, der besonders für die offene See wichtig wird“; und bei den veränderlichen Erscheinungen der Pflanzenwelt spricht GRANÖ von einem morphographischen Rhythmus während eines Jahres. H. CAROL (9) spricht über die Erfassung der Landschaft nach

verschiedenen Betrachtungsweisen: „Die zunächstliegenden Betrachtungsweisen sind erstens diejenige nach den Formen und zweitens diejenige nach den Vorgängen, wobei stillschweigend vorausgesetzt ist, daß beide an das Material gebunden sind und daß dabei die Zeit eliminiert wird.“ Und bei der Frage nach der zeitlichen Entwicklung der Verbreitungsformen wie der funktionalen Strukturen gibt H. CAROL (9) als Weg an, charakteristische Zeitabschnitte getrennt auf verschiedenen Karten darzustellen oder übereinander gezeichnet in einer Karte zu geben. Man wird erinnert an die Entstehung des lebendigen Filmbildes aus den stehenden Momentbildern; da die Entwicklung geographischer Erscheinungen gegeben werden soll, muß das Prinzip der Dauer bei der Formung der geographischen „Momentbilder“ mitwirken.

2. Grundbegriff der Verbreitung

Aus dem Prinzip der Dauer ergeben sich nun sofort drei begriffliche Folgerungen.

Ein Grundbegriff bei einer Erfassung eines Gegenstands unter dem genannten Prinzip muß die Verbreitung sein. Durch Fixierung der Zeit erscheint das Momentbild bzw. ein stehendes Bild der Umgebung; dieses Bild zeigt, da die Welt räumlich-zeitlich ist, die räumliche Differenzierung, auf die Erdoberfläche beschränkt die örtliche Differenzierung. Sehe ich dabei auf begrifflich festgelegte „Dinge“, wie Gesteine, Ebenen, Gebirge, Steppen, Wälder, Siedlungen, Kulturf lächen usw., so geben die Grenzen dieser Dinge die örtliche Differenzierung, und das ist ihre Verbreitung; sehe ich Erscheinungen intensiver Art, also graduelle Erscheinungen z. B. auf einer Karte der Reliefenergie, der Isothermen, der durchschnittlichen Niederschläge, kurz aller klimatischen Iso-Linien, der Volksdichte, der landwirtschaftlichen Bodenenerträge usw., so markiere ich die Grenzen bestimmter Stufenwerte, und das ist wieder ihre Verbreitung. v. RICHTHOFEN schreibt: „Die Geographie ist die Wissenschaft von der Macht des Raumes auf dem Erdplaneten, nachgewiesen an den örtlichen Verschiedenheiten seiner dinglichen Erfüllung“; und A. HETTNER (16) sagt bei grundsätzlichen methodischen Erörterungen: „... Betrachtungen der Erdoberfläche im ganzen, ohne Rücksicht auf die örtlichen Unterschiede, sind noch nicht geographisch; die Geographie ist vielmehr nur die Wissenschaft von der Erdoberfläche nach ihren örtlichen Unterschieden.“ Der Begriff der Lage, der z. B. von H. LAUTENSACH (25) als eine sämtlichen geographischen Erscheinungen zukommende Eigenschaft sehr stark für die Erfassung des „Formenwandels“ betont wird, ist mit dem Begriff der Verbreitung mitgegeben, in ihm enthalten. Durch die Verbreitung von Erscheinungen wird

die räumliche und örtliche Differenzierung erkannt und festgelegt. Verbreitung ist ein fundamentaler geographischer Begriff wie die Bewegung ein entsprechender physikalischer oder Entwicklung ein entsprechender geschichtlicher Begriff.

3. Grundbegriff der Wechselwirkung

Die zweite Folgerung, die sich ergibt, ist die: Erscheinungen, die unter dem Prinzip der Dauer erfaßt werden, sind, da ja der Zeitablauf fixiert ist, zeitlich „zugleich“. Für Erscheinungen, die zugleich da sind, gilt aber, wenn man auf KANTS Formulierung (20) zurückgreift, der Satz: „Alle Substanzen, sofern sie zugleich sind, stehen in durchgängiger Gemeinschaft, das ist Wechselwirkung untereinander“; wobei KANT bei der 3. Analogie der Erfahrung den Begriff der Gemeinschaft erläutert als „commercium“ gleich „dynamische Gemeinschaft“ im Gegensatz zu einer bloßen *communio spatii*. Die Wechselwirkung verflechtet das in der Gegenwart liegende Kausalgefüge der Erscheinungen; aber auch für alle früheren Zeitpunkte hat eine damals wirksame Wechselwirkung bestanden, die für verbreitete Erscheinungen aus früheren Wirkungsgefügen begrifflich angesetzt werden muß und gesucht werden kann; ebenso unterliegen diese „fossilen“ Erscheinungen aber natürlich auch den Wirkungen der gegenwärtigen dynamischen Gemeinschaft. Die Wechselwirkung als die geographisch bedeutsame Form der Kausalität haben wohl alle Geographen hervorgehoben. Es sei deshalb nur an ganz wenige Formulierungen erinnert. A. HETTNER (17) schrieb 1919: „Das Maß der geographischen Bedeutung einer Eigenschaft bestimmt sich durch ihre Stellung im Zusammenhang der Erscheinungen: nur solche Erscheinungen sind geographisch, die mit anderen Erscheinungen derselben Erdstelle ursächlich verknüpft sind ... Der leitende Gesichtspunkt der geographischen Auswahl der Tatsachen ist nicht schon die Verschiedenheit der Erscheinungen von Ort zu Ort, sondern die an jeder Erdstelle bestehende Wechselwirkung ... Auf dem Gesichtspunkt der Wechselwirkung läßt sich ein geschlossenes Lehrgebäude begründen, das den Anforderungen einer einheitlichen Wissenschaft entspricht.“ H. BOBEK sagt in seiner grundsätzlichen Arbeit „Die Landschaft im logischen System der Geographie“ 1949 (3): „Die Ordnung in der Mannigfaltigkeit zu finden und das Geflecht der Wechselwirkungen zu entwirren und übersichtlich darzustellen, das sind die Kernaufgaben des die Landschaft analysierenden Geographen.“ Und mit Bezug auf dies Suchen der Ordnung in der Mannigfaltigkeit noch eine Formulierung von J. BÜDEL (6): bei dieser „Ordnungsaufgabe ist das Wichtigste der Um-

stand, daß beim Zusammenstellen der Einzelzüge sich in großer Zahl Wechselbeziehungen und ganz neue Zusammenhänge zwischen den einzelnen Erscheinungen ergeben, die bei der isolierten Betrachtung der gleichen Probleme gar nicht zutage treten; das heißt, es ergibt sich, daß eine solche Neuordnung mehr an Erkenntnissen bietet als bloß die Summe der Einzelergebnisse. Oft bedarf es neuer Spezialuntersuchungen, um diese sich oft schlagend anbietenden neuen Kausalbeziehungen auch wirklich zu beweisen. In beidem: im Spürsinn beim Entdecken solch neuer Kausalbeziehungen und in deren Beweis liegt die eigentliche wissenschaftliche Leistung ... einer guten Länderkunde.“ Da die Teilerscheinungen der „dynamischen Gemeinschaft“ in einem zeitlichen Dauerzustand gesehen werden, die zugrunde liegenden Prozesse also als sozusagen „angehalten“ aufgefaßt werden, bedeutet diese dynamische Gemeinschaft natürlich auch das, was seit H. SPETHMANN wiederholt von Geographen ausgedrückt worden ist, nämlich den dynamischen Gleichgewichtszustand der in der Wechselwirkung verflochtenen Kräfte.

4. Grundbegriff des Komplexen

Die dritte Folgerung aus dem Prinzip der Dauer ist in ihrem ersten Schritt mit KANTISCHEN Worten aus der eben genannten Stelle (3. Analogie d. Erfahrung) zu belegen: „Sofern die Gegenstände als zugleich existierend verknüpft vorgestellt werden sollen, so müssen sie ihre Stelle in einer Zeit wechselseitig bestimmen und dadurch ein Ganzes ausmachen ... Durch dieses commercium machen die Erscheinungen, sofern sie außer einander, und doch in Verknüpfung stehen, ein Zusammengesetztes aus (compositum reale) und dergleichen Composita werden durch mancherlei Art möglich.“ Das „compositum reale“ KANTS würden wir in heutiger Sprache ein funktionelles Ganzes nennen. Es folgt aus dem Prinzip der Dauer über die Begriffe „Zugleichsein“ und „Wechselwirkung“. Bei einem Compositum bleibt es nun noch offen, welcher Art die Teile des Compositum sind, die Glieder jenes Ganzen. Bezieht sich das Compositum nur auf die Erscheinungen der Erdoberfläche, dann ist, da das Compositum aus allen Erscheinungen, die zugleich da sind, in gleicher Weise sich zusammensetzt, der Tatbestand gegeben, das das Compositum ein aus heterogenen Gliedern bestehendes Zusammengesetztes ist; das heißt, daß man es (nach mathematischem Brauch) ein Complexum nennen kann. Die dritte Folgerung aus dem Prinzip der Dauer ist also, daß der unter ihm gefaßte Gegenstand ein Compositum ist, ein funktionelles Ganzes, und, sofern er auf die Erdoberfläche beschränkt wird, eine komplexe Erscheinung ist.

In seinem methodischen Aufsatz über das Wesen der Länder schreibt TH. KRAUS (23): „Die Überzeugung, daß ein Land eine Totalität, ein komplexes Seiendes, darstelle, war fest gegründet.“ Der Charakter des Komplexen wird klar gezeichnet in der schon erwähnten Arbeit von H. BOBEK und SCHMITHÜSEN (3): am Aufbau und an der Formung der geographischen Substanz „sind drei dem Wesen nach verschiedene Seinsbereiche beteiligt: 1. die anorganische Welt, 2. die vitale (nicht geistbestimmte organische) Welt, 3. die geistbestimmte Welt, d. h. die Menschheit und ihre Werke.“

Wenn man an dieser Stelle sich auf die eingangs gestellte Frage — Axiomatisches-Empirisches — besinnt, dann fällt es nicht schwer zu erkennen, daß von den nunmehr logisch miteinander verknüpften Begriffen das Prinzip der Dauer (mit dem Begriff der Verbreitung) axiomatisch ist im Sinne des Konventionalismus, die Wechselwirkung in dem unter dem Prinzip der Dauer gefaßten Gegenstand axiomatisch ist im Sinne von kategorial-axiomatisch; das gleiche ist noch das compositum reale, das funktionelle Ganze; dagegen aber ist offenbar das complexum empirischen Charakters; denn durch die Beziehung auf die Erdoberfläche kommt der empirische Tatbestand der dreifachen (nach menschlicher Auffassung) heterogenen Seinsbereiche in den Begriff hinein.

5. Der Einfluß dieser Grundbegriffe auf alle verbreiteten Erscheinungen: das „Allgemein-Geographische“

Eine kleine Abschweifung sei gestattet. Für die Praxis liegen die größten methodischen Schwierigkeiten im zweiten und dritten Begriff, der Wechselwirkung und dem Komplexen. Aus der Arbeit von H. BOBEK und SCHMITHÜSEN (3): „... insbesondere sind nicht etwa die kulturellen Bestandteile einfach über die Naturelemente geschichtet oder in deren Ordnung nur additiv eingefügt, wie es nach manchen Darstellungen erscheinen könnte. Vielmehr sind Natur und Kultur schon in vielen elementaren geographischen Objekten, z. B. in jeder land- und forstwirtschaftlichen Nutzfläche, in jeder Siedlung untrennbar integriert. Ebenso wirken die gestaltenden Kräfte der verschiedenen Bereiche zum größten Teil nicht unabhängig von einander, sondern sind vielfach schon von ihrem Ursprung an in Wechselwirkungen verwoben und miteinander zu komplexen Wirkungsfeldern vereinigt.“ Und C. TROLL (44): bei der Verbindung „natur- und kulturlandschaftlicher Merkmale zu den komplexen Gebilden der Kulturlandschaft türmen sich dem Geographen große Probleme auf, die zu einer befriedigenden Klärung wohl noch jahrzehntelanger Forschungsarbeit bedürfen.“ Das von E. OBST (32) so lebhaft dargestellte Selbständigwerden

der früheren „Kinder der Mutter Geographie“ — es „darf nicht übersehen werden, daß sich der Vorhang schon senkt, um den Schluß dieses Aktes anzukündigen (aus dem Vortrag über das Problem der allgemeinen Geographie auf dem Geographentag München 1948) — ist begrifflich gesehen ein Ausweichen, ein Vermeiden dieser oben genannten grundsätzlichen Schwierigkeiten: zum einen eine Lösung vom Komplexen durch Wählen eines einzelnen Sach-Gegenstandes (der Boden, die Bodenform, das Meer, die Lufthülle, die Pflanzengesellschaft, der Verkehr, die Siedlung, die Wirtschaft usf. zu noch spezielleren Sach-Gegenständen), zum andern das Bestreben, das Prinzip der Dauer zu verlassen, indem man zu der physikalischen Sicht bzw. der geschichtlichen-genetischen Sicht überwechselt, also im wesentlichen den Prozeß sehen will (nach welcher Richtung O. LEHOVEC (27) eine allgemeine Geographie sucht).

Soweit diese Sachgegenstände aber doch auch Verbreitungscharakter besitzen, kann man sich vor den Schwierigkeiten der Wechselwirkung nicht völlig bewahren: das „Geographische“, das Allgemein-Geographische bleibt — eine unbequeme Macht — hier als oft schwer lösbare Schwierigkeit innerhalb des Gegenstands bestehen. Ein Beispiel nur aus der Meteorologie; aus dem Vortrag von O. RAETHJEN (35) auf der Meteorologentagung 1949: die Meteorologie „als die Physik der Atmosphäre ist klassische Physik und gestattet daher eigentlich nur monistische Erklärungen. Aber merkwürdigerweise drängen sich bei der Beobachtung atmosphärischer Vorgänge immer wieder dualistische Interpretationen auf ... Die alte Frage, welche seit 100 Jahren in immer wieder neuen Verkleidungen auftritt, lautet ...: entstehen die atmosphärischen Stromfelder dadurch, daß die Luftmassen im Sinne des horizontalen Druckgefälles (präexistierender Druckfelder) beschleunigt werden, oder entstehen die Druckmaxima und -minima erst durch Konvergenzen und Divergenzen des (präexistierenden) horizontalen Stromfeldes“; DOVE habe um 1840 gesagt, ein zyklonaler Wirbel erzeuge sein Druckminimum, VAN BEBBER habe 50 Jahre später die Umkehrung gesehen, und die heutige Annäherung durch E. PALMEN und R. SCHERHAG wieder an DOVE sei noch keine endgültige Entscheidung; „vielmehr müssen wir uns wohl A. SCHMAUSS anschließen, der den geostrophischen Zusammenhang der Druck- und Windfelder nicht einseitig-kausal, sondern ‚dual‘ versteht: das Druckfeld kann als Ursache des Windfeldes, letzteres aber auch als Ursache des Druckfeldes angesehen werden. Dieser Dualismus der Druckfelder ist das Problem, welches wir nachstehend untersuchen und physikalisch-monistisch erklären werden, ohne damit die dualistische Vorstellung als falsch oder

überflüssig hinstellen zu wollen“; es wird dann im weiteren Vortrag der „Dualismus“ als durch eine „gemeinsame Ursache — der thermischen Hintergründe — gelöst“ bezeichnet; wobei wohl mit dem Dualismus die Frage nach der Priorität von Druckfeld oder Strömungsfeld gemeint ist, nicht aber die von A. SCHMAUSS ausgesprochene und grundsätzlich weiterbestehende Wechselwirkung der beiden Erscheinungen. Die gegenwärtige Forschung umgeht diese fragliche Alternative überhaupt, indem sie „den Sachverhalt durch mathematische Gleichungen beschreibt, die naturgemäß von beiden Seiten aus gelesen werden können (H. FLOHN). Eine synoptische Wetterkarte ist zugleich auch eine Karte gemäß dem Begriff der Verbreitung, also gelten für sie alle oben genannten logischen Zusammenhänge, daher stehen ihre Erscheinungen mit allen sonstigen in diesem Erdgebiet noch vorhandenen Erscheinungen in Wechselwirkung (die dabei auftretende Frage der „Größenordnung“ wird unten noch erörtert), ganz gleich, ob die Karte diese Erscheinungen aufzeigt oder nicht: und der praktische Meteorologe weiß ja sehr wohl z. B. um den Einfluß des „Bodens“ — sei es als Relief oder stoffliche Art des Untergrunds — auf seine meteorologischen Erscheinungen usw. Das auch macht die Prognosen so schwierig, weil eben alle diese anderen Einflüsse aus der „dynamischen Gemeinschaft“ da sind, weil das meteorologische Objekt neben seinem physikalischen Charakter als Prozeß auch den „verbreiteten“ Charakter besitzt; einen interessanten Beleg hierzu enthält der Aufsatz von H. FAUST (14) „Das Kausalitätsprinzip in der Meteorologie.“ Die heute selbständig gewordenen früheren Tochterwissenschaften haben sich zwar gelöst aus dem Verband der Geographie, sie können sich aber prinzipiell nicht ganz befreien von dem Einfluß des „commercium“. Aus der Meteorologie wurde ein Beispiel gewählt, weil das Vorhandensein der Wechselwirkung innerhalb der physischen Erscheinungen schwerer zu erkennen ist als bei den Sachgegenständen der organischen Welt oder gar der des wirtschaftenden Menschen. Es sei hier auch erinnert an die Bemerkung von TH. KRAUS (23), nach der „viele systematische Naturwissenschaften ... jetzt sich in geographisch-kombinierenden Untersuchungen betätigen“. Die Abschweifung möge verziehen werden; aber vielleicht ist das Allgemein-Geographische dadurch deutlicher geworden; es gibt ein solches Allgemein-Geographisches, das sich auf alle Gegenstände beziehen kann, soweit sie Verbreitungscharakter nach den obigen Begriffszusammenhängen haben; es wird nicht durch einen einzelnen Sachgegenstand bestimmt, sondern durch die Sicht (unter dem Prinzip der

Dauer), durch den einmaligen Gesichtspunkt, unter dem alle Erscheinungen gesehen werden.

B. II

1. Deckungsgesetz

Kombiniert man den Begriff der Wechselwirkung mit dem der Verbreitung mit Hilfe des Gleichheitsbegriffes, so zeigt sich ein axiomatischer Grundsatz: decken sich die Verbreitungsgrenzen zweier Erscheinungen (linear oder in bestimmter Strukturform), so stehen die Erscheinungen in unmittelbarer Wechselwirkung. Der Zusatz „linear oder in bestimmter Strukturform“ wird notwendig, weil die Erscheinungen der Quantität nach oder der Intensität nach gefaßt sein können; daher kann die „Deckung“ entweder durch Grenzlinien oder durch Grenzzonen (wie z. B. bei den meteorologischen „Frontalzonen“) erfolgen. Dies Deckungsgesetz hat sehr deutlich axiomatischen Charakter, im Sinne von kategorial-axiomatisch; es ist schon immer von allen Geographen bewußt oder weniger bewußt bei ihren Spezialforschungen angewendet worden. Wenn man nur auf die im Frankfurter Tagungsbericht 1951 veröffentlichten Arbeiten schaut, dann finden sich Musterbeispiele für die Verwendung des Deckungsgesetzes; z. B. in der Arbeit „Das Pflanzenkleid der Tropen“. C. TROLL (45) nennt darin als 1. Gesichtspunkt, der in den Vordergrund gestellt werden soll (Seite 37): „Wir geben aus von der räumlichen Anordnung der Pflanzengesellschaften und versuchen ihre Verbreitung mit der Anordnung der Wachstumsbildungen in Einklang zu bringen“; es folgen 2 sehr eingehende Beispiele (Abb. 1 und 2) der Übereinstimmung der Verbreitung der Standortsbedingungen und der Vegetation; und Seite 42: „Es gelingt nicht, die Gliederung der klimatischen Vegetationsgürtel der Tropen mit einer Niederschlagskarte zur Deckung zu bringen ... auch ombrotherme Koeffizienten ... sind dafür nicht ausreichend. Einen großen Schritt weiter führt ein von meinem Schüler W. LAUER durchgeführter Versuch ... die Ariditätsdauer ... in sogenannten „Isohygromenen“ kartographisch darzustellen. Es ergaben sich aus dem Vergleich der Vegetationskarte und der Isohygromenenkarte Afrikas und Südamerikas folgende Beziehungen: ... Gürtel des Regenwaldes und Übergangswaldes 0 bis 2½ aride Monate ...“ usw. Die Stärke des Einflusses der Standortsbedingungen auf die mit ihnen kongruente Vegetation zeigt die ebenda anschließende Erörterung der „Konvergenz der Lebensformen“. Daß es sich bei den Beziehungen nach dem Deckungsgesetz nicht um einseitig gerichtete Kausalität handelt, sondern um echte Wechselwirkung, beweist die Erläuterung des

Ökotopts in dem oben schon zitierten Aufsatz von C. TROLL (44), wonach die Vegetation abhängig ist vom Makroklima und vom Boden im weiteren Sinne, aber auch ihrerseits das Mikroklima bestimmt und durch ihre Existenz das Verhalten des Bodenwassers und des Bodenklimas reguliert; „aus dem räumlichen Zusammenreffen der einzelnen Landschaftselemente zum Ökotopt entsteht ein harmonisches Gefüge einzelner Teile, die sich gegenseitig tragen und für sich allein nicht bestehen können“ (gesperrt v. Verf.). Oder noch ein Beispiel aus rein anthropogenem Bereich bei H. WINZ (49) über „die soziale Gliederung von Stadträumen“: „DAVIE als erster hat ... eine Methodik der Abgrenzung von ‚natural areas‘ entwickelt ... Er erfaßte einige in ihrer wirklichen geographischen Lage erfassbare Dinge ... Diese wurden auf Karten zur Darstellung gebracht und festgestellt, daß ein Teil der deutlich erkennbaren Abgrenzungen miteinander übereinstimmten ...“; für natural areas wäre im Deutschen etwa „Stadtviertel“ zu setzen.

Wie schon oben gesagt, gibt es dynamische Gemeinschaft oder Wechselwirkung zwischen verbreiteten Erscheinungen für die Gegenwart wie auch für jeden Zeitpunkt der Vergangenheit. Das Deckungsgesetz macht seine Aussage über ein jeweils gegenwärtiges, eben ein zugleichseiendes Erscheinungsgefüge. Hierdurch erweist sich mitunter die Notwendigkeit einer geschichtlichen Untersuchung, wie weit nämlich die sich deckenden Erscheinungen gegenwärtig dynamisch verknüpft sind und wie weit nicht. Grundsätzlich muß aber — axiomatisch — immer zwischen ihnen eine irgendwie geartete (wenn auch manchmal unwichtige) dynamische Beziehung bestehen. Die Notwendigkeit einer „geschichtlichen Überprüfung“ einer geographischen Deckung stellt warnend J. BÜDEL (6) in einer Bemerkung über die Kulturgeographie heraus; ich weiß zwar nicht, ob mit dem dabei genannten Nadelwaldbereich und der Verbreitung eines Bauernhaustyps ein realer Tatbestand gemeint ist; wenn es so wäre, dann ist die Wechselwirkung in der Richtung des jetzt dort wohnenden Menschen als Träger und Vermittler der kausalen Beziehung zu suchen, dem einerseits der Nadelwald wirtschaftlich lohnend erscheint und ist und der andererseits aus Tradition an seinem alten Haustyp festhält, eine Wechselbeziehung also zwischen Erwerbsquelle und Wohnung und Wirtschaftsgebäude des gleichen Inhabers. Jedenfalls wird eine geschichtliche Betrachtung klären helfen, wie weit eine Erscheinung Rest früherer Wirkungsgefüge ist und wie weit sie im gegenwärtigen Kausalgefüge verflochten ist. Jede verbreitete Erscheinung ist, glaube ich, nicht entweder Rest früherer Kausalgefüge oder in

gegenwärtiger Verflechtung, sondern sie ist sowohl Rest wie gegenwärtig verflochten.

Die Bedeutung des Deckungsgesetzes wird aber nicht allein dadurch erkannt, daß man eine Zahl von Beispielen sammelt, in denen das Gesetz bei empirischen Forschungsarbeiten benutzt wurde. Seine Bedeutung als die eines Grundsatzes bei der Bildung weiterer Begriffe wird erkennbar: erst — logisch gemeint! — durch das axiomatische Deckungsgesetz bekommt der Begriff der „Landschaft“ seine wesentlichste Eigenschaft, nämlich die, daß ihre Erscheinungen eine dynamische Verknüpftheit besitzen, daß sie ein „Wirkungsgefüge“ bilden, was zu erforschen und darzustellen ja heute als eine Hauptaufgabe der Geographie gesehen wird; der Begriff der Landschaft erhält also erst durch das Deckungsgesetz seinen kausalen Inhalt; die Landschaft wird von einer bloß formalen Einheit dadurch zu einer dynamischen Einheit.

2. Satz von der Form der Verbreitung

In einer noch unveröffentlichten Arbeit ist O. MOESE (29) auf die Tatsache gestoßen, daß die beiden großen nordpolaren Kaltluftmassen — die sibirische und die kanadische — verschiedene Formen ihrer Verbindung zeigen (vom völligen Getrenntsein durch eine Warmmasse am Pol bis zur Verschmelzung), und daß die jeweilige Form eine besondere, von anderen abweichende dynamische Bedeutung für die Großwetterlage in hohen und mittleren Breiten der Halbkugel besitzt. Eine Luftmasse, ganz gleich ob am Boden oder im 500-mb-Niveau hat eine Verbreitung; die obige Tatsache heißt — in unserem Begriffszusammenhang — also nichts anderes, als daß die „Form der Verbreitung“ eine Bedeutung besitzt für das kausale Gefüge der verbreiteten Erscheinung in dem Sinne, daß ein Wechsel der Form der Verbreitung einen Wechsel im kausalen Gefüge anzeigt. W. CZAİKA (11) stellt in seiner Schrift „Lebensformen und Pionierarbeit an der Siedlungsgrenze“ (Seite 17) drei Formen der Besiedlung einander gegenüber: die Ökumene als der dauernd und flächenhaft besiedelte Erdraum, die Semi-Ökumene mit periodischer flächenhafter Besiedlung und die Peri-Ökumene mit punktwise auftretenden Siedlungen; jede Form hat ihr besonderes kausales Gefüge, und jede Form ist nichts anderes als eine besondere Form der Verbreitung der Erscheinung Besiedlung. Das Gleiche begegnet dem Leser noch einmal Seite 75 über die Besiedlung in den Trockengebieten: punktwise Besiedlung auf Grund der Oasenwirtschaft, die flächenhaft periodische auf Grund des Nomadismus.

Setzt man den Tatbestand bei der Besiedlung mit dem erstgenannten bei den polaren Kaltluftmassen in Beziehung, sieht man, daß bei beiden ein Wechsel der Form der Verbreitung verbunden ist mit einem Wechsel im Kausalgefüge der betreffenden Erscheinung. Es kann dieser Wechsel, wie im ersten Falle, zeitlich stattfinden, er kann aber auch, und das ist für uns wesentlich, beim Übergang von Ort zu Ort, von Erdgebiet zu Erdgebiet vorhanden sein. Viele Einzelbeispiele dafür finden sich in der im Frankfurter Tagungsbericht Seite 205 gegebenen Arbeit von W. PANZER (32) „Küstenform und Klima“. Die Küstenform ist die örtliche Form der Verbreitung (eigentlich eine Teilform) — des Meeres bzw. des Landes —; ändert sich beim räumlichen Fortschreiten diese Form, so geht dies Hand in Hand mit der Änderung der Oberflächenform des ertrinkenden Landes, wobei jede besondere Oberflächenform eben ihr besonderes kausales Gefüge besitzt.

Handelt es sich bei diesen genannten Fällen — Form der Verbreitung einer Luftmasse, Form der Verbreitung der Besiedlung, Form der Verbreitung des Landes in der Küstenform — um empirische Gesetzmäßigkeiten? Ohne Zweifel ist jeder einzelne Tatbestand eine empirische Regel. Aber all den einzelnen Regelfällen ist übergeordnet eine allgemeine Gesetzmäßigkeit. Man kann sie formulieren: „Ändert sich beim Übergang von einem Erdgebiet zum andern die Form der Verbreitung einer Erscheinung, so ist das die Wirkung der Änderung des kausalen Gefüges.“ Und diese allgemeine Gesetzmäßigkeit hat formalen Charakter und in dem logischen Zusammenhang auch axiomatischen Charakter (vgl. Seite 102).

3. Satz von der Struktur der Verbreitung

GABR. SCHWARZ (41) setzt in ihrer Schrift „Dichtezentren der Menschheit“ klar auseinander, daß bei den Dichtezentren Europas und Nordamerikas einerseits, Ost- und Südasiens andererseits ein Unterschied in der Struktur besteht. Das europäisch-amerikanische Zentrum ist nicht zu trennen von „Industrialisierung, Aufkommen der Arbeitermassen, von Städtereichtum und Verstädterung“; . . . „ganz anders liegen die Verhältnisse in den Kulturländern Ost- und Südasiens; denn hier beruht die Zusammenballung der Bevölkerung auf durchaus ländlicher Basis“; bei einer genauen Karte der Bevölkerungsverteilung nach der Punktmethode würde sich offenbar zeigen, daß in China und Indien die Bevölkerung gleichmäßiger über die Fläche verteilt ist als in Europa, weil einseitige „Verstädterung“ fehlt. Und weiter sagt G. SCHWARZ (41)

Seite 36/37 in der genannten Schrift: „Die Verteilung der Bevölkerung und die Verteilung der Großstädte stimmen offenbar weitgehend überein, zwischen ihnen besteht eine innige Wechselwirkung ... Bei näherer Betrachtung zeigt sich allerdings bald eine erhebliche Einschränkung dieser Kongruenz ... Es gibt Dichtezentren der Menschheit, ohne daß diese gleichzeitig auch Ballungszentren der Großstädte wären. Wir haben früher schon gesehen, daß die Struktur der Dichtezentren verschieden geartet ist.“ Oder ein noch schöneres Beispiel von G. SCHWARZ (42) an einem nur geistbestimmten Objekt aus ihrem Frankfurter Vortrag „Das Problem der regionalen Stadttypen an europäischen Beispielen“: jeder Stadttyp hat etwas Besonderes in seiner Struktur, und jeder dieser Typen kommt aus einem besonderen Wirkungsgefüge; und, wenn auch vieles in den Städten da ist aus vergangenen, früheren Wirkungsgefügen, so ist doch gerade das hier erkannte Besondere der Struktur, das in zerstörten und dann wieder aufgebauten Städten sich erweist, eine Schöpfung aus noch in der Gegenwart lebendigem Geist seiner Bewohner, und hierbei ist eben der Franzose, der Italiener, der Skandinavier, der Osteuropäer und der Deutsche eine jeweils anders wirkende causa: von Gebiet zu Gebiet wechselt die Struktur einer untersuchten Erscheinung, und diesem Wechsel parallel geht der Wechsel des Kausalgefüges.

In der gleichen Richtung liegt eine Bemerkung von E. NEEF (31) in seinem schon eingangs erwähnten Frankfurter Vortrag über die zentralen Orte; es gibt nach ihm kein System zentraler Orte mit absolut gültigen Maßen, sondern jede Kulturlandschaft hat ihr besonderes System zentraler Orte: „Jeder Kulturlandschaft von ... Eigenart ist ein System zentraler Orte zugeordnet, daß sich durch besondere Eigentümlichkeit nach Zahl, Verbreitung und Rangstufen auszeichnet. Diese Eigenart der landschaftlich gebundenen Systeme aber steht in engstem Zusammenhang mit den Faktoren, die die Kulturlandschaft insgesamt prägen. Die Untersuchung des Phänomens der zentralen Orte ... gewinnt damit erst geographischen Charakter“. Das jeweils besondere System zentraler Orte ist damit aber ein Element der Struktur der Verbreitung von Siedlungen; und an den Beispielen von E. NEEF ist also gezeigt, daß mit dem Wechsel von Ort zu Ort (Mittelsachsen, Ost-Erzgebirge, Lausitz) sowohl das kausale Gefüge wechselt wie auch das Strukturelement der zentralen Orte.

Ein letztes Beispiel, nun aus anorganischem Bereich, sei mir aus meiner oben erwähnten Arbeit (46) über die geographische Verbreitung von Luftmassen über Europa gestattet. Im Januar ist ein „Kern“ der kontinentalen arktischen Luft im nördlichen und mittleren Rußland vorhanden,

ihre „Kampfzone“ umfaßt Europa vom Kern her bis zur norwegischen Küste und bis zu Rhein-Alpen-Balkan-Türkei; im Kerngebiet ist maßgebend für die Struktur der hohe absolute Wert der Häufigkeit, in der Kampfzone ist charakteristisch der auf große Flächen hin gleichmäßige Gradient der Häufigkeit, also ein deutlicher Strukturwechsel zwischen Kern und Kampfzone; die kausal-dynamisch andersgeartete meteorologische Wintersituation des nordrussischen großen Kontinentraumes gegenüber dem eigentlichen Europa ist bekannt. Das gleiche zeigt sich bei den Karten des Juli (vgl. d. Kärtchen 1); die Gegenspieler sind eine maritime Kaltluft und eine subtropische Luft; auch hier die Kernräume mit hohen absoluten Werten der Häufigkeit, die Kampfzone mit charakteristischen Gradienten, also auch hier bei beiden Luftmassen der Strukturwechsel in ihrer Verbreitung und dieser Strukturwechsel parallel einem Wechsel in der dynamischen Situation der betreffenden Luftmasse in dem jeweiligen Verbreitungsgebiet, dort nördlicher Atlantik und Europa, hier das subtropische Hochdruckgebiet Nordafrikas und wieder Europa; ein Zusammenhang, den der Verfasser seinerzeit noch nicht gesehen hat. Aber dieser Zusammenhang wiederholt sich in allen zitierten Beispielen; und ihm liegt offenbar ein allgemeiner formaler Satz zugrunde, den man im Anschluß an den vorigen formulieren kann: ändert sich beim Übergang von einem Erdgebiet zum andern die Struktur der Verbreitung einer Erscheinung, so ist das die Wirkung der Änderung des kausalen Gefüges.

4. Zusammenhang der beiden Sätze

Diese beiden Sätze — von der Form der Verbreitung und der Struktur der Verbreitung — haben ja noch einen inneren Zusammenhang; deshalb kann man die beiden Sätze auch in einen Satz zusammenfassen. Wie schon beim Deckungsgesetz bemerkt, kann eine Erscheinung nach Quantität oder nach Intensität gefaßt sein als „dingliche“ Erscheinung, die ein Quantum darstellt, oder als graduelle Erscheinung von räumlich differenzierter Intensität. Ein Gebirge ist ein Quantum; erfasse ich aber die Erdoberflächenform nach einer Formel wie etwa der Reliefenergie, so zeigt sich das Gebirge als ein Gebiet bestimmter gradueller Werte der erfaßten Intensität. Dasselbe tritt überall auf: eine Siedlung und das ihr entsprechende Gebiet des Volksdichtefeldes, ein Tiefdruckgebiet als Quantum gesehen oder als bestimmtes Gebiet des graduellen Luftdruckfeldes, eine Wüste oder ein Wald als ein Quantum, das aber auch als entsprechendes Gebiet erscheinen würde, wenn ich z. B. die

Intensität des Pflanzenkleides nach irgendeiner Formel erfassen würde; wie ich praktisch die Erscheinung fasse, hängt vom Zweck oder auch der Ökonomie der Betrachtung ab, grundsätzlich ist es aber wohl möglich, jede verbreitete Erscheinung so oder so zu erfassen.

Zur Fassung als Quantum gehört nun der Satz von der Form der Verbreitung, denn die Form ist nichts anderes als die äußere Kontur des Quantums: zur Fassung nach der Intensität gehört der Satz von der Struktur der Verbreitung, denn Struktur ist das Bild oder Geflecht der inneren Konturen der Erscheinung (natürlich hat jedes „Quantum“ neben seiner äußeren Form auch wieder eine innere Form, eine Struktur: so das Dorf, das Gebirge, auch der See nach seinen Tiefenlinien und Bodenverhältnissen, der Wald usw.; nur beachte ich zunächst bei dem Satz von der Form der Verbreitung diese Innenlinien nicht).

Worin kann sich nun Struktur äußern? Mir scheint: im Betrag der Intensität, in der Form der Intensitätslinien und schließlich im Gradienten dieser Linien. Fasse ich bei einer graduellen Erscheinung einen bestimmten Betrag oder seine Größenordnung als „Erscheinung“, dann wird die umgebende Feldlinie zur Kontur dieses nun gewählten Quantums (man denke z. B. an die vorhin genannten Kerne der Luftmassen); hierin offenbart sich der innere Zusammenhang der beiden Sätze von der Form und Struktur der Verbreitung. Was bei der Struktur als Besonderes noch übrigbleibt, ist der Gradient; er ist ja auch ein Verhältnis der Strukturlinien zueinander, und zwar ihr Entfernungsverhältnis; darum findet der Gradient bei der Erscheinung als Quantum auch kein direktes Korrelat. Aber auf den beiden erstgenannten Äußerungen der Struktur beruht die Verwandtschaft von äußerer Form und Struktur der Verbreitung, und wegen dieser inneren Verwandtschaft kann man also die beiden erörterten Sätze auch in einen Satz zusammenfassen: *Ändert sich beim Übergang von einem Erdgebiet zum andern die Form der Verbreitung oder die Struktur der Verbreitung, so ist das die Wirkung der Änderung des kausalen Gefüges.* Beide Sätze oder ihre Zusammenfassung haben offenbar axiomatischen Charakter, und zwar axiomatisch im Sinne des Konventionalismus. Der Satz ist eine Kombination folgender Grundbegriffe: Verbreitung (mit ihrer analytischen Eigenschaft der Form), räumliche Veränderung („von Ort zu Ort“), Kausalität. Eine enge Berührung mit den eben vorgetragenen Begriffen und Zusammenhängen hat wohl der Gedankenkreis des „Geographischen Formenwandels“ von H. LAUTENSACH. Wenn ich den Verfasser recht

verstehe, will er bei der Erkenntnis des „Formenwandels“ den oben genannten zweiten Weg, den der Erfassung der Intensität, konsequent gehen; nämlich dadurch, daß er die geographische „Substanz“ als durchgehendes „Kontinuum“ auffaßt. Eine Bestätigung dafür scheint mir zu sein, daß er dann auf dem Grund dieser Einstellung auch sofort den Satz von der Struktur der Verbreitung sieht und betont und (nur mit etwas anderen weiteren Worten) in den methodischen Grundgedanken zu seinem Formenwandel voranstellt.

5. Satz von der Größenordnung der Verbreitung

Schon vor Jahren habe ich einen Satz gesucht, der den Einfluß der Größenordnung der Verbreitung ausdrückt. Natürlich glaubte ich ihn als empirischen Satz finden zu müssen. In dem nun aufgedeckten Zusammenhang aber erscheint jene Gesetzlichkeit als axiomatisch in ähnlichem Sinn wie die beiden eben genannten Sätze über Form und Struktur der Verbreitung. Und der gesuchte Satz läßt sich nun zwanglos so formulieren: *„Ändert sich beim Übergang von einem Erdgebiet zum andern die Größenordnung der Verbreitung einer Erscheinung, so ist das die Wirkung der Änderung des kausalen Gefüges.“*

Aber die Dinge liegen hier nicht so einfach wie bei dem Satz von der Form. Was nämlich eine Form ist, und was eine ihr gegenüber andere Form besitzt, ist aus den geometrischen Begriffen „axiomatisch“ klar: einfach gesagt, ein Kreis ist eben eine andere Form als ein Quadrat. Was aber ist in dem jetzt vorliegenden Satz eine Größenordnung der Verbreitung? Eine bestimmte Erscheinung zeigt z. B. eine Größenordnung ihrer Verbreitung; welches ist aber nun gegenüber dieser Größenordnung eine andere Größenordnung derselben verbreiteten Erscheinung? Der Zahlenfaktor, der die Abgrenzung der beiden Größenordnungen ausdrückt, ist offenbar empirisch (z. B. CHRISTALLER (10) nennt als mögliche Faktoren bei zentralen Orten 3 oder 4 oder auch 7, gibt also eine beträchtliche Schwankungsbreite zu — Seite 160 des Frankfurter Berichts —); und jede Erscheinung hat hier ihre besonderen Faktoren, die noch dazu bei der gleichen Erscheinung sich nicht gleich bleiben, wenn mehrere Größenordnungen der Verbreitung existieren. Eine Tatsache allgemeiner Art ist es aber, daß überhaupt verbreitete Erscheinungen in verschiedenen Größenordnungen vorkommen. Aber auch diese allgemeine Tatsache scheint mir empirisch zu sein. Als axiomatische Konvention bleibt also nur übrig der ausgesagte Zusammenhang zwischen der Größenordnung und dem kausalen Gefüge der Er-

scheinung; etwa in dem Sinne: was für den Physiker die Änderung der Bewegung (und zwar ihrer Geschwindigkeit oder ihrer Richtung) von Zeitpunkt zu Zeitpunkt ist — die „Beschleunigung“ ist proportional der „Kraft“, dem klassischen Ursachbegriff der Physik —, das ist für uns die Änderung der Verbreitung von Ort zu Ort, und zwar die Änderung ihrer Form, ihrer Struktur, ihrer Größenordnung. Wird diese Änderung beobachtet, so wird dies als Signal angesehen, daß sich kausal etwas geändert hat; die Kausalität äußert sich — dort in einer Änderung der Bewegung mit der Zeit — bei uns in einer Änderung der Verbreitung von Ort zu Ort. Natürlich kann auch eine Änderung der Verbreitung in der Zeit gesehen werden; es soll aber nichts durch vorzeitige Erweiterung der Betrachtung kompliziert werden; auch wird in anderem Zusammenhang weiter unten (Seite 107) noch einmal darauf zurückgegangen werden.

Es seien nun zu dem Satz von der Größenordnung nur einige Beobachtungen angegeben, die von bereits zitierten Autoren gemacht und mitgeteilt sind. So schreibt C. TROLL (45) in seinen grundsätzlichen Bemerkungen über das räumlich-vergleichende Verfahren: „*Dabei müssen wir selbstverständlich den großräumig-zonalen Anordnungen der Vegetation ... die Klimagürtel ... zugrunde legen, für den kleinräumigen Wechsel des Pflanzenkleides dagegen das topographische Standortgefüge verantwortlich machen: das Zusammenspiel von Gestein und Bodenart, Oberflächenform und Geländeklima, Bodentypen und Bodenwasser bis zum Kleinklima und Bodenklima*“. Einige Einzelbeispiele aus der gleichen Arbeit (45) Seite 44: wenn die „fehlende klimatische Feuchtigkeit durch Bodenfeuchtigkeit ersetzt wird“, treten noch allgemein immergrüne, hygrophile Gehölze mit Lebensformen des großen tropischen Regenwaldes auf, so z. B. immergrüne Galeriewälder, Quellmuldenwälder, Schluchtwälder; sie bilden „Feuchtwaldinseln und -streifen“ und sind also eine kleinere Größenordnung des immergrünen feuchten tropischen Waldes, die aus einem anderen Wirkungsgefüge erwachsen als der großräumig verbreitete Regenwald. Zu einer ähnlichen Beobachtungstatsache gehört (Seite 60/61) die Auseinandersetzung C. TROLLS mit der Meinung von W. KNOCHÉ und anderen Forschern bezüglich der Beobachtungen im Iringa-Hochland in Tanganyika; auch hier beruht nach C. TROLL die höhere Größenordnung der Verbreitung des feuchten Höhenwaldes am Osthang auf einem ganz anderen kausalen Gefüge als die kleinere Größenordnung der „Feuchtwaldinseln“ des Höhengraslands jenseits einer „sehr deutlichen Klimagrenze“ (der im Höhengrasland noch auf-

tretende laubabwerfende Wald ist eine andere Erscheinung als der hier in zwei Größenordnungen vorkommende „Feuchtwald“). Und sehr drastisch ist die von C. TROLL angeschlossene allgemeine Bemerkung: „*Ich kann in diesem Beispiel und vielen ähnlichen Auffassungen ... nur eine Vergrößerung und billige Vereinfachung der Problematik sehen ... Es gibt eine klimatische Großgliederung der Vegetation und eine ebenso wichtige standörtlich-edaphische Feingliederung.*“

Wie weit herunter man in der Beobachtung von Größenordnungen gehen könnte, legt eine Bemerkung aus dem Frankfurter Bericht von R. KELLER nahe: „steht eine Pflanze isoliert, so sind ihre Transpirationsverhältnisse im allgemeinen ganz anders als im Klima eines dichteren Bestandes“. Aus der Arbeit von W. CZAİKA (11) Seite 39 bei den Höhengrenzen der Besiedlung: in Tibet, in den Anden, im westlichen Nordamerika bilden sich eigene Hochlandklimate aus, weil das Gebirge hier eine höhere Größenordnung annimmt; es gehört dieser Tatbestand zu den „regionalen Erscheinungen, die die globalen Klimazonen abwandeln“ hinsichtlich der Bewohnbarkeit; ebenso von klimatischer Ursache: die Exposition der Hänge gegenüber Sonnenbestrahlung, Luv- und Leeseite gegenüber der herrschenden Windrichtung nennt CZAİKA „lokale Abwandlungen“, während „auf engstem Raum wieder andere Erscheinungen wirksam“ sind für die Grenze der Bewohnbarkeit in Gebirgen: „Steilhänge, Gesteinsschuttanreicherungen ... katastrophengefährdete Hänge (Lawinen, Muren, Lavaströme)“, also Erscheinungen der Bodenart; jede Größenordnung der Höhengrenze der Ökumene oder vielleicht besser jede Größenordnung des infolge seiner Höhenlage unbewohnten Landes hat also ihren besonderen Ursachenbereich: ein eigenes Klima, das sich wieder wegen der Größenordnung des Hochlands gebildet hat, die Sonderwirkung eines weiträumigen Klimas auf begrenzten Erdstellen, Eigenschaften des Bodens.

Ein sinnfälliges Beispiel einer Erscheinung, die in mehreren Größenordnungen vorkommt, ist das stehende Wasser: der Tümpel, der See in verschiedenen Größenordnungen, das Meer, das noch im Binnenland liegt wie das Schwarze Meer, und schließlich der Ozean; interessant, daß auch die Sprache die Erkenntnis ausdrückt, daß mit veränderter Größenordnung ein sachlich anderer Inhalt vorliegt, jede Größenordnung steht in einem anderen Wirkungsgefüge; so findet sich auch bei W. CZAİKA (11), wo er über die Grenze zwischen Ökumene und Anökumene spricht und die Wassergrenzen genannt hat, der Satz: „*auch binnenländische Wassergrenzen gibt es. Aber sie sind*

von *minderer Größenordnung*“, werden daher nicht wie die Küsten des Meeres als Grenzen der Ökumene aufgefaßt. Und in derselben Arbeit über die Küstensiedlungen verschiedener Größenordnung (Seite 97): „Für die kleinen Siedlungen mögen sich zwar zahlreiche Plätze finden, die zur Anlage geeignet sind ... Aber wirklich günstige und geeignete Örtlichkeiten für die Gründung größerer Siedlungen sind nur punktwise gegeben“; und zwar „geben die Anstöße zu ihrem Wachstum ... von ihrem Hinterland mit seiner Erzeugung und seinen Bedürfnissen aus“, d. h., eine höhere Größenordnung von Küstensiedlungen bedarf einer funktionellen Verflechtung mit einem weiten Hinterland, welches kausales Gefüge bei der kleineren Größenordnung nicht vorliegt.

Eine hier anschließende Bemerkung von Gab. SCHWARZ (41, Seite 21/22); „Betrachten wir die Bevölkerungsdichte-Karte der Welt, dann erfassen wir mit einem Blick, daß die Dichtezentren dem Meere zugewandt liegen ... Die Beobachtung, daß der Mensch nach den Rändern der Kontinente und den Inseln hinstrebt, gilt großräumig gesehen, nicht aber unbedingt für kleinere Landschaften.“ Da es sich bei der Bevölkerungsdichte um eine Strukturerscheinung handelt, erscheint eine kleinere Größenordnung durch das Sehen des Strukturfeldes unter stärkerer Vergrößerung; dann ist es aber so, daß meist nur kleinere Siedlungen an der Küste sich befinden, weil eben nur selten das Hinterland ein größeres Wachstum ermöglichte, ja, daß vielfach sogar die Küste selbst unbewohnt ist, wofür meist kleinräumige Eigenschaften des Bodens bzw. auch der Vegetation maßgebend sind; das großräumige Hinstreben des Menschen zu den Kontinenträndern beruht auf anderen kausalen Zusammenhängen, nach G. SCHWARZ (41): fruchtbare Ebenen an schiffbaren Strömen (das Hinterland einbezogen!) in dem alten Kulturgebiet, in den neuen Ländern der Wunsch des „meerzugewandten“ Europäers, die Vorteile der Seelage mit der Gunst der Verbindung zur Heimat zu verknüpfen. In der gleichen Arbeit (Seite 25) wird die Beobachtung mitgeteilt, daß großräumig gesehen die Besiedlung die Täler bevorzugt, in kleiner Größenordnung betrachtet aber die Feuchtigkeit der Talau eben so meidet wie den steilen Hang; für die kleine Größenordnung ist also Bodenform und Bodenfeuchtigkeit kausal maßgebend, für die höhere Größenordnung Vorkommen besserer Bodengüte als in den benachbarten Bergländern, leichtere Arbeitsbedingungen, günstige Verkehrslage. Eins der bekanntesten Beispiele verschiedener Größenordnung einer Erscheinung bei verschiedenem kausalem Gefüge sind hinsichtlich des Anbaus von Kulturpflanzen und der Siedlungen die Oasen außerhalb der Trockengrenze der Öku-

mene; bis zur Trockengrenze ist für die Dauersiedlungen der ausreichende jährliche Niederschlag Bedingung, für die Oasen innerhalb der trockenen Anökumene aber Bodenwasser oder „Fremdlingsflüsse“. Es kann aber auch vorkommen, daß Größenordnung und Struktur oder Form gleichzeitig wechseln; so bei dem von Fr. JAEGER (19) über die Bedeutung der Grenzen genannten Tatsachen: die einzelnen Kümmerstellen des Ackerbaus sind eine andere Größenordnung als die Ackerbauflächen der Anbaugürtel, das „Kümmergebiet“ aber, das alle einzelnen Kümmerstellen in einem Verbreitungsgebiet umfaßt, hat gegenüber dem Anbaugebiet eine andere Struktur der Verbreitung.

Mit den genannten Beobachtungen soll nicht eine möglichst große Zahl bekannter Belege oder auch nur die Erwähnung wichtigster Belege gegeben worden sein, sondern nur jene Belege genannt sein, welche die bereits zitierte Literatur gerade bot. Denn es kommt im Rahmen dieses Aufsatzes nicht darauf an, eine möglichst weitgehende Aufzählung von Autoren zu bringen, die die Sätze von der Form, Struktur und Größenordnung der Verbreitung bereits auf ihr jeweiliges Sachgebiet angewendet haben, sondern darauf, den inneren logischen Zusammenhang der drei Sätze untereinander und mit den eingangs genannten Grundbegriffen auszudrücken.

6. Die empirische Tatsache der Unstetigkeit

Nachdem nun wesentliche axiomatische Begriffe und Sätze, sowohl kategoriale (das Deckungsgesetz) wie auch konventionalistische (die eben erörterten Sätze von der Änderung der Verbreitung) hervorgehoben sind, muß wohl am Schluß noch Ausschau nach einem Gegenstück rein empirischer Art gehalten werden. Was von empirischen Sätzen aber besitzt einen so allgemeinen Charakter und Rang, daß es neben diese axiomatischen, allgemeinen Sätze gesetzt werden könnte? Offenbar nicht einzelne, bestimmte empirische Gesetzmäßigkeiten, die auf allen Sachgebieten der Geographie entdeckt und formuliert worden sind. Wenn es aber nicht einzelne Gesetzmäßigkeiten sachlichen Inhalts sein sollen, was gibt es dann für ganz allgemeine empirische Tatsachen, die allen einzelnen Sachgebieten gemein sind?

Was in diesem Sinne in erster Linie auffällt, ist wohl die Tatsache, daß die verbreiteten Erscheinungen Unstetigkeiten, Sprünge aufweisen. Bei den „dinglich“ erfaßten, die also wie schon oben gesagt als Quantum gesehen werden, bietet die Tatsache der Sprünge ja überhaupt erst die Möglichkeit, die Erscheinung als Quantum zu erfassen. Das Gebirge, der See, der Wald,

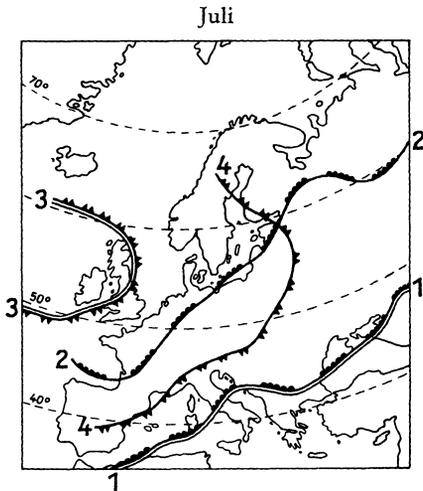


Abb. 1:

- 1 = Grenze des Kerns der subtropischen Warmluft.
 2 = Grenze der Kampfzone der subtropischen Warmluft.
 3 = Grenze des Kerns der kalten Meeresluft.
 4 = Grenze der Kampfzone der kalten Meeresluft.

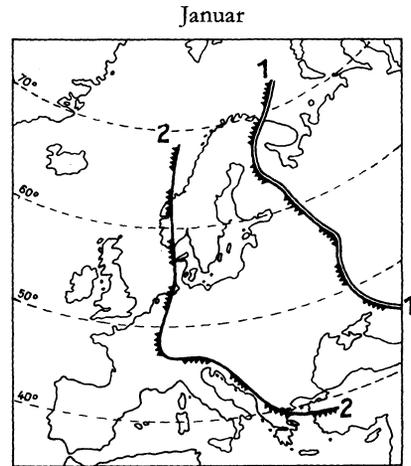


Abb. 2:

- 1 = Grenze des Kerns der kalten Festlandluft (kontinental-arktisch).
 2 = Grenze der Kampfzone der kalten Festlandluft.

das Kulturland, die Siedlungen haben eben dort ihre Grenze, wo der Sprung beim Weiterschreiten von Ort zu Ort auftritt; ebenso sprunghafte Verbreitungsgrenzen haben die Gesteine, die Böden, die natürlichen Pflanzengesellschaften. Und wenn die Erscheinungen nach ihrer Intensität erfaßt sind, dann liegen die Sprünge dort, wo der Gradient sprunghaft seinen Wert ändert oder erhöht; es sind dies bei den atmosphärischen Erscheinungen ja die bekannten „Fronten“ bzw. „Frontalzone“; die sich aber ihrer bloßen Form nach überall bei jeder graduell erfaßten Erscheinung finden: wo „das Gebirge“ seine Grenze hat, zeigt die Intensität der „Reliefenergie“ eine Zone eines sprunghaft geänderten Gradienten, wo die Siedlung ihre Grenze hat, liegt eine „Frontalzone“ der Bevölkerungsdichte usw. Als einfaches Beispiel (für eine graduelle Erscheinung) können die beiden Kärtchen aus meiner Arbeit über die „Grenzen“ der troposphärischen Luftarten in Europa (46) dienen: diese Grenzen sind ja „Sprünge“, und sie sind nicht willkürlich gezogen, sondern dorthin gelegt, wo eben der Gradient eine „sprunghafte Änderung“ erfährt; im „Kern“ ist der Gradient sehr klein, nahe Null, an der Grenze zur „Kampfzone“ gewinnt er sprunghaft einen Wert, den er innerhalb der Kampfzone annähernd beibehält, bis er an der Grenze zur „Außenzone“ wieder klein wird. (Abb.)

Nun kann man sich den Einwand machen: die Unstetigkeit einer solchen „Frontalzone“ — den Ausdruck jetzt für alle verbreiteten Erscheinungen gemeint, also allgemein Sprung oder Verbreitungsgrenze oder Grenzzone gemeint — löst sich in stetiges Gefälle auf, wenn man die

Intensität der betrachteten Erscheinung mehr im Detail etwas vergrößert ansehe. Das ist gewiß richtig; wobei allerdings noch offenbleibt, ob es bei dieser Betrachtung dann nicht wieder eine Zone hohen Gradienten noch kleinerer Größenordnung geben wird. Aber ist der gemachte Einwand tatsächlich berechtigt? Offenbar nein; denn jetzt macht sich der Satz von der Größenordnung der Verbreitung geltend; und er besagt hier: wenn ich jene Frontalzone vergrößert betrachte, habe ich eine niedere Größenordnung der untersuchten Erscheinung vor mir, diese aber ist nach ihrem kausalen Gefüge nicht mehr dasselbe wie die obere Größenordnung; der erkannte Sprung bezieht sich also hinsichtlich der kausalen Bedeutung auf diese niedere Größenordnung gar nicht mehr, eine in ihr vollzogene Auflösung der Unstetigkeit (der oberen Größenordnung) in Stetigkeit betrifft gar nicht mehr die Aussage, daß die obere Größenordnung einen Sprung aufweist; und man kann nur sagen: die obere Größenordnung der graduellen Erscheinung besitzt einen Sprung, und diesen Sprung kann ich nicht durch Übergang der Betrachtung in eine niedere Größenordnung als aufgelöst ansehen.

Die Tatsache, daß die verbreiteten Erscheinungen Sprünge in ihrer Verbreitung aufweisen, scheint mir also für den Geographen eine fundamentale empirische Tatsache zu sein. Empirisch, weil es logisch gesehen ebensogut nur rein stetige Verbreitung in der Natur geben könnte. Und offenbar kann man hier noch einen Schritt weitergehen: umschließen die Sprünge die verbreiteten Erscheinungen — so wie die physikalischen Feldlinien immer in sich geschlossene

Linien sind —, dann besagt die genannte empirische Tatsache, daß die verbreiteten Erscheinungen in Form von „Quanta“ vorkommen, daß sie den Charakter der Quantenhaftigkeit besitzen; wobei aber dies Wort auf gar keine Weise als Entlehnung aus der modernen Physik aufgefaßt werden mag; denn mit Mikrophysik haben die geographisch verbreiteten Erscheinungen nichts zu tun.

Diese fundamentale Tatsache ist von großer Bedeutung. Denn auf ihr beruht z. B. die empirische Möglichkeit dessen, was wir „Landschaft“ nennen. Alle Definitionen der Landschaft betonen mehr oder weniger den Charakter der Einheitlichkeit, sei es im Erscheinungsbild, sei es im Wirkungsgefüge, einer Einheitlichkeit, die so weit reicht, als die Landschaft reicht; das heißt ja aber, daß die Landschaft umgrenzt gesehen wird von der Zone des hohen Gradienten des Sprunges. Existierte die Quantenhaftigkeit nicht, gäbe es keine Landschaften als markante Bausteine von „individuellem“ Gepräge, die das Ganze der Erdoberfläche zusammensetzen.

Die Auffassung über diese empirische Tatsache der Sprünge ist wohl bei den Geographen noch nicht ganz einheitlich; die überwiegende Mehrzahl steht auf dem Boden jener Tatsache; aber es gibt auch einige bemerkenswerte Stimmen dagegen. Wenn ich H. CAROL (9) recht verstanden habe, gehört er zu diesen Stimmen. Nachdem er eine Formulierung des Begriffes Landschaft zitiert hat (BÜRGER, 1935): *unter einer geographischen Landschaft versteht die heutige Geographie einen Teil der Erdoberfläche, der ... eine Raumeinheit von bestimmtem Charakter bildet, der diesen Erdraum von seiner Umgebung unterscheidet*, gibt er seine davon abweichende Auffassung so an: *„Eine bestimmte Landschaft, z. B. diejenige von X, ist ein willkürlich begrenzbarer Bereich der Erdoberfläche um den Ort X, mit ihren rubenden, sich bewegenden, entwickelnden natürlichen und eventuell kulturellen Gegebenheiten und der darüber befindlichen Atmosphäre. X kann dabei ein Eigenname irgendeines räumlich kleinen oder großen Gebietes der Erdoberfläche sein. Die größtmögliche Landschaft umfaßt die ganze Erdoberfläche ...“* Von H. LAUTENSACH (24) wird in den schon erwähnten „Methodischen Grundgedanken“ zum Formenwandel sehr stark die Stetigkeit der Veränderungen der geographischen Erscheinungen von Ort zu Ort betont; aber er anerkennt auch die Existenz der Unstetigkeiten (z. B. Seite 86, Seite 167). Bei der hier schon auf Seite 101 ausgesprochenen engen Berührung der Begriffe des Formenwandels und der Raumfunktionellen Prinzipien müßte der Versuch einer Koordinierung beider Gedankenkreise durchaus möglich sein, wobei sich vielleicht auch die Frage

nach der Stetigkeit und Unstetigkeit geographischer Erscheinungen diskutieren läßt. Am vorzuziehen ist die Tatsache der Sprünge wohl bei den atmosphärischen Erscheinungen; aber K. SCHNEIDER-CARIUS (40) schreibt (1956): *„Eine wesentliche Eigenschaft der Atmosphäre besteht darin, daß in ihr kein kontinuierlicher Übergang zwischen Kalt- und Warmluftmassen besteht ... Wo Diskontinuitätsflächen den Erdboden berühren, zeigt sich also eine Diskontinuitätslinie in der Verteilung der meteorologischen Elemente“ (Temperatur, Feuchte, Bewölkung, Sichtweite usw.), die man Front nennt ... Es bedeutete einen gewaltigen Fortschritt in unserem meteorologischen Wissen, als man bald nach der Jahrhundertwende diese Dinge erkannt hatte.“* Das bezieht sich nun gewiß zunächst auf das meteorologisch gefaßte Objekt, das ja zwar vornehmlich als Prozeß gesehen wird, das aber, wie schon oben gesagt, ebenso auch verbreiteten Charakter besitzt; womit es zusammenhängt, daß Sprünge sich ebenso zeigen, wenn man die atmosphärischen Erscheinungen unter dem Prinzip der Dauer erfaßt: schon jede Karte von klimatischen Mittelwerten weist sie auf; aber auch das z. B. durch eine bestimmte Zusammensetzung aus Großwetterlagen gekennzeichnete Klima hat eine sprunghafte Verbreitungsgrenze, an der eine andere Zusammensetzung dominierend wird. Daß die heute sich entwickelnde theoretische Meteorologie nach ihrer mathematisch-physikalischen Sicht die Atmosphäre wieder in erster Linie als Kontinuum sehen muß, hat für die hier gefaßten Zusammenhänge zunächst keine Bedeutung.

Die fundamentale empirische Tatsache, daß es am verbreiteten Objekt Unstetigkeiten, Sprünge gibt, bleibt bestehen, ob ich nun feststelle, daß es nur Sprünge als Verbreitungsgrenzen gibt, oder ob ich feststelle, daß es bei der heutigen Erfassung des Objekts sowohl Sprünge als auch vereinzelt stetige Übergänge zu geben scheint.

Überliest man das vorige, so tauchen wohl da und dort Fragen auf. So die Frage, die bei den genannten Größenordnungen der Wasserflächen (Tümpel, Teich, See ...) oder ebenso bei der Größenordnungsreihe Einzelhof-Weiler-Dorf ... Weltstadt oder auch schon bei dem „tropischen Feuchtwald“ auftaucht: wie lange nenne ich ein Verbreitetes „eine Erscheinung“? Das ist offenbar konventionell, bedingt durch den Zweck der wissenschaftlichen Betrachtung: sowohl die veränderte Größenordnung wie auch die veränderte Form oder Struktur können berechtigen, daß ich von einer neuen Erscheinung spreche. Oder die Frage der Dominanten, der in dem Komplexum dominierenden Erscheinungen; eine schon früh von E. OBST gestellte Frage, was

J. BÜDEL (6) mit den „Grundcharakterzügen“ eines Landes meint. Aber solchen Einzelfragen soll jetzt nicht mehr nachgegangen werden, sondern es soll noch ein Grundgedanke, das Ziel der gewonnenen Zusammenhänge herausgestellt werden.

C.

Die Möglichkeit einer allgemeinen theoretischen Geographie

Aus der Beachtung des Unterschiedes von Axiomatischem und Empirischem, der Vermeidung der Vermengung dieser beiden Arten von Begriffen und Sätzen, taucht die Möglichkeit einer allgemeinen Geographie auf, die nicht wie die bisher unter diesem Namen verstandene Forschung mit empirischen Tatsachen materialen Inhalts, die aus einer über die ganze Erde hin vergleichenden Betrachtung bestimmter verbreiteter Sachgegenstände (die zu Boden, Klima ... gehören) gewonnen wurden, sich befaßt, sondern mit Tatsachen formalen Inhalts, Tatsachen aber natürlich, die an die räumliche „Verbreitung“ von Erscheinungen — unter dem Prinzip der Dauer erfaßt — geknüpft sind; aber eben solche Tatsachen formalen Inhalts, daher der Zusatz „theoretisch“ zur Bezeichnung „allgemein“. „Formal“ schließt dann ein, daß solche Sätze über alle Sachgebiete hinweg Gültigkeiten haben werden, und nicht nur für ein bestimmtes Sachgebiet; welche bestimmten Sachgebiete ja dem Geographen sämtlich verlorengegangen sind durch den eingangs zitierten Prozeß des Selbständigwerdens der Tochterwissenschaften. Ich glaube, C. TROLL (43) hat diese Möglichkeit einer solchen allgemeinen theoretischen Betrachtung schon in der Ferne gesehen, als er seinen bedeutsamen Ausspruch von den „raumfunktionellen Prinzipien“ tat. In diesem Sinne gehört sicherlich der von ihm erwähnte 130 Jahre alte Gedanke von THÜNEN, den ja auch E. OBST in einem ähnlichen Zusammenhang erwähnt, wie auch die CHRISTALLERSche Vorstellung der zentralen Orte in diesen hier gemeinten Gedankenzusammenhang hinein; es muß wohl nur noch ihre „Verallgemeinerung“ gelingen (deren Nichtgelingen allerdings die Frage aufwerfen würde, was dies in unserem Begriffszusammenhang bedeutet). „Das Prinzip besteht zu Recht, in der Wirklichkeit aber wird es tausendfältig abgewandelt“, sagt C. TROLL; man ist hier wie eingangs versucht, an HUGO DINGLER (12) und seine „Exhaustionsmethode“ zu denken, derzufolge man alle beobachteten Abweichungen von den (festgesetzten) Gesetzen besonderen Umständen zuschreibt. Das physikalische Trägheitsgesetz, selbst nicht verifizierbar, wird ja nach dieser

Methode angewandt; es zwang, nachdem es formuliert war, zur Aufspürung von weiteren Ursächlichkeiten, welche die Abweichungen von ihm bedingten.

Die Begriffe „allgemein“ und „theoretisch“ gebraucht bereits A. RÜHL (36) 1938; es scheint mir aber, als ob er doch noch etwas anderes damit gemeint hat, als die Worte hier verstanden sind; sagt er doch von der allgemeinen Wirtschaftsgeographie — diese im Gegensatz zur speziellen, regionalen —: „in dieser müssen nun aber wiederum zwei Teile getrennt werden ...“, und diese zwei Teile nennt er „allgemeine Wirtschaftsgeographie“ und „theoretische Wirtschaftsgeographie“, spricht also von zwei Betrachtungsweisen, während hier eine Betrachtungsweise sowohl allgemein als auch theoretisch ist. RÜHLS allgemeine Wirtschaftsgeographie ist nach ihrem Ziel „material“ gerichtet, nicht „formal“ — es werden die globalen Verbreitungen bestimmter einzelner Erscheinungen auf ihre Ursachen untersucht —; in der theoretischen werden aus der Untersuchung vieler einzelner Vorkommen der gleichen Erscheinung „Erkenntnisse über die Arten und Eigenschaften dieser Erscheinung“ gesucht; auch das ist wohl nicht „formal“ gemeint. Am nächsten kommt RÜHL der hier vorgetragenen Auffassung mit folgendem Ausdruck: die theoretische Wirtschaftsgeographie „stellt also nicht mehr die einzelnen Produkte in den Vordergrund, sie sind ihr vielmehr nur Beispiele, die dazu dienen, die Begriffe zu formulieren, mit deren Hilfe eine theoretische Erfassung des einzelnen Objekts in der regionalen Wirtschaftsgeographie möglich ist.“ Da aber nun keine direkten Beispiele für diese theoretische Untersuchungsart folgen, bin ich mir doch nicht sicher, ob RÜHL damit das „Allgemein-Formale“ gemeint hat, was jetzt hier unter allgemeiner theoretischer Betrachtung verstanden ist.

Die Verwandtschaft der oben skizzierten allgemeinen theoretischen Betrachtungsweise mit der Physik oder der Chemie oder auch der Geschichte ist unverkennbar; diese Wissenschaften haben es nicht zu tun mit einem auf einen bestimmten Gegenstand beschränkten Sachgebiet, etwa mit der Pflanze, dem Tier, dem menschlichen Körper, dem Gestein, der Lufthülle, der Agrarwirtschaft, der Siedlung usw. — einem Sachgebiet, auf das man dann alle Forschungsmethoden, so die physikalische, die chemische, die geschichtlich-genetische und vielleicht auch die geographische anwendet —; sondern diese Wissenschaften sehen alle Erscheinungen an, aber diese unter einem ganz bestimmten Blickpunkt. So verdankt die Physik die Einheitlichkeit ihrer Wissenschaft nicht einem bestimmten Sachgegenstand, auf den man sich beschränkt, sondern

ihrer bestimmten Sicht, ihrer Methode, nach der sie alle geeigneten Erscheinungen untersucht; diese Sicht ist umrissen durch folgendes: sie untersucht alle Erscheinungen, sofern sie meßbar gefaßt werden können, insbesondere alle raumzeitlichen Prozesse, dann sucht sie diese Prozesse unter selbstgewählten Bedingungen unter Kontrolle zu halten (Experiment) und auf diese Weise meßbare Beziehungen zu gewinnen — in einem persönlichen Brief spricht Pascual JORDAN von dem „Grundsatz, nur die meßbaren Beziehungen als Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtungen anzuerkennen“ —. Die Äußerung der Verwandtschaft der hier vorgetragenen allgemeinen Betrachtungsweise mit Physik oder Geschichte nähert sich einem Gedanken von H. CAROL (9); nachdem er auch über den Abspaltungsprozeß der einzelnen speziellen Sachgeographien (Siedlungsgeographie, Verkehrsgeographie, Agrargeographie usw.) gesprochen und die Frage, was der eigentlichen Geographie übrigbliebe, damit beantwortet: die synthetische Betrachtung der Landschaft kommt keiner anderen Wissenschaft zu als der Geographie — man denke an den eingangs betonten Grundbegriff des Complexum —, äußert er den Gedanken, „die hier aufgestellten Forderungen wirken weniger befremdend, wenn wir die Geographie mit der Geschichtswissenschaft oder der Philosophie vergleichen“. Auch schon A. HETTNER (18) schrieb: Die Geographie „ist Raumwissenschaft wie die Geschichte Zeitwissenschaft ist“. Und in eben diesem Zusammenhang zwei Äußerungen, der gleichen Situation entsprungen, nämlich in der Diskussion nach dem Münchener Vortrag von E. OBST über die Allgemeine Geographie; die eine Äußerung von H. LAUTENSACH (25): „Der Geograph tritt an die Luftküle also mit einer anderen Fragestellung heran als der Fachklimatologe. Ähnlich ist es mit der Geomorphologie, der Hydrographie, der Wirtschaftsgeographie usw.“; die andere Äußerung von H. BOBEK (5): „Wesentlich für die Einheit der Geographie ist, daß sie in allen ihren Zweigen an ihrer spezifischen Betrachtungsweise (vom Verf. gesperrt) festhält“. Er fährt dann fort: „In der Geographie sind ... zwei Betrachtungsweisen nebeneinander möglich: die individualisierende, die das Besondere ... der Erdräume hervorhebt, 2. die typisierende, die das Gesetzmäßige in seiner Beschaffenheit durch Vergleich zu erfassen strebt“; bei dem letzteren ist wohl aber an „materiale“ Gesetzmäßigkeiten gedacht, so daß die hier oben vorgetragene Betrachtungsweise eine andere weitere Möglichkeit einer noch allgemeineren Betrachtung darstellt.

Mit Bezug auf die erste Möglichkeit soll noch bemerkt werden, daß mit den Forderungen einer allgemeinen theoretischen Betrachtung verbreite-

ter Erscheinungen gar nichts über die Methoden der Geographie gesagt werden soll oder kann, die auf die Erkenntnis des Individuellen ausgeht; auch diese Geographie erfaßt zwar ihren Gegenstand zuerst unter dem Prinzip der Dauer, aber ihr ist der individuelle Gegenstand das Wesentliche, und so pflegt sie dann gerade auch die Untersuchung einer Veränderung ihres Gegenstandes mit der Zeit, also der Prozesse, denen ihre Erscheinung unterliegt. Ein klares Beispiel dieser Betrachtung ist „Die eiszeitliche und nacheiszeitliche Verschiebung der Klima- und Vegetationszonen in Südamerika“ von H. WILHELMY (48) oder auch vom Essener Geographentag der Vortrag von H. SCHLENGER (37) „Der Ausbau des oberschlesisch-mährischen Industrieraums zum Westkombinat der Ostblockstaaten“. Oder die in Hamburg 1955 allgemein mit Bewunderung aufgenommene Darstellung der geographischen „Entwicklung“ im südostasiatischen Raum von A. KOLB. Vielleicht bewahrt diese Bemerkung über die genetische Betrachtung manchen kritischen Leser vor einer Mißdeutung des anfangs betonten Prinzips der Dauer; dies bezieht sich auf die Erfassung einer Erscheinung aus dem Gesamtbereich aller Sachgegenstände, die die Natur oder Umwelt uns bietet; für die weitere Behandlung der so erfaßten Erscheinung bleiben aber dann mehrere Möglichkeiten der Betrachtung offen, so auch die individualisierende und die genetische, diese wieder mit historischer oder physikalischer Betrachtung arbeitend. Ein fraglicher Weg entsteht aber meines Erachtens, wenn man auf dieser Sicht nach dem Prozeß der verbreiteten Erscheinungen, die im individuellen Bereich ihren Platz hat, eine allgemeine Geographie als Wissenschaft, als Forschung, entwickeln will: dabei wird man bei einer Aufzählung all der Prozesse anlangen, die die einzelnen nach Sachgegenständen ausgerichteten speziellen Betrachtungen untersucht haben, aber man wird wohl nichts neues finden (gewonnen wird jedoch ohne Zweifel eine pädagogisch sehr wertvolle Zusammenschau); der Weg ist zur Diskussion gestellt von O. LEHOVEC (28), und wenn der eine Titel „Erdkunde als Geschehen“ als Programm gemeint ist, so liegt das Fragliche dieses Weges — als einer allgemeinen Geographie — in dem Wort Geschehen; denn das eben ist physikalische oder geschichtliche Betrachtungsweise. Dem anderen Titel „Landschaft als Ausdruck eines Kräftespiels“ dagegen ist sofort zuzustimmen, er enthält eine Aussage, die in unserem Begriffszusammenhang in dem Grundbegriff der dynamischen Gemeinschaft, der Wechselwirkung, seine zentrale Stellung gefunden hat.

Bemerkenswert ist bei CHRISTALLER (10) seine Betonung des Mathematischen. Was bei einer auf das Allgemeine und Formale gerichteten Betrachtung der Natur und Umwelt unentbehrlich ist, das ist ohne Zweifel das Mathematische; für uns weniger der Bereich des Zahlenmäßigen als der des Geometrischen; denn alles Verbreitete hat ja eben geometrische Form. Und was sind die Sätze über die Änderung der Form, der Struktur, der Größenordnung der Verbreitung anderes als Aussagen über kausale Bedeutung einer geometrischen Eigenschaft verbreiteter Erscheinungen! Noch einmal sei KANT zitiert: „Ich behaupte, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist“, aus „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaften“. Aber natürlich kann das Mathematische nicht in einer der Physik auch nur annähernd vergleichbaren Weise von der allgemeinen Geographie verwendet werden, weil eben immer das Objekt eine komplexe (und damit kompliziertere) Erscheinung bleibt, das sich nicht beliebig vereinfachen läßt und das sich vor allem nicht durch ein Experiment unter selbstgewählten Bedingungen befragen läßt.

Mancher kritische Leser wird sich fragen, ob die hier skizzierte Betrachtungsweise noch Geographie sei; ob sie noch allgemeine Geographie sein könne? H. BOBEK (3) sagt deutlich: „Gegenstand der geographischen Forschung ist der litho-bio-atmosphärische Raum an der Erdoberfläche in seiner gesamten Ausstattung und Gestaltung, sowohl in seinen einzelnen Teilräumen wie auch als Ganzes.“ Hierin liegt also doch eine klare Beschränkung geographischer Forschung auf etwas bestimmtes Sachliches: die Erdoberfläche! Soll die hier gezeichnete Betrachtungsweise aber wirklich eine allgemeine entsprechend der geschichtlichen oder der physikalischen Betrachtung sein, dann kann es für sie diese Sach-Beschränkung nicht geben; jedenfalls nicht im Grundsatz; eine andere Frage ist, wie sie in der Praxis stehen wird; im Grundsatz aber darf sie nicht an dieser sachlichen Grenze haltmachen, ohne das Ziel der wirklichen Allgemeinheit aufgeben zu müssen.

Eine Überschreitung der Objekt-Grenze der Geographie kann gedacht werden in zeitlicher wie in räumlicher Hinsicht. Das Prinzip der Dauer hieß ja doch Erfassung des Gegenstandes unter Eliminierung der Zeit oder vielleicht anschaulicher gesagt unter Fixierung des Zeitablaufs; um das Bild des Photoapparats zu gebrauchen: bei der Fixierung kann die Belichtungszeit verschieden gewählt werden. Dem erdkundlichen Objekt gemäß ist eine „Belichtungszeit“ von 1 Jahr; eine solche Zeit von 10^5 oder 10^6

Jahren ist dem kartierten geologischen Objekt gemäß; welche Objekte können aber auch eingefangen werden bei einer „Belichtungszeit in der Größenordnung von einer Sekunde oder weniger? Hierbei kann all das erfaßt werden, was als physikalische Felder — thermische, magnetische, elektrische Gravitationsfelder — zwar zeitlich rasch veränderlich sein kann, aber eben auch Verbreitungscharakter besitzt mit Strukturen und Größenordnungen ihrer besonderen Erscheinungen; offenbar also Objekte, die den Rahmen des Erdkundlichen weit unterschreiten. Damit ist nur angedeutet, wie sich der Bereich erfaßbarer Objekte verändern kann, wenn man den Fixierungszeitraum in allgemeiner Sicht ganz offen läßt; wird er auf ein Jahr gesetzt, geschieht das nur aus empirischen Rücksichten, darf also vom allgemeinen theoretischen Standpunkt aus nicht als verbindlich angesehen werden.

Ebenso ist in räumlicher Richtung eine Überschreitung der geographischen Beschränkung auf die Erdoberfläche möglich. Sätze aus unserem Begriffszusammenhang müssen, wenn sie erst allgemein und formal sind, anwendbar sein auf die Oberflächen anderer Himmelskörper, sofern diese in geeigneter Weise hinreichend in unseren Erfahrungsbereich eintreten werden, ebenso auf die Oberflächen der Planeten wie auf die der Sonne; hier liegt also eine anzunehmende mögliche Überschreitung des erdkundlichen Rahmens. Und wieder zeigen sich als andere, zum Teil kleinere Objekte die schon vorhin genannten physikalischen Felder; sind sie eine mögliche Über- bzw. Unterschreitung des Geographischen? Ich vermute: nein; denn ihnen fehlt ein entscheidendes Charakteristikum der Erscheinungen unseres Begriffszusammenhanges: sie sind Verbreitungsfelder von Erscheinungen, die nach gewählten Bedingungen isoliert sind, es fehlt ihnen die Eigenschaft des complexum, sie sind kein compositum reale — wie es die Oberflächen der anderen Himmelskörper sind —, sondern ein simplex reale; und das ist ja eine physikalisch gewünschte Vereinfachung. Und wenn das Feld ein compositum ist, dessen ihm innewohnende Wechselwirkung untersucht werden soll, dann braucht die physikalische Forschung mit ihrem ausgezeichneten mathematischen Rüstzeug bei ihrem weit fortgeschrittenen Stand unsere Begriffe, die eine erste Orientierung in allgemein-formaler Richtung enthalten und bedeuten, gewiß nicht zu ihren heutigen Lösungen; aber diese Begriffe müssen grundsätzlich dort auch gültig sein, sofern sie axiomatischen Charakter haben; der Satz von der Struktur der Verbreitung ist ja auf vielen Feldbildern sofort erkennbar (Leiter im elektrischen Feld, Eisen im magnetischen Feld usw.).

Eine Grenzüberschneidung mit den rein mathematisch-geometrischen Sätzen ist nicht möglich, da diese ja logisch-formale Aussagen enthalten, die sich nicht auf Gegenstände der Wirklichkeit, sondern auf solche unserer Einbildungskraft beziehen. Insgesamt ist es mithin wohl so, daß die hier gezeichnete allgemeine theoretische Betrachtungsweise der Erscheinungen der Umwelt — es sind die Grundzüge einer Theorie der Raumbfunktionellen Prinzipien — in praktischer Hinsicht ganz überwiegend — zumal nach der heutigen Reichweite unserer Erfahrung — in den Bereich der Geographie fällt. Es gibt die Möglichkeit einer allgemeinen theoretischen Geographie. Und die Raumbfunktionellen Prinzipien finden ihre reichste Bestätigung an geographischen Erscheinungen, aber sie sind einerseits etwas von der Geographie Unabhängiges, zum andern werden sie, angewandt auf die geographische Substanz, wohl das Kernstück einer theoretischen Geographie sein.

Schrifttum

1. ERNST VON ASTER, Geschichte der Philosophie, 1951, Alfred Kröner Verlag.
2. JOACHIM BLÜTHGEN, Geographie der winterlichen Kaltlufteinbrüche in Europa. Arch. Seewarte 1940.
3. H. BOBEK u. J. SCHMITHÜSEN, Die Landschaft im logischen System der Geographie. Erdkunde, Bd. III, 1949.
4. H. BOBEK, Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Deutscher Geographentag, Frankfurt 1951, Diskussionsbemerkungen zum Vortrag Neef, S. 310.
5. —, Diskussionsbemerkung zu E. Obst: Das Problem der Allgemeinen Geographie. Deutscher Geographentag, München 1948, S. 23.
6. J. BÜDEL, Die Fortschritte der Geographie in jüngster Zeit. Die Naturwissenschaften 1955, Heft 11.
7. W. BRÜNGER, Tagungsbericht ... Frankfurt 1951, S. 312, Diskussionsbemerkung zu Vortrag Christaller.
8. R. CARNAP, Der logische Aufbau der Welt, 1928. §§ 175/178.
9. H. CAROL, Die Wirtschaftslandschaft und ihre kartographische Darstellung, ein methodischer Versuch. Geographica Helvetica, Jahrgg. 1946, Heft 3.
10. W. CHRISTALLER, Die Parallelität der Systeme des Verkehrs und der zentralen Orte, dargestellt am Beispiel der Schweiz. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
11. W. CZAİKA, Lebensformen und Pionierarbeit an der Siedlungsgrenze. 1953, H. Schroedel Verlag.
12. H. DINGLER, Die Methode der Physik. 1938, Philosophie der Logik und Arithmetik, 1931.
13. H. FLOHN, Witterung und Klima in Mitteleuropa. 1954.
14. u. 40. H. FAUST, Das Kausalitätsprinzip in der Meteorologie. Die Naturwissenschaften, Jahrgg. 1954, Heft 11.
15. J. G. GRANÖ, Reine Geographie. Acta Geographica, Helsinki 1929.
16. A. HETTNER, Methodische Zeit- und Streitfragen. Geograph. Zeitschrift 1923.
17. —, Die Einheit der Geographie in Wissenschaft und Unterricht. Geogr. Abende, Berlin 1919.
18. —, Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen, ihre Methode. Breslau 1927.
19. FR. JAEGER, Die klimatischen Grenzen des Ackerbaus. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
20. IMM. KANT, Kritik der Reinen Vernunft: Dritte Analogie der Erfahrung.
21. R. KELLER, Vorarbeiten zu einem hydrologischen Kartenwerk. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
22. R. KLÖPPER, Das Netz der zentralen Siedlungen in Niedersachsen. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
23. A. KOLB, Südostasien im heutigen Weltbild, Geographentag Hamburg 1955.
24. TH. KRAUS, Über das Wesen der Länder. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
25. H. LAUTENSACH, Der geographische Formenwandel. Studien zur Landschaftssystematik. Bonn 1952.
26. —, Diskussionsbemerkung zu E. Obst: Das Problem der Allgemeinen Geographie ..., siehe 5.
27. HZ. LEHMANN, Die zentralen Orte und ihre kartographische Darstellung. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
28. O. LEHOVEC, Erdkunde als Geschehen. Landschaft als Ausdruck eines Kräftespiels. 1953.
29. H. LÖWY, Die Erkenntnis, Jahrgg. 1933, S. 347.
30. O. MOESE, Die großräumige Luftmassenverteilung auf der Nordhalbkugel als Hilfsmittel zur Aufstellung mittelfristiger Wettervorhersagen.
31. H. MORTENSEN, Tagungsbericht ... Frankfurt 1951. Diskussionsbemerkungen zu Vortrag Christaller und Klöpfer.
32. E. NEEF, Die zentralen Orte als Glied der Kulturlandschaft. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
33. E. OBST, Das Problem der Allgemeinen Geographie. Geographentag, München 1948.
34. W. PANZER, Küstenform und Klima. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
35. H. POINCARÉ, zitiert in: Die Erkenntnis, Jahrgg. 1934, S. 260 u. S. 285.
36. P. RAETHJEN, Über den Dualismus der atmosphärischen Druckfelder. Tagungsbericht der Meteorolog. Gesellsch., Bad Kissingen 1949.
37. A. RÜHL, Einführung in die allgemeine Wirtschaftsgeographie. Leyden 1938.
38. H. SCHLENGER, Der Ausbau des oberschlesisch-mährischen Industrieraums. Tagungsbericht ... Essen 1953.
39. M. SCHLICK, Über das Fundament der Erkenntnis. Die Erkenntnis, Jahrgg. 1934.
40. J. SCHMITHÜSEN, siehe 3. (H. Bobek).
41. K. SCHNEIDER-CARIUS u. H. FAUST, Fortschritte und Probleme in der Meteorologie. Die Naturwissenschaften, Jahrgg. 1956, Heft 5.
42. GABR. SCHWARZ, Dichtezentren der Menschheit. 1953.
43. —, Das Problem der regionalen Stadtypen an europäischen Beispielen. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
44. C. TROLL, Tagungsbericht ... Frankfurt 1951, S. 310. Diskussionsbemerkung zu Vortrag Neef.
45. —, Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium generale, Jahrgg. 1950, Bd. 3.
46. —, Das Pflanzenkleid der Tropen in seiner Abhängigkeit von Boden, Klima und Mensch. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
47. H. TSCHIERSCHE, Die geographische Verbreitung troposphärischer Luftmassen in Europa. Mitteilungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig, 1934, Bd. 52.
48. —, Geographische Grenzen der Luftmassen⁴ Europas im Jahresgang der Verlagerung. Mitt. d. Vereins d. Geogr. Universität Leipzig 14/15, 1936.
49. W. VOLZ, Das deutsche Klima, Geograph. Zeitschr. 1935.
50. H. WILHELMY, Die eiszeitliche und nacheiszeitliche Verschiebung der Klima- und Vegetationszonen in Südamerika. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.
51. H. WINZ, Die soziale Gliederung von Stadträumen. Tagungsbericht ... Frankfurt 1951.