Werk

Titel: Die wissenschaftliche Erfassung und Bewertung von Erdräumen als Problem der Geogr...

Autor: Schultze, Joachim H.

Ort: Berlin

Jahr: 1957

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385984391_0088|log53

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Die wissenschaftliche Erfassung und Bewertung von Erdräumen als Problem der Geographie

Von

Joachim H. Schultze[1])

Mit 4 Figuren

Summary*): *The scientific measurement and evaluation of regions as a geographical problem.*

A) Länder and Landschaften have been the object of geographical study ever since geography developed from being a "relation" study to being an "area" study. The connotation of the word Landschaft may be taken as clearly defined, whereas we are still waiting for a definition of Land.

B) The previous union of exact observation and deduction which we find in A. v. HUMBOLDT, F. v. RICHTHOFEN and other great men, demonstrates the generous interest and patronage of great scholarly minds, but also demonstrates the danger to the process of perception which subsists in view of the complexity of geographical matter.

C) The particular matters to note in the relation of object and subject in the process of perception are

(1) temporal changes of the object. (2) Its composition of geo-factors which are different "real" weights, and evoke different responses in the subject. (3) (4) Representational limitation and magnitude of the objects, on subjective grounds. (5) The idea of natural Landschaften and types in contrast with the actual existing individual, and apparent contrasts between realist and idealist conceptions.

D) The attempt to postulate questions precisely leads to sections E—G:

E) The question, whether real progress can still be made in the measurement of geo-factors, is discussed with the help of certain sample cases. These are given in Table E 3. We can expect improvement in the measurement only for some of the geo-factors; it is evident that others can only be characterised in general terms.

F) The question of the concept of Landschaft as a texture of effects must be considered, for the study of geo-factors does not recognise the complex whole. Landschaft-formulae are of limited application only, because they put symbols in the place of types. It is more important to describe the structure and economy of the Landschaft in the manner of ideographic science.

G) The question of evalution can be raised only within the limitations of cultural and economic orders for a defined purpose. Often, it is a question of finding the "cultural-geographical potential". Evalution, even by outstanding practitioners, is only rarely successful; it is really a difficult, purely scientific, and in essence a purely geographical task.

---

[1]) Erweiterte Fassung der am 19. 6. 1957 gehaltenen Antrittsvorlesung des Verfassers bei der Übernahme der ordentlichen Professur für Geographie an der Freien Universität Berlin.

*) Expansion of the lecture given by the author on 19.6.57, on the occasion of his inauguration into the Chair of Geography, Free University of Berlin.

A. Länder und Landschaften als Objekte der Geographie

Gern folge ich dem Brauche, als neuberufener Vertreter eines Faches eine Antrittsrede zu halten. Die Erfüllung dieser Pflicht hat ja den Sinn, vor der Universitas der Wissenschaften und vor dem Kreis der Fakultät Rechenschaft über Aufgaben und Arbeitsweise des eigenen Faches abzulegen.

Es erscheint mir dabei weniger ratsam, ein Einzelbeispiel als Modellfall geographischer Arbeitsweise vorzutragen, als vielmehr die zentrale Aufgabe der Geographie zu skizzieren: ich meine die wissenschaftliche Erfassung und Bewertung von Erdräumen. Beide finden sich ja in der einen oder anderen Form in den meisten geographischen Untersuchungen, die seit CARL RITTER und ALEXANDER V. HUMBOLDT entstanden sind. Heute wollen wir die Frage stellen, ob sich in solcher Charakterisierung und Bewertung von Erdräumen noch nennenswerte Wandlungen vollziehen können oder ob dies kaum zu erwarten ist.

Die genannte zentrale Aufgabe trat um so deutlicher zutage, seit die Geographie sich aus einer Beziehungslehre allmählich immer mehr zu einer Wissenschaft mit eigenem Objekt entwickelte. Dieses Objekt sind regionale Ausschnitte aus der Erdhülle: Länder, Landschaften, Staaten oder Teile und Gruppen von solchen Gebieten. — Früher sahen die Geographen ihre Hauptaufgabe in der Ermittlung der Wechselbeziehungen zwischen der Erdoberfläche und der mit ihr in ursächlichen Beziehungen stehenden dinglichen Erfüllung. Der Übergang von der Beziehungslehre zur Objektwissenschaft deutet sich bei FERDINAND V. RICHTHOFEN in seiner Leipziger Antrittsrede 1883 nur an[2]). 44 Jahre später bezeichnete HETTNER die Geographie als „chorologische und länderkundliche Wissenschaft":

> „... Die Geographie soll aber nicht Wissenschaft von der örtlichen Verteilung der verschiedenen Objekte, sondern von der Erfüllung der Räume sein. Sie ist Raumwissenschaft, wie die Geschichte Zeitwissenschaft ist"[3]).

Die raumwissenschaftliche Auffassung verdeutlicht sich bei KREBS 1941:

> „Mit Landschaften und Ländern hat es die Geographie zu tun ... Die Geographie untersucht nicht die Gegenstände im Raum, sondern den Raum selbst, sofern man sich diesen Raum nicht im Sinn der Euklidischen Geometrie oder der klassischen Physik als ein vieldimensionales oder unbegrenztes Gebilde vorstellt ... Der länderkundliche Raum (ist) in der Hauptsache nur zweidimensional",

und KREBS betont dann „die Raumdeutung und Raumwertung", die „keine Einseitigkeit, kein Abgleiten in die Gruppe der Sachwissenschaften" dulde[4]).

Diejenigen Raumgebilde, die im Mittelpunkt geographischer Arbeit stehen, sind Länder und Landschaften. Was im wissenschaftlichen, geographischen Sinn unter diesen Ausdrücken unserer Umgangssprache zu verstehen ist, wurde vielfach erörtert. Kein Zweifel, daß der Gebrauch der schlichten Umgangssprache manche Verwirrung

---

[2]) FERDINAND VON RICHTHOFEN: Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. Leipzig 1883.

[3]) A. HETTNER: Die Geographie. Ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden. Breslau 1927, S. 124.

[4]) NORBERT KREBS: Vom Wesen und Wert der Länder. (Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften 1941, Math.-Naturwissenschaftliche Klasse, Nr. 4. Berlin 1941.) S. 3f., S. 10.

gebracht hat; kein Zweifel aber auch, daß eine Klärung sich mehr und mehr abzeichnet. Das Studium der Literatur und mehr noch das eingehende Gespräch mit deutschen und ausländischen Fachkollegen lassen erkennen, warum noch Meinungsverschiedenheiten bestehen. Es zeigt aber auch, wie wir der Lösung der schwierigen Fragen vielleicht näher stehen, als mancher zugeben mag. Es zeigt sich zugleich, wie ein großer Teil unserer methodologischen und definitorischen Erörterungen ihren Nutzen in der Unterbauung der Arbeitsergebnisse und in den Fortschritten der Erfassung von Erdräumen zeitigen. Begriffsbestimmungen der Landschaft liegen u. a. vor von TROLL, 1950, von KALESNIK, 1951[5]) und von mir[6]). Wenn ich mir erlaube, die Definition zu erwähnen, die ich 1955 zur Diskussion gestellt habe, so geschieht es, weil sie das quantitative Moment beachtet. Es heißt da: „Ein geographisches Landschaftsindividuum ist ein Teil der Erdoberfläche, das durch das Wirkungsgefüge qualitativ und quantitativ bestimmter Geofaktoren gebildet und räumlich begrenzt wird ..."

Eine entsprechende Begriffsbestimmung für das Land läßt sich wohl erst voll begründen, wenn eine wirkliche allgemeine Länderkunde sich geben läßt. Noch fehlt sie uns, mehr noch als die vollständige allgemeine Geographie, die in weiten Teilabschnitten als vorläufig vollendet gelten darf, wenn auch besonders die allgemeine Tier- und die allgemeine Siedlungsgeographie noch zurückstehen. So läßt sich heute nur mit Vorbehalt erklären, daß unter einem Land z. B. ein politisch umgrenztes Territorium, ein Staat, aber andererseits auch das Wohngebiet eines Volkes verstanden werden kann. So hat es z. B. TROLL[7]) formuliert. Damit ist wohl eine Reihe von Möglichkeiten erfaßt, jedoch die umfassende Begriffsklärung noch nicht gefunden; sie wird sich wahrscheinlich mit derjenigen der Großlandschaften, der Gruppe von Landschaften, insbesondere von Kulturlandschaften, eng berühren[8]). Seltener werden sich Land und Landschaft miteinander decken.

Die Geographie sieht demnach ihr Objekt in den Landschaften und Ländern der Erdhülle, oder, etwas allgemeiner formuliert, in den „Landschaften und Meeresräumen der Erdoberfläche"[9]).

---

[5]) Beide wiedergegeben in J. H. SCHULTZE und Mitarbeiter: Die naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Gotha 1955, S. 10f.

[6]) J. H. SCHULTZE: Grundlagenforschung und Zweckforschung in der modernen Geographie. (Petermanns Mitteilungen 1943, S. 194). — Neufassung bei SCHULTZE 1955, S. 12. Ebenso bei J. H. SCHULTZE: Begriff und Gliederung geographischer Landschaften. (Forschungen und Fortschritte 1955, S. 291—297.)

[7]) C. TROLL: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. (Studium generale Band 3, 1950, S. 163—181.)

[8]) Zur Thematik des „Landes" vergleiche O. MAULL: Was ein Land sei. (Geistige Arbeit 1934, Nr. 4.) — Derselbe: Politische Geographie. Berlin 1956, S. 116f. — Die wichtigen Ausführungen von TH. KRAUS (Individuelle Länderkunde. Geographisches Taschenbuch 1953, S. 455—458) sagen nicht, was unter einem Land zu verstehen sei, und N. KREBS, der sich vorwiegend der Länderkunde widmete, äußerte lediglich: „Länder sind Individuen, die wir bei unserem Studium als etwas Besonderes, Einmaliges erkennen." Er sprach von der „‚Länder- oder Landeskunde', die ein ganz bestimmtes größeres oder kleineres Gebiet einer individuellen Betrachtung unterzieht". (KREBS 1941 S. 3f.)

[9]) SCHULTZE 1943, S. 194.

B. Die bisherige Vereinigung von exakter Beobachtung und Schlußfolgerung

Die Erfassung der Objekte hat sich seit der Entwicklung der neuzeitlichen geographischen Wissenschaft im wesentlichen durch eine Vereinigung von exakter Beobachtung und Schlußfolgerung vollzogen. Man pflegt den Beginn dieser Neuzeit mit dem Wirken Alexander v. Humboldts und Carl Ritters gleich zu setzen. Für die uns hier beschäftigenden Zusammenhänge richtet sich unser Blick besonders auf die überragende Persönlichkeit Humboldts. Seinem Genius gelang es, die exaktesten Untersuchungsmethoden und Instrumente seiner Zeit in den Dienst „nüchterner Beobachtung" zu stellen, um dann die kausalen Schlußfolgerungen mit Umsicht zu ziehen und dank seiner schöpferischen Geisteskraft zur erfolgreichen Synthese vorzustoßen[10]). Wenn man in Alexander v. Humboldt gern die Verknüpfung der idealistischen Geisteswelt seines Bruders und Goethes mit der aufkeimenden neuen Ära der Naturwissenschaften und der Technik sieht, sollte man nicht vergessen, daß Humboldt es auch verstand, unter anderem die Wirtschafts- und Bevölkerungsstatistik in schon modern anmutender, sinnvoller Weise für die Länderkunde nutzbar zu machen.

So vereinigte Humboldt, und nach ihm taten es zahlreiche hervorragende Männer, Messung und Beobachtung, um den geographischen Stoff zu beschaffen. Messung und Beobachtung waren es auch, die ein F. v. Richthofen methodisch in den Vordergrund seiner großen Arbeiten stellte[11]). Später sieht man diese Kombination bei Köpfen wie Siegfried Passarge und Albrecht Penck hervorragend ausgebildet. Gewisse Messungen werden dabei immer selbstverständlicher, und der Rang dieser Persönlichkeiten zeigt sich in der außergewöhnlichen Klarheit der Beobachtung. Sie vereinigt sich bei Albrecht Penck mit einer induktiven Schlußfolgerung, die vorsichtig ansetzt, um auf einem als tragfähig abgetasteten Fundament kühn und weit gespannt zu werden. Auch Otto Maull hat besonders auf seinen Exkursionen scharfe Beobachtung mit großartiger Gedankenkombination praktiziert, ebenso wie W. Behrmann die Beherrschung der Geländebeobachtung meisterte, um unter Vermeidung vorschneller Verallgemeinerung der Einzelergebnisse zu einer ideenreichen Verknüpfung der Tatsachen und zu einem fruchtbaren Vergleich vorzustoßen. — Bei allen hervorragenden Geographen — und hier wäre noch eine Reihe klangvoller Namen deutscher und fremder Nationen zu nennen — spielen neben der Beobachtung die Art und Weise der gedanklichen Schlußfolgerungen eine große Rolle.

Wie dabei ein Richthofen eine bestimmte Stelle im Gelände zur genaueren Beobachtung auswählte, warum er gerade diese und keine andere nahm, liegt zutiefst im Rätsel der geistigen Schaffenskraft verborgen. Ebenso läßt es sich nicht immer begründen, warum er gerade einen bestimmten Weg für die gedankliche Auswertung bestimmter Befunde beschritt. Hier liegt die Begnadung der großen Forschernaturen, hier liegt aber bei der außerordentlichen Komplexität der geographischen Substanz auch eine gewisse Gefahr umschlossen.

[10]) Vgl. die kurze Charakteristik F. v. Richthofens in seiner Rektoratsrede: Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im 19. Jahrhundert. Berlin 1903, S. 28.

[11]) Richthofen 1883, a. a. O.

C. Das Verhältnis von Objekt und Subjekt im geographischen Erkenntnisprozeß

Die Erfassung seiner Objekte wirft auch für den Geographen eine Grundfrage auf, vor die sich andere Disziplinen in gleicher oder ähnlicher Form gestellt sehen: Wie weit lassen sich im Erkenntnisprozeß Objekt und Subjekt trennen? Wie weit sind Beschreibung, Erfassung und Messungen der landschaftlichen Objekte subjektiv gebunden?[12])

Im Erkennen des geographischen Objekts ergeben sich mehrere Besonderheiten. Wir sehen sie am klarsten, wenn wir uns zunächst auf einen individuellen Ausschnitt aus der Erdhülle beschränken. Als Beispiel mag man sich einen beliebigen regionalen Teil vorstellen, etwa das „Zentralplateau von Tanganjika"[13]). Es ist dann folgendes zu bemerken:

1. Die Objekte befinden sich in dauernder Wandlung. Diese kann zumal in Kulturlandschaften sehr rasch verlaufen. Dementsprechend können zwischen den Berichten zweier Beobachter, die nur eine kurze Zeitspanne auseinander liegen, scheinbare Widersprüche auftreten. Tatsächlich liegen die Widersprüche im Objekt.

2. Das Objekt setzt sich aus verschiedenartigen Geofaktoren zusammen. Daraus ergibt sich eine doppelte Fehlermöglichkeit:

2a) Die Geofaktoren treten im Objekt, in der Landschaft, in verschieden starker Wirksamkeit auf.

---

[12]) Mit aller Deutlichkeit weisen wir nebenbei auf eine Gefahr der laienhaften Reise- und Länderbeschreibungen hin, die in der Vermengung von unfachmännischer Beobachtung mit ungerechtfertigten Werturteilen liegt. Heute sind dabei gewisse Worte wie „Verkarstung", „Versteppung" usw. zur Mode geworden. Solche Trübungen der Erkenntnisse durch Laienurteile haben schon früher ihre Kreise gezogen; gegen Ende der Entdeckungsperiode des vorigen Jahrhunderts sagte v. RICHTHOFEN:

„Wenige Wissenschaften haben in solchem Maß wie die Geographie das Schicksal gehabt, daß Viele sich ihr in dem Wahn ergaben, sie sei ein Feld, auf dem man ernten könne, ohne zu säen. Weil ein großer Theil dessen, was ernste Forscher in ihr errungen haben, sich dem Verständnis leicht erschließt, glaubt man ohne Vorbildung erfolgreich in ihr arbeiten zu können und durch die leichte Mühe der Aufzeichnung flüchtiger Reisebeobachtungen oder kritikloser Compilation Lorbeeren zu verdienen. Eine nicht enden wollende Fluth von oberflächlicher Literatur, welcher trotz ihrer Mängel das Verdienst der Popularisierung nicht abgesprochen werden darf, hat selbst das Urtheil eines großen Theiles der Gebildeten über den wissenschaftlichen Gehalt der Geographie zu verdunkeln vermocht.

Es steht aber, wie bei der Geschichte, die scheinbare Leichtigkeit, mit der ein großer Theil der gewonnenen Thatsachen dem allgemeinen Verständniß zugänglich ist, im Gegensatz zu der Schwierigkeit gründlichen Forschens. Wer nach allgemeiner geistiger Durchbildung strebt, der wird das Studium der Ergebnisse der heutigen wissenschaftlichen Geographie mit Gewinn und Genuß betreiben. Fast jede Richtung geistiger Interessen findet in ihr Berührungspunkte, welche wiederum Beziehungen mit anderen Interessenkreisen vermitteln. Wer sich aber selbstthätig geographischen Aufgaben zu widmen beabsichtigt und Neues zu fördern strebt, sei es durch Beobachtung in der Natur oder durch häusliches Studium, vermag es nur auf der Basis gründlicher Vorbildung zu thun." RICHTHOFEN 1883, S. 68.

[13]) Kartendarstellung usw. in Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Länderkunde, Neue Folge Band 13/14, Leipzig 1955.

2b) Die das Objekt zusammensetzenden einzelnen Geofaktoren sind verschiedenen Natur- und verschiedenen Geisteswissenschaften zugänglich.

Je nach Erfahrungskreis und Fähigkeiten des Beobachters können daher einzelne Geofaktoren in den Vordergrund der Beschreibung treten, wobei eine Gleichmäßigkeit bzw. eine dem realen Stärkeverhältnis genau entsprechende Erfassung aus menschlichen Gründen nicht unbedingt zu erwarten ist[14]). Diese Ungleichmäßigkeit des Anklingens im Subjekt läßt sich bis zu einem gewissen Grade durch eine Gemeinschaftsarbeit mehrerer Wissenschaftler unter zielbewußter Leitung dämpfen. Mit solcher Gemeinschaftsarbeit ergaben sich gute Erfahrungen.

In der Heterogenität der Geofaktoren stecken die Wurzeln des Dualismus und Determinismus. Auf Grund dualistischer Anschauungen wollte mancher die Geographie allein zu den Naturwissenschaften, manch anderer sie allein zu den Geisteswissenschaften zählen. Die Scheidung von Natur- und Geisteswissenschaften liegt aber nicht in den Objekten, die Wirklichkeit der Objekte kennt einen solchen Dualismus nicht.

Außerdem unterliefen im Erkenntnisprozeß stellenweise — aber nicht so häufig, wie manche Kritiker es wahrhaben wollen — schwere Fehler eines Kurzschlusses von den naturwissenschaftlich faßbaren Geofaktoren auf die anthropogeographischen Tatbestände. Solcher „Determinismus" übersah die Notwendigkeit, Geofaktoren der geistbestimmten Kategorie nach geisteswissenschaftlichen Methoden zu überprüfen.

3. Allein im Subjekt liegen Eigenheiten, die in der Darstellung von Landschaften und anderen räumlichen Objekten die Spuren des Gedankenganges des Bearbeiters sowohl in ihrer Größe (Ausdehnung) wie in ihrer Begrenzung tragen. Wir werden darauf noch zurückzukommen haben. Th. Kraus macht in diesem Zusammenhang die auf die Psyche des Forschers bezügliche Bemerkung:

> „In der Länderkunde hat man sich stets an großen Raumeinheiten, ganzen Ländergruppen erprobt. Bei Betrachtung zu kleiner Räume fürchtet man in einer Art ‚Topik' haften zu bleiben, ohne rechten Zusammenhang mit der ganzen Erde, so wie eine spezielle ‚Chronik' noch keine Geschichte ist"[15]).

In die Erkenntnis der Größenordnung spielt außerdem eine rein arbeitstechnische Regelung hinein, nämlich der Maßstab der ausgewählten oder allein verfügbaren Kartengrundlagen.

4. Aus den unter 1—3 genannten Gründen ist nicht zu erwarten, daß die Auffassung der Objekte im wissenschaftlichem Schrifttum und Kartenbild immer völlig der Wirklichkeit entspricht. Vielmehr kann die Darstellung ein und desselben Objektes durch verschiedene Autoren durchaus verschieden sein, und sie ist auch häufig verschieden. Dazu ergeben die etwa gleichaltrigen Bände des Klute'schen Handbuches und der Géographie universelle reizvolle Vergleiche. Ent-

[14]) H. Lautensach: Der geographische Formenwandel. Bonn 1952. — H. Schmitthenner: Studien zur Lehre vom geographischen Formenwandel. Regensburg 1954, besonders S. 14ff., 19—22, 27. — Zu Lautensach J. H. Schultze in Petermanns Mitteilungen 1954, S. 36—38, zu Schmitthenner ebendort 1955, S. 214f.

[15]) Kraus a. a. O. 1953, 456.

sprechende Beobachtungen kann man bei der naturräumlichen Gliederung und der naturbedingten Landschaftsgliederung von der mecklenburgischen Ostseeküste bis nach Südthüringen machen[16]).

5. Schließlich ist die mehrfach geäußerte Frage zu erwähnen, ob die Objekte — die Landschaften — real sind oder nicht. Zu dieser Frage möchte ich grundsätzlich die Anschauung äußern, daß die Landschaften unter den sogleich noch folgenden Einschränkungen als real zu betrachten sind. Wohl kann der einzelne Wissenschaftler eine der Wirklichkeit nicht oder nur teilweise entsprechende Auffassung von einem Landschaftsindividuum haben. (Siehe oben unter 4.) Des weiteren gilt m. E.:

5a) Außer den real vorhandenen Landschaftsindividuen gibt es theoretisch denkbare Landschaften. Das sind solche, die vorhanden waren (in früheren Zeiten existente Naturlandschaften oder alte, inzwischen fortentwickelte oder zerstörte Kulturlandschaften) oder erst in Zukunft vorhanden sein werden (zum Beispiel die Landschaft in der Konzeption eines Planers oder eine Kulturlandschaft nach erheblicher künftiger Zunahme der Bevölkerungsdichte) oder vorhanden sein könnten (zum Beispiel naturbedingte Landschaften)[17]).

5b) Vom Landschaftsindividuum unterscheidet sich der Typ: er ist nicht real vorhanden, sondern ein gedachtes Normalwesen, das eine Anzahl von spezifischen Geofaktoren enthält, die einer Gruppe verwandter realer Individuen gemeinsam sind. Unser genanntes Individualbeispiel, das Zentralplateau von Tanganjika, gehört zum Typ der Feucht- und Trockensavannenplateaus mit Weide- und locker verteilten Hackbaugebieten.

5c) Der Anschauung von der realen Wirklichkeit der Landschaftsindividuen scheint die Anschauung zu widersprechen, nach der Landschaften nur gesetzt, nur gedacht seien[18]). Dies wäre letzten Endes die grundsätzliche Meinungsverschieden-

[16]) Bei sehr eng verwandter theoretischer Grundauffassung der beiden Methoden haben sich in der Gebietsgliederung zum Teil verschiedene Grundeinheiten und voneinander abweichende Grenzlinien gefunden. Zur weiteren Bearbeitung wurde ein Übereinkommen geschlossen, nach dem für den genannten Teil Deutschlands künftig die naturbedingte Landschaftsgliederung zugrunde zu legen ist. Dabei besteht im Autorenkreis der naturbedingten Landschaftsgliederung Klarheit darüber, daß auch diese Gliederung noch nicht endgültig sei, wohl aber noch Verbesserungen erfahren kann. E. Meynen und J. Schmithüsen: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen 1953ff. — J. H. Schultze und Mitarbeiter: Die naturbedingten Landschaften usw. Gotha 1955.

[17]) Schultze: Die naturbedingten Landschaften. 1955, S. 10f.

[18]) So formulierte Schmitthenner in Fortführung Hettnerscher Ideen: „An sich ist die Landschaft oder das geographische Gebiet nicht vorhanden ... Die Definition und damit die räumliche Formung und zugleich die Begrenzung der Landschaften, der Länder usw. ist eine Folge der Wertung dessen, was ihren eigentümlichen Charakter, d. h. ihr Wesen ausmacht. Diese Setzung ist nur dann real, wenn sie die Eigentümlichkeit, also das Wesentliche, des Raumes ganz allgemein oder des für bestimmte Zwecke herausgegliederten Raumstücks richtig erkennt." H. Schmitthenner: Zum Problem der allgemeinen Geographie und der Länderkunde. Regensburg 1954, S. 16. — Für das „Land" steht O. Maull (Politische Geographie, Berlin 1956) auf ähnlichem Boden. Es heißt da S. 116: „Land ist die beim Zusammenklingen aller Landschaftselemente, sowohl der physisch — wie der anthropogeographischen,

heit zwischen Realismus und Idealismus. Aber der Gegensatz verschwindet, wie mich Gespräche lehrten, wenn der Realist nicht meint, die vollständige Realität darstellen zu können. Wie die Ausführungen über das Anklingen der Geofaktoren im Subjekt (oben unter C 2) zeigen, geht in die Erkenntnis ja nicht mehr ein, als ich nach den gegebenen Kategorien voraussetze. Daher begegnet mir in der Erkenntnisaussage nicht die vollständige Realität der Landschaft.

D. Präzisierung der Fragestellung

Nach diesen Vorerörterungen läßt sich die eingangs gestellte Frage — ob sich in der Charakterisierung und in der wissenschaftlichen Bewertung von Erdräumen noch nennenswerte Wandlungen vollziehen können oder nicht — wieder aufnehmen und zugleich genauer formulieren. Wir lösen diese eine Frage in drei einzelne Fragen auf.

D1. Die erste Frage wird die Meßbarkeit der Geofaktoren betreffen. Sie erhebt sich angesichts der Fortschritte der messenden und beschreibenden Naturwissenschaften wie angesichts der Versuche einiger Geisteswissenschaften, mit Messungen etwa in der Soziometrie und Ökonometrie voran zu kommen. Wir erörtern diese Frage im Abschnitt E.

Auch in der Geographie wurden in den letzten Jahrzehnten neue Beobachtungs- und Meßmethoden gefunden. Sie haben erhebliche Möglichkeiten der Präzisierung eröffnet und darüber hinaus zu grundsätzlichen, neuen Erkenntnissen geführt. Mit der Vervielfachung und Verfeinerung der meteorologischen Stationsbeobachtungen hat sich ein Ausbau der Klimatologie möglich gemacht. In der Ozeanographie entschleierte das Echolot die detaillierte Formung der Meeresböden, zeigten Reihenmessungen die Strömungen und Schichtungen der Wassermassen, so daß wir den Ozean heute ähnlich wie das Luftmeer gliedern können in Tropo- und Stratosphäre. In der Geomorphologie haben Schotteranalysen wirklichkeitsnähere Terrassengliederungen ermöglicht.

Dies alles kannte man früher noch nicht oder nicht in dieser Genauigkeit. So dürfen wir bei aller Zurückhaltung sagen, daß sich die geographische Erfassung von Erdräumen durch diese Beobachtungs- und Meßmethoden verbessert hat. Lassen sich nun weitere Verbesserungen auf dem gleichen Wege erwarten? Sicherlich ja. Lassen sie sich aber beliebig weit fortsetzen — oder gibt es Grenzen, an denen wir über kurz oder lang werden haltmachen müssen?

Unter Messungen verstehen wir das Bestimmen von Objekten an Hand geläufiger Vergleichseinheiten; genauer: „Messen im exakten Sinne heißt nun Vergleichen von weniger bekannten Gegenständen mit völlig bekannten in möglichster Unmittelbarkeit nach Ort, Zeit und zu vergeistigenden sowie zu ordnenden Sinneseindrücken“[19]).

D2. Die zweite Frage wird die Struktur der geographischen Objekte betreffen. Während die erste Frage den einzelnen Geofaktoren gilt, bleibt noch die Klärung des

entstehende Einheit höherer Ordnung. Sie trägt als solche durchaus landschaftlichen Charakter.“ Und S. 117: „Land ist aber genauso wie Landschaft nichts Gegebenes, sondern allein durch einen gedanklichen Prozeß zu Erkennendes, zu Bestimmendes, etwas Aufgegebenes.“

[19]) Diese Formulierung hat Herr E. Brennecke für seine Vorlesungen über Vermessung entworfen und mir in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Zusammenwirkens dieser Faktoren übrig. Wir fragen daher: wie werden Wirkungsgefüge und Struktur des geographischen Objektes, wie wird seine Komplexität als Ganzes erfaßt? Die Frage wird im Abschnitt F diskutiert.

In bezug auf das Wirkungsgefüge sind in den letzten 2—3 Jahrzehnten ebenfalls spürbare Fortschritte, so in der Abgrenzung von Landschaften und Landschaftsteilen erzielt worden. Die Kartierung von Landschaftszellen führt zu einer Präzisierung in der Erkenntnis der Landschaftsstruktur. Die Landschaftskunde, besonders die Lehre von der Wirtschaftslandschaft, unterbaut beispielsweise die Theorie des idealen Landkreises, wobei sich auch hier zeigt, das es nichts Praktischeres gibt als eine gute Theorie.

D3. Während die erste und zweite Frage der Erfassung der geographischen Objekte gelten, wagen wir eine dritte nach ihrer Bewertung zu stellen. Aber hat es überhaupt einen Sinn, so zu fragen? Wissen wir nicht, daß z. B. N. HARTMANN die Frage nach den Werten in den Bereich der irrationalen, ewig unlösbaren Probleme verwies? Die Philosophie macht uns auf das primäre Wertgefühl aufmerksam, auf das sich dann das Wertbewußtsein aufbaut. Das bedeutet für den „Wert" von Erdräumen, daß er nur im Rahmen einer technisch definierbaren Kulturstufe und einer vorausgesetzten Wirtschaftsordnung gesehen werden kann. Alle Beurteilungen sind demnach zeit- und kulturstil-gebunden. — Wir werden im Abschnitt G anzudeuten versuchen, was unter allen diesen Einschränkungen über die Bewertung von Erdräumen zu sagen ist.

E. Zur Meßbarkeit der Geofaktoren

Die Erörterung unserer ersten, unter D1 gestellten Frage möge schrittweise vorgehen. Zunächst stellen wir Geofaktoren zur Diskussion, deren Größe anscheinend quantitativ leicht zu ermitteln ist.

E1. Anscheinend leicht zu messende Geofaktoren

Bei der Vorführung einiger Stichproben zur Problemlage beginnen wir mit einem der einfachsten Objekte, der Länge von Verkehrswegen. Man braucht solche Zahlenangaben bekanntlich zur Beurteilung der Netzdichten, der Verkehrslage, der quantitativen Ermittlung der Verkehrsspannung. Wenn man nun die Verkehrslinien nicht selber längenmäßig bestimmen kann, sondern sich auf Karten und schriftliche Angaben verlassen muß, entstehen Unsicherheitsmomente. Bei den Eisenbahnen die Frage, ob Baulänge oder Betriebslänge gemeint sind, ob Werk- und Grubenbahnen eingeschlossen sind oder nicht[20]). Bei den Straßen in Tropengebieten die Frage, ob es Allwetter- oder Trockenzeitstraßen oder nur Autopisten sind. Von welchem Datum stammt das Material? Große Widersprüche waren zumindest bisher unausbleiblich, weil die Güsse der Regenzeit aus einer notdürftig ausgebesserten Allwetterstraße binnen weniger Tage eine „Trockenzeitstraße" machen oder sie zu einer nur mit Kunst und Glück befahrbaren Piste degradieren können. Daher ist es kein Wunder, daß die Angaben von Trockenzeitstraßen z. B. im Jahre 1936 an der damaligen Goldküste zwischen 6760 und 1850 km differierten, in Dahomey zwischen 2270 und 960,

[20]) REMY in OBST: Afrika *15*, Teil 1 Berlin 1943. S. 12.

in Nigeria (1938) zwischen 5200 und 25000 km[21]). Hier sind es also vorwiegend Beobachtungs- und Klassifikationsschwierigkeiten. Genau so bei der Schiffbarkeit der Flüsse in bezug auf Tiefgang, Periodisierung der Wasserführung und ihre Schwankungen zwischen den Jahren — auch abgesehen von humoristischen Sonderfällen wie der „Verbesserung der Schiffbarkeit" des Sambesi durch Cecil Rhodes, der dem auf einer Sandbank festgefahrenen Schiffskapitän seinen ganzen Alkoholvorrat abkaufte, worauf das Schiff wieder fahren konnte. — Eine Besserung ist zu erwarten, wenn man uns auch eine grundsätzliche Zurückhaltung gegenüber den Verkehrszahlen gestatten wird.

Ein anderes einfaches Kapitel bietet die Neigung von Hängen (Flanken von Tälern und Bergen). Vorausgehen muß die Auswahl eines morphologisch charakteristischen Hanges. Die Messung selbst erfolgt besser im Gelände als auf der Karte. Ob das Ergebnis in Winkelgraden oder als Tangensfunktion, d. h. in Prozenten angegeben wird, ist eine reine Zweckmäßigkeitsfrage. Bei systematischen Beobachtungen der Bodenerosion haben meine Mitarbeiter und ich uns für Winkelgrade entschieden. Unvorteilhaft bleibt aber, daß in der Literatur noch viel zu viel mit Worten statt mit Zahlen beschrieben wird. Was „steil", „flach", „mäßig geböscht" sein soll, kann trotz des gleichen gebrauchten Wortes ganz verschieden geböschte Hänge betreffen. Solche Unterschiede finden sich selbst bei aufnehmenden Topographen und in der älteren Kartenliteratur, deren Verfasser häufig Militärs waren, da ja das Interesse an der Hangdarstellung auf Karten anfänglich vom Soldaten ausging. Eine Verbesserung der Hangmessungen ist leicht zu erzielen[22]). Neuerdings besteht auch von seiten der Forstwirtschaft ein Interesse an solchen Hangmessungen.

Zugleich gehen unsere Gedanken zu dem umgekehrten Verfahren, aus mathematischer Ableitung besondere Hangformen zu beschreiben und genetisch zu deuten. Dies war ja der Grundgedanke der morphologischen Analyse Walter Pencks, und dies ist auch die Grundidee Bakkers bei der Aufstellung eines Gesetzes für den Abtragungshang mit geradlinigem Querprofil[23]).

Für die messende Erfassung der gesamten Geländegestalt möchte ich zwei Themen erwähnen: 1. Den Wunsch, daß die Kartenzeichnung mit geomorphologischem Verständnis durchgeführt wird. Der Topograph soll morphologisch sehen können: man denkt an die besonders von W. Behrmann geförderten Bestrebungen beim alten Reichsamt für Landesaufnahme; man sieht im Zusammenhang des hier geführten Gedankenganges wieder die Frage des Verhältnisses des beobachtenden

[21]) J. H. Schultze: Beiträge zur Geographie Tropisch-Afrikas. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutschen Institus für Länderkunde. Neue Folge 13/14, Leipzig 1955, S. 21 u. 36.

[22]) Eine neue Zusammenfassung geben H. Mortensen und L. Hempel: Hangforschung in Deutschland. (Premier rapport de la commission pour l'étude des versants préparé pour le Congrès internat. de Géographie, Rio de Janeiro 1956.) Ferner J. H. Schultze: Die Bodenerosion in Thüringen. Gotha 1952, S. 10 und J. H. Schultze: Die naturbedingten Landschaften a. a. O. 1955, S. 38.

[23]) Lit. bei J. P. Bakker und J. W. N. Le Heux: A remarkable new geomorphological law. (Koninkl. Nederl. Akademie van Weltenschappen-Amsterdam. Reprinted from Proceedings, Series B, *55* No. 4 und 5, 1952, S. 399—410, 554—571.) Weitere Abhandlungen in dem in Anmerkung 22 genannten Premier rapport.

Subjekts zum Objekt auftauchen. — 2. Eine Beschleunigung und Vervielfachung der Arbeitsleistung ist durch Einsatz des Luftbildes erreicht worden. Für die Besonderheiten des damit verbundenen Meßvorgangs ist die Kartierung von Neu-Schwabenland, das den Rand der Antarktika zwischen 0° und 10° ö. L. bildet, aufschlußreich. Dieses Land wurde von der Deutschen Antarktischen Expedition 1939 in nur 19 Tagen beflogen. Dabei wurden 350000 qkm photogrammetrisch aufgenommen. Eine erste vorläufige Karte in 1:1,5 Millionen mußte zur Vorbereitung internationaler Verhandlungen über den Walfang binnen sechs Wochen fertiggestellt werden. Diese vorläufige Karte erfuhr später durch O. v. GRUBER sorgfältige Korrekturen und ließ sich in den letzten Jahren auf Grund der norwegisch-britisch-schwedischen Expedition von 1949—1952 weiter korrigieren. Die Nachbearbeitungen ergaben Positionsverschiebungen für das Wohlthat-Massiv um 2½°, für die östlicheren Nunatakker um 4½° nach W; es ergab sich weiter eine Erniedrigung der Höhenangaben um zum Teil mehr als 1000 m. Diese Veränderungen hatten ihre Ursachen beispielsweise in v. GRUBERS vorbildlichen Schattenlängenmessungen auf den Luftbildern, ferner in Berechnungen der Windabtrift der Flugzeuge gegenüber dem gesetzten Kurs, im Fehlen von Zeitsignalen für die Längenbestimmungen in den entscheidenden Flugstunden und schließlich in der Überlegenheit der terrestren Vermessung für die Höhenangabe[24]).

Wir gehen weiter und stoßen auf neuere Meßverfahren in der Geomorphologie. Flußterrassen sind bekanntlich wichtige Objekte zur Feststellung der Morphogenese. Ihre petrographische Beschreibung erfolgte früher durch die in Worten gefaßte Angabe der Zusammensetzung nach Gesteinsart und -größe der Schotter. Hier hat die Einführung von Meßmethoden große Fortschritte nicht nur für die Beschreibung der Terrasse, sondern auch für die Deutung der Morphogenese gebracht. Den grundlegenden Fortschritt vollzog A. CAILLEUX, an der Weiterentwicklung beteiligten sich maßgeblich J. TRICART mit R. SCHAEFFER sowie J. HÖVERMANN mit H. POSER. Im vorigen Jahre hat G. LÜTTIG in den gleichen Gedanken fortfahrend eine geröllmorphometrische Methode beschrieben, die den Arbeitsaufwand auf fast die Hälfte reduziert[25]). Die Grundüberlegung von A. CAILLEUX besagt bekanntlich, daß die Zurundung eines Flußschotters abhängig ist vom Gestein, der Transportlänge und den Transportbedingungen (den hydrodynamischen Verhältnissen). Genetisch interessieren die Transportbedingungen. Die Messung der Schotter bedarf in der Auswahl der

[24]) A. RITSCHER: Wissenschaftliche und fliegerische Ergebnisse der Deutschen Antarktischen Expedition 1938/1939. Darin „vorläufige Übersichtskarte" 1:1,5 Millionen in *1*, Leipzig 1942. Die Neubearbeitung von H. P. KOSACK in *2*, 1. Lieferung, Hamburg 1952. — V. SCHYTT: Die norwegisch-britisch-schwedische Antarktisexpedition 1949—1952. (Die Erde 1953, S. 179 bis 194).

[25]) A. CAILLEUX: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandköner und ihre Bedeutung für die Palaeoklimatologie. (Geol. Rdsch. *40*, 1951, S. 5—13.)—J. TRICART und R. SCHAEFFER: L'indice d'émoussé des galets, moyen d'étude des systèmes d'érosions. (Rev. Géom. Dyn. *1*, 1950 S. 151—179.) J. HÖVERMANN u. H. POSER: Morphometrische und morphologische Schotteranalysen. (Proc. 3. Int. Congr. of Sedimentology Groningen-Wageningen, 1951, S. 135 bis 156.) H. POSER und J. HÖVERMANN: Beiträge zur morphometrischen und morphologischen Schotteranalyse. (Abh. Wiss. Ges. Braunschweig, *4*, 1952, S. 12—36.) G. LÜTTIG: Eine neue, einfache geröllmorphometrische Methode. (Eiszeitalter und Gegenwart *7*, 1956, S. 13—20.)

Beobachtungsobjekte des Zufalls, ob eine Vielzahl von Aufschlüssen in einem noch einwandfrei intakten Schotterverband zur Verfügung steht. Außerdem sind sachliche Vorbedingungen bzw. Einschränkungen im Geltungsbereich der morphometrischen Schotteranalyse erforderlich: Gesteine geringer morphologischer Wertigkeit, wie z. B. mürbe Sandsteine, eignen sich nicht für Messungen. Um so besser Granite und Quarze. Es dürfen auch nur Schotter gleicher Gesteinsart miteinander verglichen werden, und sie müssen demselben Flußabschnitt angehören. Im übrigen spielt die

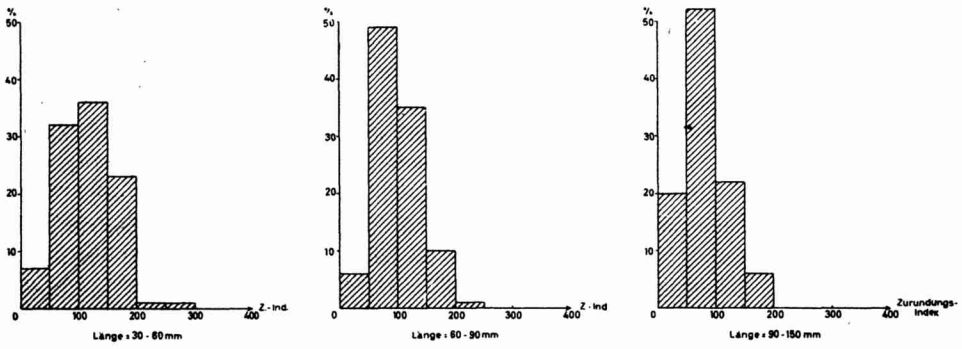

Fig. 1. Beispiel für die Entwicklung der Terrassenuntersuchungen. Morphogramm von Quarzgeröllen der Saale bei Weißen, an der Oberkante der Mittelterrasse I. Nach UNGER. Die Berücksichtigung der mittleren Schotterlänge wird deutlich.

Transportlänge unter spezifischen, von HÖVERMANN und POSER charakterisierten Voraussetzungen eine geringe Rolle. Besonders wichtig ist die Beschränkung des Vergleichs auf Schotter gleicher Durchschnittsgröße, weil sich bei verschiedenen Größen verschiedene Zurundungsindizes herausbilden. Der Index wächst bei Schottern geringer Länge. Darauf hatte schon A. CAILLEUX aufmerksam gemacht. Die Bedeutung der durchschnittlichen Schotterlänge zeigen auch die Befunde meines Schülers K. P. UNGER an der Saale. Quarzgerölle der Mittelterrasse I der Saale zeigen bei den Längen 30—60 mm bzw. 60—90 und 90—150 mm völlig unterschiedliche Morphogramme *(Fig. 1)*[26]).

Die schotteranalytischen Methoden lassen sich noch durch Einregelungsmessungen erweitern und ermöglichen sodann zusätzliche Erkenntnisse über die Transportbedingungen. Weil nämlich ein transportierender Fluß seine Schotter so ablagert, daß ihre Längsachse um 180°, im Durchschnitt um 150—210° gegen die Fließrichtung gedreht ist, läßt sich durch die Einregelungsmessung die Fließrichtung rekonstruieren. Auf diese Weise gelang z. B. A. STEINMÜLLER eine Trennung von Schotterkörpern in gleich hochliegenden Terrassenzügen *(Fig. 2)*; STEINMÜLLER kombinierte diese Messung mit einer solchen der petrographischen Sonderung, wobei wieder die

[26]) K. P. UNGER: Klimamorphologische Untersuchungen an pleistozänen Schotterkörpern der Saale. Diss. phil. nat. Jena 1955, S. 32.

Beachtung bestimmter Schottergrößen notwendig ist. Das letztere hatte schon ZEUNER erkannt und war damit über die bekannten und schönen Untersuchungen SOERGELS an der Ilm hinausgegangen[27]).

Die Geröllmorphometrie führt also in der Morphologie wesentlich weiter als die alten Beschreibungsmethoden, ist aber nur bei dem Vorhandensein mehrerer schotterreicher Aufschlüsse und unter bestimmten Voraussetzungen anwendbar.

Bevor wir zu komplexeren Geofaktoren weitergehen, nennen wir erst noch die Messung der Bevölkerungszahl in einem bestimmten Gebiet. Bekanntlich verändert sich diese Zahl durch die sogenannte natürliche Bevölkerungsbewegung (Geburten- und Sterbefälle) sowie durch Zu- und Abwanderung und durch die furchtbaren Eingriffe unmittelbarer Kriegseinflüsse. — Die absolute Bevölkerungszahl wird durch Zählungen, Fortschreibungen, Schätzungen und durch Kombinationen dieser Methoden je nach der Bildungsstufe der Bevölkerung und der Größe der Verwaltungsgebiete ermittelt. Die Fehlergrenze wächst mit der Größe des Gebietes und vermindert sich mit der Zunahme der Bildungsstufe. Jahrzehnte hindurch lag die größte Fehlerquelle in China, und sie liegt auch heute noch dort. 1936 betrug die Fehlergrenze bei vielleicht 420 Millionen Einwohnern angeblich nur 10 Millionen, 1945 bei vielleicht 400 Millionen Einw. wahrscheinlich 25 Millionen. Zur allgemeinen Überraschung ergab der amtliche Zensus 1953 für den Machtbereich der Volksrepublik (einschließlich der äußeren Mongolei, Tibets und Sinkiangs) 594 Millionen Einw. Noch 1950 belief sich die Angabe auf 481 Millionen. Unter Berücksichtigung einer Zuwachsrate von 2% für 1950 hätte der Zensus von 1950 also 75 bis 80 Millionen = 15—17% des damaligen Standes zu wenig angegeben[28]). Im Weltmaßstab liegen die Unsicherheitsgrenzen für die Bevölkerungsschätzungen des Jahres 1955 in

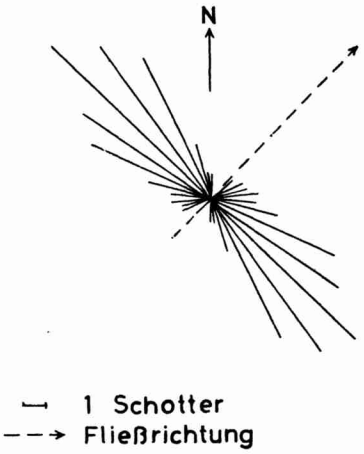

Fig. 2. Ein weiteres Beispiel für die Entwicklung von Terrassenuntersuchungen. Einregelungsmessung zur Trennung von Schotterkörpern durch Ermittlung der Fließrichtung. „Präglaziale" Schotter sw. Pörsten, Blatt Lützen. Nach STEINMÜLLER.

[27]) F. ZEUNER: Die Schotteranalyse. (Geol. Rundschau *24*, 1933, S. 65—104.) STEINMÜLLER errechnete den Quarz-Kieselschiefer-Koeffizienten als prozentualen Anteil am gesamten paläozoischen Material, ebenso den Porphyr- und Porphyritanteil. A. STEINMÜLLER: Die präglaziale Entwicklung des Saaletales zwischen den Remdaer Störungszonen und der Leipziger Tieflandsbucht. (Diss. phil. nat. Jena 1955, S. 12f., 15, 25f.)

[28]) Siehe hierzu CRESSEY in Economic Geography 1954, S. 4ff., B. SKIBBE in Petermanns Mitteilungen 1955, S. 299ff. Über die Verteilung dieser großen Bevölkerung G. TREWARTHA in Geogr. Review 1957, S. 234—239.

Europa ohne Sowjetunion bei	0,5%
Nordamerika	0,5%
Afrika	5 %
Sowjetunion	5 %
Ostasien (China)	10 %
Erde	5 %

Bei einer Weltbevölkerung von 2,691 Md. (1955) bedeutet das eine Fehlergrenze von 134 Millionen oder das 1,9fache der wahrscheinlichen mittleren Jahreszunahme der Weltbevölkerung von 1952—55[29]). Man kann K. WITTHAUER nur beipflichten, wenn er sagt:

„So lange die Bevölkerung der Erde nicht nach gleichen oder mindestens einen einwandfreien Vergleich zulassenden Methoden gleichzeitig an allen ihren Wohnorten durch eine Zählung erfaßt wird, muß man sich wohl damit abfinden, daß es sich bei diesen Zahlen (für Regionen und Kontinente) nur um Annäherungswerte handeln kann"[30]).

Schwierigkeiten bestehen auch für die Messung der Bevölkerungsdichte. Für große Gebiete oder gar Erdteile bringt sie nur fiktive Werte, weil die Verteilung in Wirklichkeit ungleichmäßig ist und weil die Bezeichnung E/km² damit ungeographisch und noch unsachlicher wird, als wenn man die „Dichte" von Spatzen auf einem Kirchturm angeben wollte. Sinnvoll dagegen und aufschlußreich wird die Angabe für kleinere Gebiete; hier fragt es sich nur, was an Flächeneinheiten zugrunde zu legen ist, ob etwa große Forsten bei der ländlichen Besiedlung und ob etwa die Straßen- und Parkflächen usw. bei der städtischen Besiedlung hinzugerechnet werden sollen oder nicht. Sinnvolle Werte bekommt man erst, wenn die unmittelbar benutzten Flächen zugrunde gelegt werden. Konkret ergeben sich dann wachsende Schwierigkeiten. So bei der Ackerflur mit Ein- und Ausmärkern; so bei gewerblichen Betrieben, bei denen es unmöglich wird, die Bezugs- und Absatzräume einzukalkulieren. Es ist eine Notlösung, wenn man sich meist mit der Gemarkungsfläche begnügt.

E 2. Schwerer zu erfassende Geofaktoren

Wir schreiten fort und machen Stichproben bei Geofaktoren, deren messende Erfassung auf wachsende Schwierigkeiten stößt. Unter anderen ist hier die Vegetation zu nennen, deren Ausbildung ja sehr vielseitig sein kann. Wenn schon bei der Schotteranalyse Schätzungen sich mit genauen Messungen verknüpfen, so wächst der Anteil der Schätzung bei jedem Versuch, den Vegetationsbestand eines Gebietes exakt zu erfassen. Es bieten sich physiognomische oder pflanzensoziologische Ver-

[29]) Die Jahreswerte der Zunahme der Weltbevölkerung sind aus den genannten Gründen unsicher und ergeben rein rechnerisch folgende Zunahmen:

1920—55	881	Millionen
1952—53	78	„
1953—54	105	„
1954—55	39	„
1952—55 mittel	71	„

United Nations Statistical Yearbook 1956. New York 1956, S. 37. Ferner K. WITTHAUER: Bevölkerungszahlen 1957 und ihr potentielles Gewicht. (Pet. Mitt. 1957, S. 51f.)

[30]) K. WITTHAUER: Die Bevölkerung der Erde Anfang 1956. (Pet. Mitt. 1956, S. 59.)

fahren an. Die physiognomische Kartierung von KÜCHLER ist für Gebiete mit vorwiegend natürlicher Pflanzendecke, z. B. Kanada und Sibirien und für Karten kleinen Maßstabes gedacht[31]). Wenn man sie auf unsere Forsten anwendet und große Maßstäbe nehmen will, sind einige Veränderungen der Methode notwendig. So ergab sich bei einem Versuch in 1:10000 auf der Saale-Sandstein-Platte in einem bodenmäßig ziemlich einheitlichen Buntsandsteingebiet mit vorwiegendem Nadelforst die Notwendigkeit, Angaben über Dichte und Zusammensetzung der Bodenvegetation unter Baumbeständen von über zehn Meter Höhe fortzulassen. Diese Fortlassung ist um so eher zu vertreten, als die Bodenvegetation hier physiognomisch stark zurücktritt[32]).

Die pflanzensoziologische Vegetationsaufnahme geschieht auf Probeflächen; unter deutschen Verhältnissen sollen sie in artenreichen Rasenassoziationen 1—4 m², in artenarmen Wäldern 100 m², in artenreichen 300—400 m² „nicht unterschreiten". Sie sollen ferner einheitliche Standortbedingungen aufweisen und „für den übrigen Bestand typisch sein" (SCHRETZENMAYR). Die Auswahl der Probefläche ist „von ausschlaggebender Wichtigkeit"[33]); sie muß von kenntnisreicher Erfahrung getragen und „möglichst hypothesenfrei" sein, etwa so, wie die Auswahl eines typischen Hangprofils in der Geomorphologie. Innerhalb der so ausgewählten Flächen werden die Arten der einzelnen Schichten nach Deckungsgrad und Häufungsgrad ihres Vorkommens vorwiegend geschätzt — nicht gezählt! In tropischen Graslandbeständen Angolas hat JESSEN statt dessen die Verteilung der Bestände auf Plänen kartiert. Deren Lage, Größe und Seitenlängenverhältnis wählte er offenbar frei aus und nahm z. B.

bei einer Buschsteppe	2500 m²
bei einer Sukkulenten-Dornbuschsteppe .	4000 m²
bei einer Dornstrauchsteppe	3600 m²
bei einem hohen Trockenwald	12800 m² [34]).

Bei einem Blick auf andere physische Geofaktoren zeigen sich besondere Schwierigkeiten in der „Messung" des Bodens. Diese Schwierigkeiten resultieren aus fünf Gründen: 1. Der Boden ist ein sehr komplexes Gebilde; zu seiner Bildung tragen physikalische und chemische Verwitterung ebenso bei wie organische Humusbildung und innere Umlagerungen[35]). 2. Der Boden ist in dauernder Umwandlung begriffen, zumal dort, wo Wirtschaft und Düngung stark in ihn eingreifen. 3. Die heutigen Erfassungsmethoden befriedigen die Bodenkundler selbst noch nicht voll. Die Kennzeichnung der Bodenart wird als Materialbeschreibung ungenügend empfunden. Die Beschreibung der Bodentypen mit der Gliederung in A-, B-, C-Horizonte kann zum

[31]) A. W. KÜCHLER: Die physiognomische Kartierung der Vegetation. (Pet. Mitt. 1950, S. 1—6.)
[32]) SCHULTZE und Mitarbeiter (unveröffentlichtes Manuskript).
[33]) J. BRAUN-BLANQUET: Pflanzensoziologie. 2. A. Wien 1951, S. 52ff., 93, 437 usw. Eine gute Orientierung gibt R. KNAPP: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie. Stuttgart 1948.
[34]) O. JESSEN: Reisen und Forschungen in Angola. Berlin 1936.
[35]) Definition des Bodens in Erweiterung von PALLMANN bei R. GANSSEN: Bodengeographie. Stuttgart 1957, S. 26. Eine ähnliche bei P. VAGELER: Zur Bodengeographie Algiers. Gotha 1955, S. 11.

Schematismus führen und die Umsetzungs- und Bildungsprozesse übersehen. Die Kennzeichnung der Bodengüte stellt schon eine überschlägliche Messung dar — hier stehen aber im Prinzip nur die alten, z. B. preußischen Klassifikationen oder die neuen Bonitierungsziffern der Reichsbodenschätzung zur Verfügung; dies sind prozentuale geschätzte Angaben im Verhältnis zum „Spitzenbetrieb" in der Magdeburger Börde. Sie betreffen nur die Reinerträge auf Ackerland und nicht die natürliche Fruchtbarkeit. Die Grünlandzahlen liegen in dieser Beziehung schon etwas besser. 4. Die internationale Nomenklatur ist ins Wanken geraten. Vor einigen Jahrzehnten meinte man sie reibungslos zu verstehen und überall gleichsinnig anzuwenden. Jetzt stellt sich, bei dem stürmischen Fortschreiten des Einzelwissens in den verschiedenen Ländern heraus, daß dem keineswegs so ist. Die Ursachen für die vielen Mißverständnisse gehen offenbar auf die großen tatsächlichen Verschiedenheiten zurück, die es unmöglich machen, allgemein von „dem Löss", „dem Podsol" usw. zu sprechen. Die Entstehung dieser Bodentypen vollzieht sich gegenwärtig in den einzelnen Regionen (Landschaften) der Erde in verschiedener Weise. Außerdem verlief die Bodenbildung in früheren Klimaperioden in den einzelnen Regionen ebenfalls unterschiedlich. So ist der heute an einem bestimmten Ort der Erdoberfläche aufgeschlossene Boden das Produkt mindestens zweier Entwicklungsserien. Für einen Boden an einem dritten Ort gilt das Entsprechende, er ist in mehreren anderen genetischen Prozessen entstanden[36]). 5. Die Bodenaufnahmen können starke Unterschiede schon zwischen eng benachbarten kleinen Flächen zeigen. Das ist aus der Ackerflur deutscher Dörfer bekannt. Die praktische Erfahrung tüchtiger Bauern ist gerade in diesem Falle durch nichts zu ersetzen, und bei schematischer großflächiger Bewirtschaftung treten Schwierigkeiten auf. Ebenso ergeben sich Unzulänglichkeiten, wenn in tropischem Waldland für Großbetriebe Bodenuntersuchungen auf Schneisen in 500—1000 m Abstand gezogen werden und wenn die Bodenproben aus diesen Schneisen noch so sorgfältig untersucht werden.

> „Trotzdem war sich jeder Kenner vollkommen darüber im klaren, daß selbst dieses vorsichtige Vorgehen, das die Grenze der vertretbaren Kostspieligkeit in schwierigem Gelände oft bereits merklich streifte, noch mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 25 bis 40 Prozent behaftet war. 10 bis 20 Meter abseits der Schneisen lagen oft genug im undurchdringlichen und daher unübersehbaren Dickicht, wie ich es persönlich in sogar auffallend vielen Fällen beobachten konnte, ein unvermutetes Sumpfgelände, sterile Felspartien usw., die erst bei der endgültigen Abholzung zutage kamen und zuweilen das Objekt fühlbar entwerten"[37]).

Die Anlage der Schneisen erfolgt nach freiem Ermessen. Jedoch läßt sich diese Fehlerquelle einschränken, wenn nach Gesichtspunkten vorgegangen wird, die Vageler 1909 in der Mkattaebene im nördlichen Tanganjika-Küstenhinterland entwickelte. Diese Gedanken wurden von Milne zur Bodenbeschreibung nach der Catena-Methode ausgebaut[38]). Der Grundgedanke dieser Methode besagt, daß die Bo-

[36]) Nach einem Gespräch mit Herrn Mückenhausen, Bonn, auf einer international zusammengesetzten bodenkundlichen Exkursion bei Jena im Mai 1956.

[37]) Vageler a. a. O. 1955, S. 5.

[38]) G. Milne: Some suggested units of classification and mapping, particularly for East African soils. (Bodenkundliche Forschungen *4*, 1935, S. 183—198.) — P. Vageler: Die agrogeologische Aufnahme jungfräulicher Großräume als Grundlage der Wirtschaftsplanung. (Acta tropica *9*, Basel 1952, S. 62f.) und in mehreren anderen Veröffentlichungen.

denbildung sich unter bestimmten Voraussetzungen in bestimmten kettenförmigen Reihen gesetzmäßig anordnet. Voraussetzungen sind einstweilen die Lage im dauernd- oder periodisch-feuchten Tropenklima und auf gleichem Gestein. Die Erfassung einiger Catenen von der Höhe eines Berges an den Flanken herunter zur Talsohle zeigt *(Fig. 3)* eine Unterscheidung von relativem Eluvium auf der Höhe über das relative Colluvium an den Flanken zum relativen Alluvium in den Niederungen. Eine Inter-

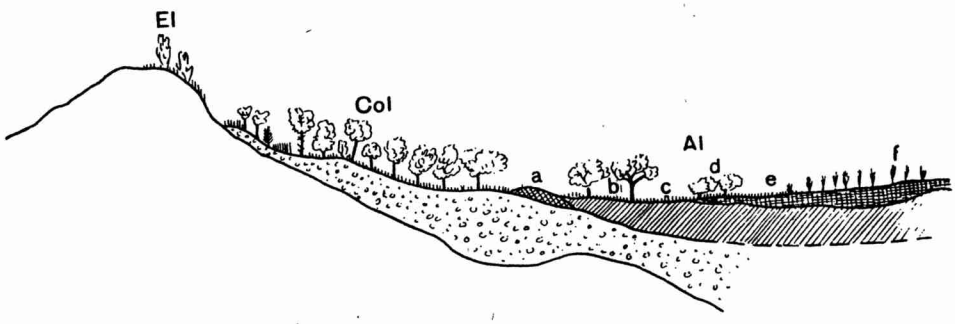

Fig. 3. Beispiel für die Entwicklung der Aufnahme tropischer Böden. Eine Catena auf Gneiß und Granit im semihumiden Ostafrika. Nach VAGELER 1952.

El = relatives Eluvium. Grauerde. Vegetation Euphorbiaceen und Gramineen.
Col = relatives Colluvium. Roterde. Vegetation Buschwald mit Gras- und Krautunterwuchs.
Al = relatives Alluvium. Braun- bis Schwarzerden mit Toncharakter.
a = Limonit-Panzerzone.
b = Lichter Akazienwald.
c = Zementationszone mit Niedergras.
d = Dornbuschzone mit Akazien und Mimosen.
e = Steppe. f = Savanne.

polation zwischen den nicht abgeschrittenen Geländeteilen ist ohne wesentliche Fehler möglich. — Für die Auswahl der Catenen ist die Fehlermöglichkeit freien Ermessens, die bei den Schneisen bestand, stark gedämpft, da eben diese Auswahl durch die Landschaft selbst weitgehend vorgeschrieben ist.

Eine weitere Stichprobe sei bei der Bodennutzung angesetzt. Bekanntlich fällt es schon bei kleinen Gebieten in der Größenordnung mehrerer Gemeinden oder eines Kreises schwer, richtige Flächenzahlen für Kategorien wie Ackerland, Ödland, Wiesen, Weiden, Wege, mit Gebäuden besetztes Land usw. zu ermitteln. Klippen tauchen etwa bei der Erfassung und Einordnung der „Sozialbrache", der verbuschenden Wiesen, der Schuttplätze des Bergbaues und der Industrie auf. Die Schwierigkeiten steigern sich im internationalen und erdumfassenden Maßstabe durch Unterschiede der Definition der Kulturformationen[39]) derart, daß wir nur Größenvorstellungen haben: von 132 Millionen km² erfaßter Landfläche dienen etwa

12,7 Mill. km² dem Acker- und Obstbau
22,2 Mill. km² den Wiesen und Weiden
40 Mill. km² den Wäldern und Forsten
5,5 Mill. km² sind ungenutztes, aber nutzbares Land[40]).

[39]) Siehe die Bemerkungen im Yearbook of food and agricultural statistics. 1951, *5*, Part 1, Rom 1952, S. 3 und 245.

[40]) Ähnliche Ziffern diskutiert E. FELS: Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde. Stuttgart 1954, S. 131ff.

Und doch sind diese Ziffern wichtig für die Anschauungen über Übervölkerung und Tragfähigkeit der Erde.

Damit wandert unser Blick auf statistische Daten kulturgeographischer Art. Als sinnfälliges Beispiel mögen die Ackerflächen dienen. Die Zahlen fallen nach Verwaltungsgebieten an, d. h. fast nie nach geographischen Einheiten, seien diese kultur- oder naturgeographischer, betriebs- oder naturökologischer Art. Auch bei weitgehend eigener Erhebung lassen sich die Erhebungsbereiche der Statistik und die geographischen Bereiche nur in groben Zügen miteinander zur Deckung bringen, und hier besteht kein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Größenordnungen der Untersuchungsräume. Denn wenn man z. B. bei der Beziehung Ackerland/Bodengüte bis auf den einzelnen Betrieb heruntergeht, bleibt immer noch die Tatsache, daß die Natural- wie die Gelderträge in den seltensten Fällen für die einzelnen Felder nachgewiesen werden können und daß selbst diese Felder oft Böden verschiedener Güte umfassen. Hier liegen die Grenzen aller derartigen Bemühungen. Man versucht, um ein Beispiel zu nennen, ihnen mit der sogenannten Chorometrie zu begegnen[41]).

Wir denken an ähnliche Bemühungen um die Anwendung statistisch-mathematischer Methoden, die in den USA als „Biometrik", „Ökonometrie" usw. sehr kultiviert worden sind. In diesen Methoden wird der statistischen Analyse mit Korrelations- und anderen Rechnungen ein breiter Raum zugewiesen. In der Geographie läßt sich solche Analysis nur in beschränktem Maße anwenden; das Hauptgewicht wird auf einer beschreibenden Funktion der Statistik liegen[42]). Solche Funktionen hat z. B. mein Schüler H. Schuch bei einer agrargeographischen Untersuchung verwandt[43]); seine Korrelationsrechnungen zeigen, daß sich nicht für alle denkbaren Beziehungen ein klares Ergebnis herausstellt.

Eine besondere Aufgabe entsteht in der Meßbarkeit der Stadt. Eine wesensmäßige Scheidung von den Siedlungen „auf dem Lande", geschweige denn denjenigen in ihrem Umlande und in ihrem zentralen Ortsbereich wird immer schwieriger. Die Statistiken ziehen die Grenzen gegen die nichtstädtischen Siedlungen uneinheitlich: so schematisch nach der Einwohnerzahl (in Dänemark bei 250 Einwohnern, in Europa oft bei 2000, in Lateinamerika bei 2500, in Japan bei 30000), oder nach dem rechtlichen Stand (so in Ägypten, Bulgarien, Schweden), oder nach der wirtschaftlichen (Israel) oder nach der baulichen Struktur (Malta)[44]). Offenbar ist die Erfassung in den Maschinenkulturländern trotzdem noch etwas leichter als in ganz agrarbestimmten Gebieten. Als Afrikas volkreichste „Großstadt" in den Tropen gilt Ibadan mit schätzungsweise 335000—450000 E. (1949); ist es aber eine echte Stadt? Die Statistiker stehen vor der definitorischen Schwierigkeit, was sie in dem großen und kul-

[41]) Ich erinnere an eine mir nur dem Titel nach bekanntgewordene Arbeit von S. Yoshimura: Methods of chorometry and its some examples. (Geogr. Review of Japan. *6*, 1930, Nr. 11, S. 1—30.)

[42]) Vgl. auch R. Reynolds: Statistical methods in geographical research. (Geogr. Review 1956, S. 129—132.)

[43]) H. Schuch: Zur Frage der agraren Tragfähigkeit an Hand thüringischer Verhältnisse. Diss. phil. nat. Jena 1957.

[44]) Eine Übersicht gestattet das Demographic Yearbook der United Nations, 7. Issue, New York 1955, S. 16 und besser S. 185ff.

turell so verschiedenartigen Gebiet von Nigeria überhaupt als Stadt ansehen sollen: „ein dichtbebautes Gebiet mit über 5000 Einwohnern" oder „einen besonderen Typus von Menschenhand geschaffener Landschaft von entsprechender Größe und Bebauungsdichte, die einen erkennbaren Grad von politischer Einheit besitzt"[45]? Ich erwähne dies nur mit dem Hinweis, daß die Schwierigkeit der Messung geographischer Objekte sich um so mehr steigert, je vielfältiger deren Genese ist. Wahrscheinlich wird die Wesensbestimmung der Stadt unter starker Einschaltung der Bestimmung der zentralen Funktionen gelingen. Deren Messung wird seit Jahren sowohl von geographischer wie sozialwissenschaftlicher als auch statistischer Seite versucht. Für Überblicke über größere Gebiete läßt sich ein gewisser Schematismus nicht umgehen. Es genügt nicht, etwa an einem einzigen intuitiv herausgegriffenen Merkmal die Zentralität ablesen zu wollen, etwa an der Zahl der Einwohner oder an der Zahl der Telefonanschlüsse, wie W. CHRISTALLER es gewollt hat. Besser ist es schon, nach gründlicher Überlegung ein funktionell wesenhaftes Kriterium zu nehmen, wie E. NEEF es in Anlehnung an CHRISTALLER mit den Beschäftigten im Einzelhandel auf Grund der sächsischen Statistik gemacht hat[46]). Aber er sagt selber:

> „Es soll nicht verschwiegen werden, daß auch die zentralen Einkaufsorte über den besonderen funktionellen Charakter eines zentralen Ortes keine Auskunft geben können. Der Geograph kann also auch das beste repräsentative Element nur verwenden, um gewisse grundsätzliche Fragen zu erörtern. Die landschaftliche Stellung und das besondere Antlitz eines jeden Zentrums und seine besonderen Aufgaben als Funktionszentrum müssen der individuellen Untersuchung überlassen bleiben".

M. E. lassen sich aber praktisch voll verwertbare und tragfähige Ergebnisse am besten empirisch durch Vereinigung mehrerer Erhebungsmerkmale gewinnen. Ich habe für jeden Einzelfall bis zu zwölf derartige Merkmale bei einer Gesamtanalyse von 40 Städten erfaßt; sie gehörten den Sachgebieten des Verkehrs (Postzustellbezirke, Berufspendler, Fahrverbindungen), des kulturellen Einflusses (Schüler-Pendler, Theaterbesucher, Gastspiele des Theaters) und der Handelsbeziehungen an (Einkäufe in der Stadt, Versorgung der Stadt). Von Fall zu Fall muß man variabel vorgehen und einen ausgesprochenen Verwaltungs- und Schulvorort wie Meiningen anders behandeln als eine Industrie- und Verwaltungsstadt wie Zella-Mehlis, eine Industrie-, Handels- und Verwaltungsstadt wie Suhl anders als Handels-, Industrie-, Kultur- und Verwaltungsstädte wie Gera und Greiz oder schließlich die Universalzentrale Erfurt[47]). — Lassen sich solche individuellen Untersuchungen nicht durchführen, leuchtet ein statistisches Verfahren von H. LEHMANN ein[48]) — sofern ein großräumiges Gebiet behandelt werden soll und sofern eine entsprechende Statistik vorliegt: die Bestimmung allein der zentralen Einrichtungen durch je 28 zentrale

[45]) N. MITCHELL: The Nigerian Town. Ibadan 1955, zitiert nach Afrika-Informationen der Akademie für Raumforschung Hannover, Heft 1, 1956, S. 10f.

[46]) E. NEEF: Das Problem der zentralen Orte. (Pet. Mitt. 1950, S. 6—17.)

[47]) J. H. SCHULTZE: Zur Anwendbarkeit der Theorie der zentralen Orte. Ergebnisse einer regionalen empirischen Erfassung der zentralen Ortsbereiche. (Pet. Mitt. 1951, S. 105—109.)

[48]) HEINZ LEHMANN: Die zentralen Orte und ihre kartographische Darstellung als Problem der Raumforschung und Landesplanung. (Deutscher Geographentag Frankfurt a. M. 1951, Tagungsbericht. Remagen 1952, S. 155—157.)

Funktionen und Abwägung ihrer Bedeutung. Die statistische Messung geht hier Hand in Hand mit der Bewertung; ein zentraler Ortsbereich wird nicht abgegrenzt.

Allerdings wird es im allgemeinen besser sein, die städtische Siedlung unter Feststellung ihres Hinterlandes (zentralen Ortsbereiches, Umlandes) zu erfassen. Es ergeben sich dann drei Schlußfolgerungen: für die Trennung von nichtstädtischen Orten geringsten Zentralitätsgrades, ferner die Schlußfolgerung für den Rang der Stadt im Vergleich zu anderen Städten und sodann diejenige für den absoluten Rang der untersuchten Stadt und die Kräfte, über die sie auf Grund der Lebensgemeinschaft mit dem Hinterland verfügen kann. Und damit wird eine quantitative Bemessung der Möglichkeiten, z. B. der Erweiterung einer Industrie und des Wachstums der Stadt geöffnet. Es handelt sich damit um eine Aufgabe der Bewertung von Räumen. Ich habe dies Verfahren in drei Fällen gutachtlich entwickelt, und das Ergebnis der Überlegung hat bisher allen Möglichkeiten standgehalten.

Die Messung der anthropogenen Komponenten geographischer Objekte ist also schwierig. Wir sahen die Fehlergrenzen schon bei der Bevölkerung als solcher, die weiteren bei der Bestimmung der Bevölkerungsdichte und der Bodennutzungsarten. Ich habe nicht erwähnt die gelungenen baulich-funktionalen Kartierungen von Städten, die Erfassung der Siedlungsweise nach Baustil, Ballung oder Streuung, die Messung der Produktionsstätten. Solche messenden Beschreibungen lassen sich zunächst von der physiognomischen Seite an Hand einer oder mehrerer repräsentativer Merkmale anpacken. Sobald es aber an die Erfassung ihrer genetischen Wurzeln geht, stößt man neben Wägbarem auf Schwer- oder Nichtwägbares, zumindest dort, wo die psychischen Eigenarten der Menschen oder der Menschengruppen sich stärker geltend machen. Ich deute nur an etwa die Rolle der seelischen Triebkräfte in großen Wanderbewegungen, auf die kürzlich z. B. M. Sorre hingewiesen hat; ferner Siedlungsweise und Gruppenbewußtsein, Neigung zur Einzel- oder Gruppensiedlung; Übernahme traditioneller Bau-, Siedlungs- und Wirtschaftsweisen in neue Siedlungsräume — ein äußerst interessantes und wichtiges Kapitel, das zeigt, wie etwa die Naturökologie dieser neuen Räume nicht bekannt war und zu wenig beachtet wurde, so daß sich dann je nach dem Zufall Erfolge, unter Umständen aber auch erhebliche Verluste an Gesundheit und Vermögen einstellten. Derartige Ereignisse spielen sich heute am Rande der Ökumene ab. Aber sie kommen auch in Altsiedelgebieten bei Wechsel der Bevölkerung vor. In Neugriechenland fand ich Dörfer der neu eingewanderten Griechen in den ungesundesten Malariagebieten; ihr Friedhof schien mehr Gräber als das Dorf Einwohner zu haben. Auch der „spekulative Charakter des Bergbaues" ist zu erwähnen, der rational ungerechtfertigte Bevölkerungsballungen herbeiführt (J. H. Schultze). — Bei der Klärung derartiger Handlungen wider die geographische Vernunft leisten Psychologie und Soziologie manche Hilfe. Aber wir wissen, daß sie selbst mit der Möglichkeit und dem Sinn von Messungen und Erhebungen jeglicher Art zu ringen haben. Man sehe sich dazu z. B. das Vorwort v. Wieses zur „Soziometrie" Morenos an, welch letzterer ein entschiedener Verfechter weitgehender Messung ist. In diesem Zusammenhang sei auch die junge Forschungsrichtung der Ökonometrie erwähnt. Sie will mathematische Wirtschaftstheorie treiben und mit gemessenen Größen arbeiten. Sie meint, die Verifizierung

wirtschaftstheoretischer Erkenntnisse besser als die Statistik aufzeigen zu können, weil die Statistik die Ursachen nicht mengenmäßig angeben könne. Wir äußern uns nicht, ob dies eine richtige oder falsche Anschauung ist. Für uns ist die Auffassung interessant, es sei unmöglich, die Unzahl wirtschaftlicher Phänomene darzustellen; einige vereinfachende Annahmen müßten getroffen werden, so daß man mit idealen Typen modellhaft arbeitet, vor allem für die Anwendung in der Wirtschaftspolitik von einem politischen Modell ausgeht[49]). Das heißt doch, daß die Bewertung wirtschaftlicher Maßnahmen unter theoretisch vereinfachenden Voraussetzungen mit quantitativ bemessenen Aussagen erfolgt.

E3. Zwischenergebnis. — Die Möglichkeit des geographischen Experimentes

Eine Zusammenstellung der vorangegangenen Stichproben führt zu folgender Tabelle:

Objekt der Messung (Erfassung) 1	Bemerkungen über den Vorgang der Erfassung 2	Bemerkungen, insbesondere zur Grenze der Vervollkommnung 3
Länge von Verkehrswegen	Meist auf Karten, oder nach Betriebsbeschreibungen und Statistiken	Fehlergrenze z. T. ± 60% (Nigeria), senkbar auf wenige Prozent
Hangneigung	Auswahl der charakteristischen Hänge, gesteuert durch morphologische Betrachtung. Klinometer oder Meßlatte und Klinometer	Grenze bei 1° (bedingt durch das Objekt)
Geländegestalt	Von der Erde oder aus der Luft	Grenzen im geomorpholog. Verständnis des Topographen
Flußschotter	Zahlreiche schotterreiche Aufschlüsse erwünscht. Einfache Geräte. Zeitsparende Methode nach LÜTTIG	
Bevölkerung	Zählung, Fortschreibung, Schätzung	Fehlergrenze für Welt 5% = 190% der jährlichen Zunahme. Verbesserungen nur bei Vereinheitlichung der Zählmethode und -daten
Bevölkerungsdichte	Frage der Bezugsfläche	Häufig Beschränkung auf Gemarkung nötig

[49]) G. TINTNER: Econometrics. New York 1952, bes. S. 3 und 5. J. TINBERGEN: Einführung in die Ökonometrie. Wien 1952, bes. S. 13 und 19.

Objekt der Messung (Erfassung) 1	Bemerkungen über den Vorgang der Erfassung 2	Bemerkungen, insbesondere zur Grenze der Vervollkommnung 3
Vegetation a) physiognom. Kartierung b) pflanzensoziolog. Aufnahme	a) Schätzung nach Höhe und Verbreitung b) Schätzung nach Höhe und Verbreitung. Auswahl der Probeflächen erleichtert durch Erfahrung	a) Eignung für kleine Maßstäbe b) für große Maßstäbe
Boden	Im Prinzip Beschreibung. Catena-Methode vermindert Interpolationsfehler	Fünf Schwierigkeiten im Wesen des Bodens begründet
Bodennutzung	Definition der Kultur- und Ödlandformationen. Flächenerhebung verschiedenster Art	Bis Kreismaßstab im allg. etwa 1% und weniger; global mehrere %, keine wesentliche Verbesserung zu erwarten.
Geographischer Rang einer Stadt: a) Ausdehnung des Hinterlandes (zentralen Ortsbereiches) b) Bewertung des Hinterlandes	Bestimmung der Zentralität, dabei ist Empirie zu bevorzugen, die Auswahl der repräsentativen Merkmale zu überlegen	Anwendung der Empirie begrenzt durch verfügbare Beobachter, die sorgfältig eingewiesen und kontrolliert werden müssen
Seelische Triebkräfte (Psyche) in Wanderungen, Siedlungsweise usw.; spekulativer Charakter des Bergbaues.	Nicht oder nur indirekt meßbar	Soziometrie und Ökonometrie nur sehr beschränkt verwendbar

Es ergibt sich, daß die messende Erfassung von Geofaktoren in etlichen Fällen offenbar noch erheblich voranschreiten kann. Zugleich zeigt sich aber auch, daß der Vervollkommnung der Meßmöglichkeiten oft Grenzen gesetzt sind. Bei aller vertretbaren Zuversichtlichkeit ist nicht zu übersehen, daß wir diesen Grenzen zuweilen doch schon recht nahe stehen.

Dabei wäre zu überlegen, wie weit uns das Experiment weiterhilft. Wie weit kann es zur Erkenntnis geographischer Vorgänge — nicht zur Erkenntnis von Geofaktoren — eingesetzt werden? Aus leicht erklärlichen Gründen sind Experimente auf dem Gebiete der Anthropogeographie zu aufwendig; hier macht das Leben große und ernste Versuche. Experimente gehören eher in den Bereich der physischen Geographie und sind üblich im Bereich der Geomorphologie und Hydrologie.

So ist der Vorgang der lockeren, trockenen Aufschüttung sehr einfach zu demonstrieren; man erhält dabei etwa die Böschungen wie bei einem Vulaknkegel oder einer Schutthalde. Der Züricher Astronom Wolf machte einen entsprechenden Versuch (Einstreuung von Sandkörnern zwischen zwei senkrecht stehenden Glaswänden) und

erhielt dabei die „Normalkurve der Zufallstreuung". In großen Flußbaulaboratorien studiert man Erosion und Bettverlegungen mit so hinreichender Genauigkeit, daß sie dem Wasserbauer zu genügen pflegen. Sandkasten-Experimente können nach A. Wurm die Entstehung von Schichtstufenlandschaften und anderen bestimmten Formengruppen erläutern. Aber genügen sie einer exakten Kenntnis der Großformen? Man wird nachdenklich, wenn es sich z. B. um die experimentelle Ableitung der Mäanderbildung oder der Strukturböden handelt. Die Bedenken gegenüber der Gültigkeit des Experimentes sehe ich in zwei Ursachen. Die eine liegt im maßstäblichen Verhältnis. Im Sandkasten vertreten Sand, Ton, Lehm und dgl. lockere Aufschüttungen das Baumaterial der Natur, ein Wasserstrahl den Fluß, eine feine Dusche den Regen. Das in der Wirklichkeit bestehende Größenverhältnis zwischen Baumaterial und exogenen Kräften ist nicht gewahrt. Tatsächlich bringen aber schon geringfügige Veränderungen der Größenordnung Veränderungen der Formungsvorgänge und der Formen. Das Experiment kommt diesen Verhältnissen nicht genügend nach. Das zweite Bedenken gegen die Experimente gründet sich auf die Vielfalt der Faktoren in der Natur, deren Zusammenwirkung sich nicht kopieren läßt. Bei der Mäanderbildung z. B. fehlen im Sandkasten der entsprechende Grundwasserstand und die Vegetationsdecke. Soviel über die Grenzen des geographischen Experimentes. Man wird ihm jedoch Hinweise auf Vorgänge entnehmen können, die anschließend in der Natur zu untersuchen sind.

F. Die Erfassung der Landschaft als Wirkungsgefüge, der Landschaftsstruktur und des Landschaftshaushaltes

Somit kommen wir zur Erörterung der zweiten, oben unter D2 gestellten Frage. Die engen Grenzen für die Messung der Geofaktoren wurden schon festgestellt: Einige sind in ihrer spezifischen Ausbildung exakt zu messen, andere offenbar nur in ihrer Wesensart zu charakterisieren. Wie kann dann das Wirkungsgefüge, eben die Landschaft, erfaßt werden? Es handelt sich um die Beschreibung eines Individuums. Dies läßt sich nicht wie ein einzelner Faktor messen. Die Geographie muß hier den Weg der idiographischen Wissenschaften nehmen, die individuelle Erscheinungen untersuchen. Der Vorstoß auf die Gesetzmäßigkeiten, den die nomothetischen Wissenschaften vollziehen, ist beschreibender Wissenschaft, wie der Geographie, nur teilweise gegeben. Es bieten sich zwei Wege an: die Zuordnung des Individuums zu einem Typus (vgl. oben C5b) und die Betrachtung seiner Struktur. Man hat die Erfassung von ganzen Landschaften vielfach versucht, und man hat über die Typisierung hinaus die Aufstellung von Landschaftsformeln versucht. Passarge stellte dazu eine Art Linnésches System der (Natur-)Landschaften mit Gürteln, Klassen, Unterklassen, Ordnungen und Familien auf. Seine Beschreibungsweise ist umständlicher, aber genauer und besser verständlich als die von Granö, der vier große Sachgruppen „Erdrinde-Wasser-Vegetation-umgeformter Stoff" jeweils durch eine Zahl oder einen Buchstaben darstellt[50]). Granö versuchte es mit einer Summierung der Elemente. Alle späteren oder etwa gleichalterigen Versuche taten dasselbe.

[50]) Beispiel: Gewisse vulkanische Inseln z. B. in den Aleuten sind „nicht glazial beeinflußte Wiesengebirgsküsten". Siehe Passarge: Vergleichende Landschaftskunde. Heft 2. Berlin 1921,

In dem Bestreben einer besseren Annäherung an die Wirklichkeit erhöhte sich die Zahl der Elemente in der „Formel" oder verringerte sich deren Gültigkeitsbereich. H. GUTERSOHN kommt für die Landschaften der Schweiz mit vier Merkmalen aus, für die jeweils zweistellige Ziffern gelten. Sie kennzeichnen die individuelle orographische Region, die Typen der Agrarlandschaft, Siedlung und Berufsstruktur. Absichtlich läßt H. GUTERSOHN „eine große Zahl von weiteren Merkmalen der Kulturlandschaft" unberücksichtigt, um die Vielfalt der Typen „auf wenige physiognomisch bedeutsame Nenner" zu reduzieren[51]). Es handelt sich aber nicht allein um physiognomische Merkmale, denn tatsächlich geht es H. GUTERSOHN um mehr, weitgehend um das Physiologisch-Funktionale.

Die Nordamerikaner entwickelten unter den besonderen Anforderungen ihrer Landesplanung verschiedene Formel-Methoden; unter ihnen interessiert die unit area method von HUDSON besonders: die Beschreibung kleiner Flächen, die nicht intuitiv, sondern „durch das Gelände umrissen" sein sollen. Die Beschreibung ist ein „Landschaftsstenogramm" in Form eines Bruches; der „lange Bruch" bringt im Zähler die Kulturlandschaft in fünf Merkmalen, im Nenner die naturlandschaftlichen Grundlagen in sieben Merkmalen. Der lange Bruch kann je nach Bedarf in einem „kurzen Bruch" oder in nur einer Ziffer zur groben Übersichtsorientierung wiedergegeben werden[52]).

Ebenfalls eine stenographische „Aneinanderreihung von vorher vereinbarten Symbolen" ist die Landschaftsformel „des landschaftskundlich arbeitenden (Agrar-)Betriebswirtschaftlers". K. H. OLSEN versteht unter Agrarlandschaft morphographisch bestimmte Landwirtschaftsgebiete, und es liegt ihm daran, sie summarisch charakterisieren zu können. K. H. OLSEN erfaßt fünf Merkmale der natürlichen Ausstattung und vier Merkmale der wirtschaftlichen Nutzung, geht also aus sachlichen Gründen fast den gleichen Weg wie HUDSON und betont, daß diese Beschreibung „keine Formel im funktionalen Sinne ist, mit deren Hilfe sich etwa der Agrarwert einer Landschaft berechnen ließe"[53]).

S. 109 u. 157f. I. G. GRANÖ (Mongolische Landschaften und Örtlichkeiten. Band 1, Helsinki 1941, S. 293) gibt z. B. für das Sajanische Gebirge die Formel II I 1 A c, wobei II = Bergland, I = Hochgebirge, 1 = dauernde Wasserläufe, A = Wald, c = kleine Hüttengruppen und einzelne (Holz)gehöfte sind.

[51]) H. GUTERSOHN: Die Landschaften der Schweiz. Zürich 1950, S. 209ff. Beispiel: Splügen — 33. 55. 73. 94. — Weidelandschaft mit gemischt-beruflichem Dorf in innerem Alpental.

[52]) G. D. HUDSON, referiert nach G. PFEIFER: Die Entwicklungstendenzen der regionalen Geographie in den Verein. Staaten. (Z. Ges. Erdk. Berlin 1938, S. 113—117.) Beispiel:

$$V\ \frac{5\ -\ 5N445}{5\ -\ 4132335}$$

[53]) K. H. OLSEN: Oberflächengestalt, landwirtschaftlicher Betrieb und Agrarlandschaft. (Schriftenreihe d. Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode, H. 2, 1951.) S. 55. Beispiel: SO (Agr Bagef Cw) 500—1000 Dfb/II mb Mo.

Dabei beziehen sich die ersten großen Symbole einschließlich der Zahlen auf Hangexposition, Geländegestalt, Meereshöhe des niedrigsten und höchsten Punktes, die zugefügten kleinen Buchstaben auf Kulturarten und Ackernutzung. Dfb bedeutet den KÖPPENschen Klimatyp, II = mittlere Bodenqualität, mb = mittelbäuerliche Betriebe, Mo = mittlere Marktlage.

Es interessiert auch HELLPACHS „Hygiogramm". Es ist keine Landschaftsformel, sondern eine formelhafte Erfassung der Landschaftswirkung, besonders in psychischer Beziehung, also eine spezielle Bewertung von Räumen; HELLPACH will es als spezielles „Gesundheitsgeogramm" für den Arzt neben dem komplizierteren „Universalgeogramm" entwickelt sehen. Das letztere diene dem Klimatologen, dem Kulturgeographen und bringt in Worten eine gelehrte Kurzbeschreibung der Landschaft[54]).

Wir blicken auf LAUTENSACHS „Buchstabenformeln zur Landschaftssystematik" und berücksichtigen dabei, daß LAUTENSACHS „Landschaft" in diesem Falle ein Raumtyp ist. LAUTENSACH will ihn nicht durch summierende Symbole beschreiben, sondern sagt, seine Buchstabenkombinationen seien „natürlich im Sinne der Interferenz der vier Kategorien" (Lagetypen) zu verstehen. $St_1\ A_2\ z\ H_2$ bedeutet nicht das Landschaftsindividuum Nordmeseta, sondern die regelhafte Veränderung der geographischen Substanz in diesem Raumtyp. St_1 bezeichnet daher die „ganze Fülle der landschaftlichen Erscheinungen", die innerhalb des sommertrockenen Gürtels „entwickelt und begründet worden sind". Ich kann hier nicht auf die gesamte Problematik der LAUTENSACHschen Ideen eingehen. Zum Thema der Landschaftsformel aber gilt wohl, daß die „Buchstabenkombination" eine auswählende Beschreibung und zugleich eine ansatzweise Bewertung darstellt. LAUTENSACH meint, daß für die ganze Erdoberfläche weniger Landschaftsbuchstaben notwendig seien, als die Chemiker zur Definition ihrer Elemente, das sind zur Zeit 101, benötigen.

Als Zwischenergebnis stellen wir fest: Eine zusammenfassende formelhafte Beschreibung einer Landschaft hat aus den obengenannten Gründen des Wirkungsgefüges der Geofaktoren nur beschränkte Verwertbarkeit. Sie muß so oder so Symbole für Typen setzen. Sie kann einen raschen Überblick des Wesentlichen nur „bei gleichzeitiger Vernachlässigung von außerordentlich vielen Feinheiten" bringen (MAULL). An eine berechnende Bewertung der Landschaft ist auf diese Weise nicht zu denken[55]).

Diese Auffassung gilt in verstärktem Maße für eine Großlandschaft (Gruppe von Landschaften), weil die Zahl ihrer charakteristischen Züge geringer ist, als bei dem Landschaftsindividuum.

Wenn die Aufstellung einer Landschaftsformel unbefriedigend bleibt, so liegt dies auch an unserem bisherigen Unvermögen, das Wesen des komplexen Gefüges voll zu kennzeichnen. Gelegentlich werden für diese Gesamtheit besondere Ausdrücke verwandt — aber was soll hier eine „Ganzheit" bedeuten? Was eine „Gestalt" im Sinne der Psychologie? Oder gar eine „Integration"? Es sprechen manche Gründe gegen die Auffassung als Gestalt und viele auch gegen die Auffassung als Integration[56]).

Zur Kennzeichnung der Landschaft kann, neben ihrer Einordnung in einen Typus, noch ein zweiter Weg beschritten werden: die Untersuchung ihrer Struktur.

[54]) W. HELLPACH: Witterungsbild und Landschaftswirkung im Hygiogramm. (Metereolog. Rundschau Band 1, 1947/48, S. 129—134.)

[55]) LAUTENSACH: Formenwandel, a. a. O. S. 83ff. und 186f. MAULL: Was ein Land sei. A. a. O. 1934. Ähnlich GUTERSOHNS Äußerung weiter oben im Text.

[56]) Gegen die Integration wendet sich, von anderer gedanklicher Basis aus, als sie hier in bezug auf die Landschaft vertreten wird, R. HARTSHORNE: The nature of geography. 4. Ausgabe, Lancaster 1951, S. 439.

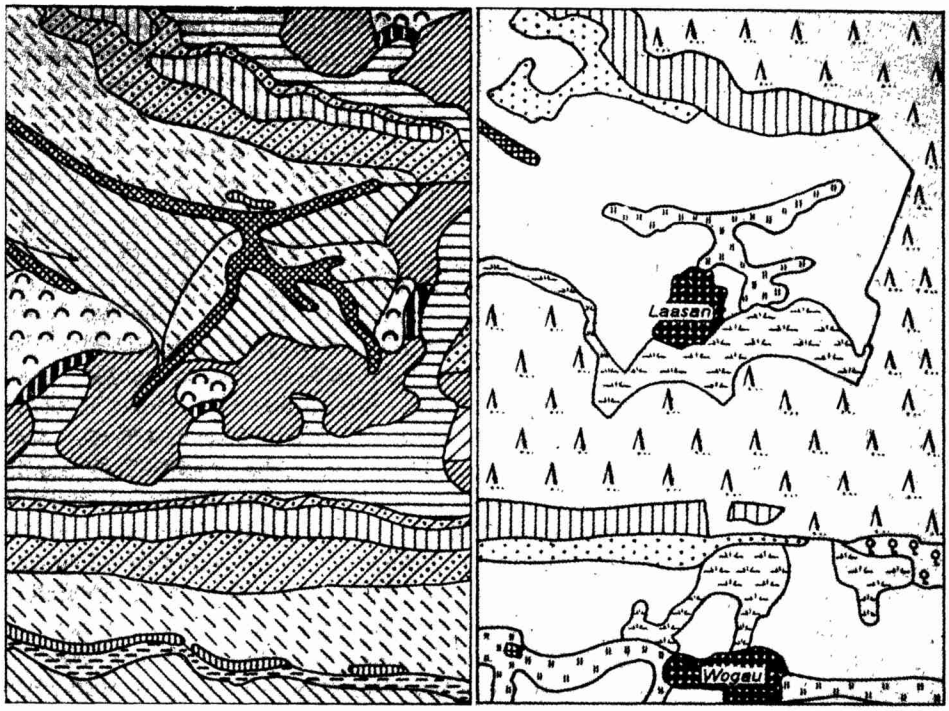

Fig. 4. Beispiel für die Erfassung der Landschaftsstruktur nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten. Karte der Zellen der naturbedingten Landschaft (links) und der gegenwärtigen Kulturlandschaft (rechts). Die links genannten Zellen sind in der Originalarbeit eingehender als topographisch-ökologische Einheiten definiert. Beide Kartenausschnitte zeigen das gleiche Gebiet nordöstlich Jena mit einem Teile des „Hufeisens", des Muschelkalkplateaus des Jenzig und des Südhanges zum Gembdental. Entwürfe Tümpfel 1954 (links) und Thieme 1953 (rechts). Nach Schultze (Wiss. Zeitschr. der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jahrg. 5, Math.-nat. Reihe, S. 359).

Ich möchte hier nicht näher darauf eingehen, aber mit allem Nachdruck auf diese Bestrebungen hindeuten, weil sie offenbar das Urteil über Erdräume präzisieren können. Es sind dabei je nach der Fragestellung etwa die Physiotope und Biotope,

die Zellen der Natur- oder der Kulturlandschaft *(Fig. 4)*, schließlich die Zellenkomplexe zu ermitteln. Die Methoden sind noch im Fluß, wie die relativ reiche Literatur zeigt. Auch ein Teil meiner Schüler und ich haben uns um diese Erkenntnisse bemüht. Anschließend wird zu ergründen sein, wie sich die Hierarchie von der Landschaftszelle über den Zellenkomplex weiter zur Landschaft und aufwärts zur Großlandschaft und zum Landschaftsgürtel darstellt.

Als Hilfsmittel zur Aufhellung der Landschaftsstruktur wird der Landschaftshaushalt heranzuziehen sein. Man wird darunter den gesamten Stoffumsatz innerhalb einer Landschaft zu verstehen haben. Wie steht es mit dem Haushalt einer Naturlandschaft oder einer vorwiegend natürlichen Landschaft? Er ist nur teilweise in sich geschlossen und unterliegt zusätzlichen Fernwirkungen[57]), vor allem durch den Flußtransport. Die Ermittlungen müssen für die Stoffumsetzungen bei den einzelnen Geofaktoren angesetzt werden, aber die Stoffbilanz des gesamten komplexen Gefüges zum Ziel haben. Die Veränderungen des Geofaktors Erdoberfläche sind in einer Unzahl von Beobachtungen qualitativ, in einer wesentlich geringeren Zahl von Beobachtungen auch quantitativ erfaßt worden. Besonders interessiert war man an Gletschermessungen, die sich in verschiedener Beziehung auswerten lassen. Feststellungen sind auch über die Abtragung gemacht worden, wobei es sich meist um Schätzungen für größere Flußgebiete in Vereinigung mit Messungen der fluviatilen Transportleistungen handelt. Ermittlungen über die Bodenerosion (als anthropogen gesteigerte Denudation in der Kulturlandschaft) liegen ebenfalls in vielen Fällen vor, wobei besonders Vergleiche mit natürlichen Abtragungsvorgängen interessieren. Methodisch gesehen sind es Messungen in Vereinigung mit Schätzungen sowie reine Messungen an Versuchsstücken[58]). Ein Zusammenspiel von Geomorphologie und Bodenkunde ist dabei günstig.

Ebenso wünschenswert ist das Zusammenwirken zweier oder mehrerer Disziplinen für die Messung des Wasserhaushalts. Große Anstrengungen machte man zur Bestimmung der Abflußmengen von Flüssen, die durch eine Kombination von Messung und Schätzung möglich sind. Wichtiger für den Landschaftshaushalt sind Wasserhaushaltgrößen ganzer Gebiete, also Abflußhöhe, Abflußspende, Abflußverhältnis, Grundwasserverhältnisse. Der Hydrobiologe A. THIENEMANN äußerte sehr richtig:

> „... der Fluß gehört so eng mit dem ihn umgebenden Gelände zusammen, daß er nur als ein ‚Glied' der gesamten Flußlandschaft betrachtet werden kann. Das hat schon ROBERT LAUTERBORN klar erkannt, wenn er bei seinen, sein Leben erfüllenden Rheinuntersuchungen nicht nur die Naturgeschichte des Rheinstroms studierte, sondern auch die ganzen Rheinlande in sein Werk einbezog."

Deshalb bedeutet es auch einen Vorstoß auf den Landschaftshaushalt, wenn L. BAUER das Hochwasser eines mitteldeutschen Flusses, der Weißen Elster, nach komplexen ökologisch-landschaftskundlichen Methoden der Gewässerforschung untersuchte[59]). Die größten Schwierigkeiten in der Messung des Wasserhaushaltes bereitet die Ver-

[57]) O. JESSEN zeigt für die „Fernwirkungen der Alpen" nach Norden hin vier Gürtel auf. (Mitt. der Geogr. Ges. München, Band 35, 1950, S. 7—67.)

[58]) Einen Überblick habe ich in dem Aufsatz „Über das Verhältnis zwischen Denudation und Bodenerosion" mit Hinweisen auf die Literatur gegeben. (Die Erde 1951/52, S. 221—232.)

[59]) A. THIENEMANN: Die Binnengewässer in Natur und Kultur. Berlin 1955, S. 57 und 42ff. — L. BAUER: Hochwasserabfluß und Landschaftshaushalt. Geographisch-landschaftskundliche

dunstung: sie wird zumeist rechnerisch aus der allgemeinen Wasserhaushaltgleichung $A = N - V + B - R$ abgeleitet. Ihre direkte Messung gelingt nicht recht. Ohne Übertreibung ist zu sagen, daß so manche Verdunstungsmessung zu falschen Ergebnissen und Anschauungen geführt hat. Die emsige Arbeit an der Entwicklung geeigneter Geräte läßt hoffen, daß sich auf die Dauer wenigstens die relativen Größenunterschiede messend bestimmen lassen; die absoluten Größen werden uns noch länger verschleiert bleiben.

Mit dem Wasserhaushalt hängt der organische Landschaftshaushalt eng zusammen. Schon lange bemühen sich die Biologen um den Nahrungskreislauf und damit um die Bilanz der organischen Substanz. Diese Bilanz läßt sich am Beispiel eines Binnensees demonstrieren: mit der weitgehend selbständigen, autarken Litoralregion und der von den nahrungserzeugenden Gebieten abhängigen Profundalregion. Vollständig wird die Bilanz aber erst unter Einbeziehung der von außerhalb stammenden, in den See transportierten Nährstoffe und Salze.

Die Erzeugung vegetabilischer Substanz differenziert sich stark nach Landschaften und Landschaftsteilen. Das ist seit langem bekannt. Messungen dieser Unterschiede sind aber noch selten. Es fällt z. B. schwer, verläßliche Zahlen für das Wachstum der Gehölze in den großen Landschaftsgürteln zu erhalten. Wohl aber kann für einzelne Wuchsbezirke und Teile von solchen mit Angaben aufgewartet werden. Diese Zahlen zeigen nach der kausalen Seite hin zugleich, daß in den deutschen Mittelgebirgen das Geländeklima ebenso stark wie das Makroklima und der Boden beteiligt sein kann und daß diese drei Faktoren für die Verteilung und Wuchsleistung der natürlichen Holzarten den Ausschlag geben[60]). Solche Messungen der Wuchsleistung geben für den Landschaftshaushalt anscheinend bessere Aufschlüsse als manche anderen Beobachtungsmethoden. So neigt man heute in bezug auf die Beurteilung phänologischer Daten zu einer gewissen Skepsis. Ergiebiger sind schon u. a. Differenzenkurven, d. h. die Kurven der Temperaturunterschiede zwischen einer Bezugsstation und mehreren anderen Stationen. Sie fördern einen Einblick in die Beziehungen zwischen Gebirgsform, Vegetationsleistung und Klimaablauf[61]).

Probleme des Hochwasserabflusses, dargestellt am Beispiel des Julihochwasser 1954 der Weißen Elster. Gotha 1956. Dort S. 2ff. Hinweise auf entsprechende grundlegende Gedanken von K. H. Paffen, C. Troll und anderen.

[60]) So H. G. Koch: Durchmesserzuwachserhebungen an Waldbäumen zum Nachweis von Geländeklimaeinflüssen. (Archiv für Forstwesen, Band 5, 1956, bes. S. 674, 688f.)

[61]) E. Ehwald: Vergleichende Forstklimatologie des Thüringer Gebirges und benachbarter Mittelgebirge. Berlin 1956, S. 95, 101ff. Es ist hier nicht der Ort, auf die engen Beziehungen zwischen Geländeklima und Landschaftsstruktur einzugehen. Dabei berühren sich aber auch Bemühungen, die geeignet sind, den Landschaftshaushalt besser zu erkennen. „Gelände" im Sinne der Klimatologie kann eine Landschaftszelle, ein Ökotop der Geographie sein. Solche Übereinstimmung vertritt J. van Eimern. Noch deutlicher erklärt R. Wagner, wie die „Systematisierung der Klimate und Landschaften in Fragen der Abgrenzung denselben Zielen zustreben". Terminologisch scheinen seine „Mikroklimate" den genannten Geländeklimaten zu entsprechen. — J. van Eimern: Zur Methodik der Geländeklimaaufnahme. (Mitt. des deutschen Wetterdienstes Nr. 14, Kissingen 1955, S. 125—131.) Behandelt besonders Meßmethoden und äußert sich auch zur Phänologie. — R. Wagner: Mikroklimatische Gebiete und ihre Kartierung. (Különn mat a földrjzi közlemények 1956, 2. Számából, S. 201—216.)

Überprüft man diese Gedanken und Möglichkeiten zur Messung des Landschaftshaushaltes weiterhin, so ergibt sich m. E. folgendes:

1. Es wäre sehr wichtig, ihn durch Messungen zu erfassen. Der Wunsch nach derartiger Präzisierung wird sich nur allmählich durchsetzen.

2. Da es sich um eine komplexe Größe handelt, deren einzelne Faktoren sich der Messung zum Teil direkt widersetzen, ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob man nicht mit der Erfassung charakteristischer Merkmale wie Abflußspende, Wuchsleistung der Bäume, Flußtransport usw. besser vorankommt.

3. Falls die Messung einer größeren Reihe von Geofaktoren gelingt, könnte am vorläufigen Ende der Bemühungen eine Summierung stehen. Es wäre zu hoffen, daß diese sinnvoller ausfällt als bei der sogenannten Landschaftsformel.

4. Besondere Schwierigkeiten entstehen aus den Fernwirkungen anderer Landschaften, die in den Stoffumsatz der untersuchten Landschaft durch allochthone Flüsse, Staubverwehungen usw. eingreifen bzw. Stoff aus dieser Landschaft in andere hinausführen.

5. Für Kulturlandschaften gestalten sich die Zusammenhänge noch verwickelter.

G. Zur Frage der Bewertung von Erdräumen

Schon in der Vorerörterung ergab sich (im Abschnitt D3) die Überlegung, wie weit man überhaupt nach dem Wert eines Erdraumes fragen könne. Nunmehr, nach der Diskussion der Erfassung von Geofaktoren und Landschaftsstrukturen, zeigt sich, daß eine Fragestellung möglich ist, sofern sie das Verhältnis zum spezifischen Zweck und zur speziellen Zeit- und Kulturepoche innehält. Die Bewertungsfrage wäre demnach folgendermaßen zu stellen: welche Eignung besitzt ein bestimmter Erdraum (z. B. eine Landschaft) für einen bestimmten Zweck im Rahmen einer gegebenen (nach ihrem technischen und geistigen Inhalt bestimmbaren) Kulturstufe und in einer gegebenen Wirtschaftsordnung? In solchem Rahmen mögen Fragen nach der Besiedlungsfähigkeit oder der landwirtschaftlichen Ertragsfähigkeit, nach dem Wert der Verkehrslage oder dem allgemeinen Wirtschaftswert gestellt werden. Man denke z. B. an Albrecht Pencks „Hauptproblem der physischen Anthropogeographie", auch wenn wir es heute etwas anders formulieren würden.

Die Antwort wird sich je nachdem aus einer Erfassung der Geofaktoren und einer Untersuchung der Landschaftsstruktur wie des Landschaftshaushaltes ergeben. Beispielsweise spielt für wasserwirtschaftliche Belange der Landschaftshaushalt eine große Rolle, eine größere vielleicht, als gegenwärtig im allgemeinen angenommen wird. Summarische Fragen nach dem Wert eines Erdraumes werden sich häufig umformulieren lassen in das, was ich das kulturgeographische Potential des Gebietes nennen möchte. Hier spielt auch das herein, was die Wirtschaftler heute als „Infrastruktur" bezeichnen.

Die Vorstufe solcher Bewertung ist nach meiner Überzeugung die geographische Untersuchung. Aber hat es nicht Staatsmänner, Wirtschaftsführer, Verkehrstechniker gegeben, die ohne eine solche Untersuchung zum Ziele kamen? Man wird an Napoleon und Bismarck, an Cecil Rhodes und an große hanseatische Kaufleute den-

ken. Zum Teil hatten sie aber auch ihre Bewertungsregeln. Bei den Merkantilisten und Physiokraten galt die Einwohnerzahl als wichtiger Maßstab. Friedrich der Große hielt ihn für so bedeutend, daß er in seinem politischen Testament von 1768 als „ersten, allgemeinsten und wahrsten Grundsatz" niederlegte, daß „die wahre Kraft eines Staates in seiner hohen Bevölkerungszahl liegt".

Dieser Grundsatz scheint in verschiedener Form noch lange nachgewirkt und außer zu richtigen auch zu falschen Entscheidungen geführt zu haben. Es ließe sich untersuchen, wie die falsche Bewertung von Erdräumen geradezu eine Putativ-Anökumene bestehen ließ. Man bedenke, daß die Engländer im vorigen Jahrhundert vor der Entdeckung der Diamantenfelder von Westgriqualand dieses Gebiet und andere beträchtliche Territorien in Südafrika freiwillig wieder aufgaben, die ein allzu eifriger Gouverneur erworben hatte. Und man bedenke auch, daß die Russen 1867 Alaska für sage und schreibe 7,2 Millionen Dollar an die Vereinigten Staaten verkauften, weil sie es für wertlos hielten — das gleiche Alaska, in dem seither für 712 Millionen Dollar allein an Gold gefördert wurden[62]).

Die letzten hundert Jahre haben noch viele Beispiele dafür gebracht, daß Praktiker in der Bewertung von Erdräumen geirrt haben. Die Versager häuften sich in Neuländern, in denen die Erfahrung der Praktiker versagen mußte, weil diese neuen Gebiete anderen Landschaftstypen angehören als die vertraute Heimat. Die Kette der Enttäuschungen reicht von Lesseps Scheitern am Panamakanal bis zu dem Fehlschlagen des britischen Erdnußplanes in Tanganjika. Ich darf mich über dessen Einzelheiten ausschweigen und nur erwähnen, daß die intuitive Auswahl des Hauptanbaugebietes auf einen Blick des Aufsichtsratsvorsitzenden der Unilever aus dem Flugzeug zurückgehen soll. Er hatte dabei gerade dasjenige Stück Erde erhascht, von dem sowohl der Geograph wie der Agrarwissenschaftler unbedingt abgeraten hätten.

Wie aber konnten Bismarck oder Napoleon eine glückhafte Erdraumbewertung praktizieren? Von Napoleon ist sein Interesse an der Geographie damaligen Standes nicht unbekannt. Er hätte sich eine direkte Bewertung vielleicht sogar gewünscht[63]). Von Bismarck wissen wir u. a., daß er durch Zeitungsaufsätze des Geographen E. Deckert angeregt wurde.

Man sieht aus all diesem, wie außerordentlich schwierig die Bewertung von Erdräumen ist. Weder die Intuition noch die Erfahrung des großen Könners aus der Praxis vermögen das Problem allein zu meistern. Die Bewertung ist eine echt wissenschaftliche, und zwar grundlegend eine geographische Aufgabe. Dabei wird sich der Geograph nicht anmaßen, stets allein urteilen zu können. Aber niemand kann ihm das

---

[62]) Die historische Überprüfung ergab, daß tatsächlich die vermeintliche Wertlosigkeit das entscheidende Motiv für den Verkauf war. Ich bin Herrn H. Jablonowski für diese Nachricht dankbar. Die Goldproduktion setzte 1880, der Goldrausch 1898 ein. Die Förderung erbrachte von 1880 bis einschl. 1956 = 887 800 kg im Werte von 712 Mill. Dollar, nach liebenswürdiger Mitteilung von Herrn F. Friedensburg.

[63]) Er schreibt: „... Si, dans un point central, il existait plusieurs professeurs de géographie qui pussent rassembler les connaissances éparses, les comparer, les épurer, qu'on fût dans le cas de les consulter avec sécurité pour être mieux instruit des faits et des choses, ce serait une bonne et utile institution". Zitiert nach A. Allix in La Géographie française au milieu du XX^{e} siècle. Paris 1957, S. 289.

entscheidende und verantwortungsvolle Wort zur Bewertung von Erdräumen abnehmen. Das Urteil des Geographen oder der von ihm geleiteten Arbeitsgruppe wird um so umfassender und sicherer ausfallen, je souveräner der Geist des Urteilenden gebildet und je mehr er sich der Grenzen der Erkenntnis in Bescheidenheit bewußt ist.

Wir hoffen, daß die geographische Erkenntnis noch voranschreiten und neue Methoden und neue fruchtbare Anschauungen ermitteln wird. Aber derjenige, der mitten in der Arbeit steht, kann schwer beurteilen, ob sich eine grundsätzlich neue Entwicklung anbahnt oder nicht. Sieht die Generation der Emeriti richtig, wenn sie meint, daß nichts wesentlich Neues zu erwarten ist? Oder sieht die Generation der jungen Dozenten realer, die meint und meinen muß, ihr werde noch manch ganz neuer Wurf gelingen?