

Überreicht vom Verfasser

SITZUNGSBERICHTE 1924.
DER PREUSSISCHEN XXII.
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Gesamtsitzung vom 10. Juli.

**Das Hauptproblem der physischen Anthropo-
geographie.**

VON ALBRECHT PENCK.

HERRN RICHARD SEIFERT,
EHRENVORSITZENDEM DER GROSSHANDELS- UND
LAGEREI-BERUFGGENOSSENSCHAFT IN BERLIN.

Selten nur kommen neue wissenschaftliche Erkenntnisse wie leuchtende Funken einer göttlichen Eingebung, meist reifen sie langsam heran und müssen schließlich von den Schlacken gereinigt und gesäubert werden, die bei der Arbeit entstanden. Aussprache mit Empfänglichen, volkstümliche Darstellung der erzielten Ergebnisse sind dabei eine wesentliche Förderung. Sie offenbaren die unvollkommenen Seiten des wachsenden Kristalls und die Unklarheiten in demselben.

Die folgenden Darlegungen sind aus Gesprächen erwachsen, die wir während des Krieges geführt haben; dann und wann habe ich Dir erzählen können, wie sie sich allmählich ausgestalteten. Als ausgereifte Frucht wurden sie Dir zu Deinem 70. Geburtstage überreicht, und gedruckt seien sie Dir als Zeichen meiner unwandelbaren Freundschaft zugeeignet.

60 Jahre sind verstrichen, seitdem wir uns als Knaben kennengelernt haben. Jahrelang haben wir dasselbe Zimmer geteilt; dann gingen unsere Wege auseinander, der Deine führte Dich nach Südamerika; als Du heimkehrtest nach Leipzig, zog ich in den Süden von Deutschland, erst nach München und dann nach Wien. In der Reichshauptstadt trafen wir uns wieder; wir haben uns gefreut an deren Aufblühen und dann zehn sorgenschwere Jahre geteilt. Dein hohes Interesse für wissenschaftliche Fragen und Dein klarer Blick für alle Aufgaben des Lebens machten Dich mir zu einem unschätzbaren Ratgeber: Der Geograph kann vom Kaufmanne, der von hoher Warte den Welthandel überblickt, immer nur lernen. Wir begegneten uns auf dem Felde volkstümlicher Natur- und Erdkunde und sind vereint durch die gleiche heiße Liebe zum deutschen Vaterlande.

Berlin, 10. Juli 1924.

Dein getreuer

ALBRECHT PENCK.

Das Hauptproblem der physischen Anthropogeographie.

VON ALBRECHT PENCK.

FRIEDRICH RATZEL hat 1882 durch Herausgabe des ersten Bandes seiner Anthropogeographie der Pflege der Geographie des Menschen einen so starken Impuls gegeben, daß nicht nur der von ihm geprägte Ausdruck gang und gäbe geworden ist, sondern daß auch die Erörterung anthropogeographischer Probleme vielfach eingetreten ist. Was RATZEL unter der von ihm in den Vordergrund gerückten Disziplin verstand, brachte er im Untertitel des Werkes: »Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Geschichte« zum Ausdruck. Er stellte sich auf denselben Boden, den KARL RITTER einnahm, als dieser durch Sammlung seiner Akademie-Abhandlungen »zur Begründung einer mehr wissenschaftlichen Behandlung der Erdkunde« den Titel seiner allgemeinen Erdkunde »im Verhältnis zur Natur und zur Geschichte des Menschen« rechtfertigen wollte¹. 1891 hat RATZEL sein Programm durch den zweiten Band seiner Anthropogeographie wesentlich bereichert, dem er den Untertitel »Die geographische Verbreitung des Menschen« gab. Spätere Auflagen haben hieran nichts gerüttelt; als 1899 der erste Band in einer gänzlich umgearbeiteten Auflage erschien, blieb er der Anwendung der Geographie auf die Geschichte gewidmet.

Die Untertitel von RATZELS Anthropogeographie kennzeichnen deren doppelte Zielsetzung. Aber der zweite Band trägt einen kaum weniger historischen Einschlag als der erste. Auch in der gegenwärtigen Verbreitung des Menschen erblickt RATZEL in erster Linie das Ergebnis einer geschichtlichen Entwicklung. Das geht so weit, daß er im Abschnitt »Spuren und Werke des Menschen auf der Erdoberfläche« nicht bloß die Städte als geschichtliche Mittelpunkte, sondern auch die Ruinen behandelt. Aber vergebens sucht man in diesem Abschnitte, der hauptsächlich den Wohnplätzen und Wegen des Menschen gewidmet ist, auch nur einen Hinweis auf die wichtigste Beeinflussung der Erdoberfläche durch den Menschen, nämlich auf die Schaffung des Kulturlandes, welches großen Teilen der Erdoberfläche das eigenartige Gepräge aufdrückt. Zwar erwähnt RATZEL im Abschnitte »Über das statistische Bild der Menschheit« die Kulturlandschaft. Aber rasch geht er über sie weg; so sehr sieht er in ihr das Gewordene, daß er sie umfassender und treffender historische Landschaft nennen möchte. Nach ihm werden Beziehungen zwischen Wärme und Dichtigkeit der Bevölkerung zwar am wirksamsten durch die Bodenkultur vermittelt², aber an der fundamentalen Frage

¹ Einleitung zur allgemeinen vergleichenden Geographie und Abhandlungen zur Begründung einer mehr wissenschaftlichen Behandlung der Erdkunde. Berlin 1852.

² Anthropogeographie II, 1891, S. 181 und 261.

geht er vorüber, unter welchen natürlichen Voraussetzungen sich die Kulturlandschaft überhaupt entwickeln kann und welche Triebkräfte zu ihrer Entstehung führen. Gewiß, RATZEL kennt den Einfluß der Naturbedingungen auf die Menschheit. Er widmet ihm ein ganzes Kapitel in der ersten Auflage des ersten Bandes der Anthropogeographie. Hier spricht er von Wirkungen auf den Zustand, die durch Physiologie und Psychologie, und von Wirkungen auf die Handlungen, die vornehmlich durch die Geschichte zu erforschen sind (S. 60). Aber von dem großen Zwange, den seine eigene Natur auf den Menschen ausübt, sich zu ernähren, spricht er nicht. Nur ganz flüchtig streift er diesen wichtigsten Punkt in der zweiten Auflage (S. 69). Er erkennt zwar eine Fülle von Wirkungen in dem ersten und dringendsten Bedürfnis der Ernährung, tut jedoch den Gegenstand dann mit den Worten ab: »Man braucht, um das einzusehen, nicht mit LACOMBE eine *théorie d'urgence*.« Auch in HETTNER¹ anregendem Vortrage über die Geographie des Menschen wird hierauf kaum eingegangen. Gerade aber die Nahrungsfrage ist diejenige, welche Biogeographie und Anthropogeographie gemein haben und welche die festeste Anknüpfung der Anthropogeographie an die Physiogeographie ermöglicht. Sehr mit Recht schreibt RATZEL 1899²: »Die Anthropogeographie wird nicht eher auf eine feste wissenschaftliche Basis gestellt sein, als bis die allgemeinen Gesetze der Verbreitung alles Lebens auf der Erde die Ecksteine ihres Fundamentes bilden.« Aber diese Ecksteine läßt er in seinem Gebäude aus. Die von ihm begründete Anthropogeographie bedarf noch eines wesentlichen Ausbaus nach der biologischen und physischen Seite hin; zur historischen Anthropogeographie müssen wir eine physische gesellen, in der die vitalen Fragen des Menschen zu ihrem Rechte kommen.

Ich will hier das Hauptproblem einer solchen physischen Anthropogeographie behandeln, nämlich die Beziehungen zwischen Erdoberfläche und Mensch, welche durch dessen Nahrungsbedürfnis hergestellt werden. Ich bediene mich zunächst, um den rein physikalischen Charakter der einschlägigen Untersuchungen auch äußerlich hervortreten zu lassen, der Sprache sehr einfacher mathematischer Formeln. Zwischen Nahrungsproduktion (N) und Zahl der Menschen auf der Erde (Z) besteht die Grundgleichung

$$N = Zn,$$

worin n das durchschnittliche Nahrungsbedürfnis des einzelnen bedeutet. Die gesamte Nahrungsproduktion aber ergibt sich aus der gesamten Nahrung liefernden Oberfläche (O) und der mittleren Produktion der Flächeneinheit (p); wir erhalten daher folgende wichtige Beziehung zwischen der Größe der Erdoberfläche und der Zahl der Menschen:

$$Op = Zn.$$

Nun kommt von der gesamten Erdoberfläche O im wesentlichen nur die Landoberfläche L als Nahrungsmittellieferer in Betracht; unbeschadet der nicht geringen Bedeutung, welche Küsten- und Hochseefischerei für die Ernährung

¹ Geographische Zeitschrift XIII, 1907, S. 401.

² Anthropogeographie I, 2. Aufl. S. 9.

sehr vieler haben, dürfen wir bei einer ersten Näherungsrechnung statt O in unsere Formel L einsetzen und die Zahl der Menschen wie folgt ausdrücken:

$$Z = \frac{Lp}{n}.$$

Es ist die Zahl der Menschen auf der Erde gleich der Landoberfläche multipliziert mit deren mittlerer Produktion auf der Flächeneinheit, dividiert durch das mittlere Nahrungsbedürfnis des einzelnen. Alle die letztgenannten Größen sind endliche, und da das Nahrungsbedürfnis des Menschen nicht gleich Null werden kann, so ist die Zahl der Menschen auf der Erde beschränkt.

Die Produktion auf der Flächeneinheit ist eine Funktion der Produktionskraft von Klima und Bodenbeschaffenheit sowie der Intensität der Bodenkultur oder der Wirtschaft. Das Nahrungsbedürfnis n des Menschen wechselt von Ort zu Ort. Aber nach den Untersuchungen von RUBNER¹ schwankt es innerhalb ziemlich enger Grenzen, und es wechselt weniger die Summe des benötigten Eiweiß und Fettes sowie der benötigten Kalorien als die Zusammensetzung der Nahrung, welche diese Summe liefert. Diese Zusammensetzung zeigt bemerkenswerte örtliche Anpassungen; jedes Gebiet einer bestimmten Nahrungsproduktion hat eine charakteristische Nahrungskonsumption des einzelnen von ziemlich gleicher Größe. Wir können daher die Zahl z der Menschen eines Gebietes l durch die Formel

$$z = \frac{lKi}{n}$$

ausdrücken, wenn K dessen durch die Kraft von Klima und Boden bedingte Höchstproduktion auf der Flächeneinheit ist, die durch die wechselnde Intensität i der Bodenkultur mehr oder weniger zur Geltung gebracht wird; K ist eine Quantität, i ist eine bloße Zahl. Die Bewohnerzahl eines Gebietes mit der Volksdichte d ergibt sich aber auch aus der Formel:

$$z = ld.$$

Nehmen wir nun an, das Gebiet sei ein geschlossenes Wirtschaftsgebiet, es exportiere und importiere nichts, so ergibt sich als *natürliche Volksdichte*:

$$d = \frac{Ki}{n},$$

d. h. die Volksdichte eines sich selbst erhaltenden, Nahrung weder importierenden noch exportierenden Gebietes ist gleich seiner Höchstproduktion nach Klima und Bodenbeschaffenheit auf der Flächeneinheit, nämlich seiner natürlichen Produktionskraft, multipliziert mit einem Faktor, der die Intensität der Bodennutzung darstellt (i), dividiert durch das Nahrungsbedürfnis des einzelnen. Solange wir dieses nun als in engen Grenzen schwankend ansehen dürfen, können wir die Volksdichte eines Gebietes propor-

¹ Die kommende Friedensernährung. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung, XVII, 1920, Nr. 10 und 11.

tional seiner natürlichen, durch Klima und Boden bestimmten Produktionskraft, multipliziert mit einem die Intensität des Bodenbaus wiedergebenden Faktor setzen. Letzterer ist ganz wesentlich von der Kulturhöhe abhängig, und so wird ohne weiteres klar, in welchem Maße die Volksdichte eines Gebietes durch seine Kulturhöhe bestimmt wird.

Dies ist von RATZEL¹ mehrfach sehr mit Recht betont worden; aber indem er fruchtbaren Boden mit dünner, armen Boden mit dichter Bevölkerung eigens würdigte, war er sich völlig inne, daß die Volksdichte nicht bloß von der Kulturhöhe, sondern namentlich auch von natürlichen Faktoren abhängt. Ausdrücklich hat er hervorgehoben, daß in den großen Zügen der Verteilung der Bevölkerung über die Erde zuvörderst die klimatischen Ursachen sichtbar werden². Wir müssen eben immer beides, Gunst der natürlichen Bedingungen und Kulturhöhe, in Betracht ziehen, wenn wir die Volksdichte eines Gebietes erklären wollen. Mit ihrer Hilfe können wir durch den Vergleich verschiedener Gebiete den einen oder anderen Faktor ausschalten. Haben wir Gebiete gleicher Kulturhöhe, so können wir aus deren verschiedenen Volksdichten auf verschiedene Produktionskräfte schließen und so zu einer Bonitierung der Erdoberfläche gelangen.

Dies gilt aber nur für geschlossene Wirtschaftsgebiete und nicht für Länder mit Export und Import von Nahrungsmitteln. Der Handel ermöglicht, daß an der einen Stelle Menschen von der Nahrung leben, die an der andern gewonnen wird, und die klare Beziehung zwischen Volksdichte, Produktionskraft und Intensität der Bodenkultur wird verwischt; aber nur ausnahmsweise geht sie gänzlich verloren. Länder mit Einfuhr von Nahrungsmitteln steigern ihre Volksdichte auf Kosten der Ausfuhrländer. Sei E die Einfuhr von Nahrungsmitteln eines Einfuhrlandes, bezogen auf die Einheit seiner Fläche, so ergibt sich die ~~natürliche~~^{natürliche} Volksdichte, ~~die es haben würde, wenn kein Handel bestände,~~ aus der Gleichung:

$$\delta = \frac{Ki + E}{n}$$

und die eines Landes mit der Ausfuhr A von Lebensmitteln, wiederum auf die Einheit seiner Fläche bezogen, ist:

$$\delta = \frac{Ki - A}{n}.$$

Unsere beiden Formeln veranschaulichen auf das deutlichste, daß der Welthandel die natürlichen Volksdichten der einzelnen Länder mehrt oder mindert, aber er ruft keine allgemeine Steigerung der Zahl der Menschen auf der Erde hervor; diese ist und bleibt ausschließlich abhängig von der Größe und Produktionskraft der Erde und der Höhe der Bodenkultur (i) sowie von dem Nahrungsbedürfnis des einzelnen.

Von diesen Faktoren können die beiden ersteren für die geologische Gegenwart als konstant angesehen werden; variabel sind nur die Intensität

¹ Anthropogeographie II, 1891, S. 255-279.

² Ebenda S. 204.

der Bodenkultur und, in beschränkterem Umfange, das Nahrungsbedürfnis des einzelnen. Solange dieses unveränderlich bleibt, schwankt die mögliche Zahl der Menschen auf der Erde lediglich mit der Höhe der Bodenkultur, aber diese kann über ein gewisses Maximum hinaus nicht zunehmen. Sobald allenthalben auf der Erde eine Höchstkultur des Bodens erreicht ist, kann die Zahl der Menschen nicht mehr zunehmen. Die so bestimmte Höchstzahl der Bevölkerung nennen wir die potentielle Bevölkerung, der eine potentielle Volksdichte D und die Kapazität der Länder entspricht.

Die größtmögliche Zahl der Menschen auf der Erde hat E. G. RAVENSTEIN¹ im Jahre 1890 auf der Versammlung der British Association for the advancement of Science zu Leeds zu schätzen versucht. Er teilte die Landfläche in fruchtbare Gebiete, Steppen und Wüsten. Die fruchtbaren Gebiete decken sich mit den natürlichen Waldgebieten; er schreibt ihnen eine höchstmögliche Volksdichte von 83, den Steppen eine solche von 4, den Wüsten von 0.4 Einwohnern auf 1 qkm zu und berechnet daraus mit Hilfe der von ihm geschätzten Areale von Waldland, Steppe und Wüste die potentielle Bevölkerung der Erde zu 5994 Millionen. Freiherr von FIRCKS² hält die von RAVENSTEIN angenommenen Volksdichten für zu gering, er kommt zu 9000 Millionen, indem er den fruchtbaren Regionen eine größte mittlere Volksdichte von 100, den Steppen eine solche von 50, den Wüsten von 5 zuschreibt. Stellen wir einen von HERMANN WAGNER³ bemerkten Rechenfehler richtig, so ergibt sich unter den von FIRCKS gemachten Voraussetzungen nur eine Kapazität der Erde für 7800 Millionen Menschen.

Einen anderen Weg schlug BALLOD ein⁴. Er schätzte die anbaufähige Fläche der Erde zu 55.6 Millionen qkm, wovon 28 Millionen qkm Ackerland sein könnten. Wenn nun in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Ernährung eines Menschen 1.2 ha nötig seien, so könnten nach diesem Standard of life 2333 Millionen Menschen auf der Erde leben, nach dem deutschen (0.5 ha) wären es 5600 Millionen, nach dem japanischen (0.125 ha) 22400 Millionen. Den deutschen Standard of life als einigermaßen menschenwürdig bezeichnend, hält BALLOD die Zahl von 5600 Millionen vorläufig für richtig. Daß die zur Ernährung des Menschen nötige Fläche nicht bloß vom Standard of life, sondern auch von der wechselnden Produktionskraft abhängt, erwägt er nicht. RATZEL⁵ meinte, daß die $\frac{6}{7}$ der Erde außerhalb Europas, Indiens und Chinas mindestens 55 Millionen qkm von solcher Güte umschlossen, daß sie noch einige Milliarden zu ernähren imstande wären. HERMANN WAGNER hingegen wirft die Frage auf, ob die Erde die doppelte Zahl von Menschen, die sie heute trägt, zu ernähren vermöchte.

¹ Lands of the Globe still available for European Settlement. Proceedings R. Geographical Society XIII, 1891, S. 27.

² Bevölkerungslehre und -politik. Leipzig 1898, S. 295.

³ Lehrbuch der Geographie, 10. Auflage 1923, S. 889.

⁴ Wieviel Menschen kann die Erde ernähren? SCHMOLLERS Jahrb. f. Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft XXXVI, 2, 1912, S. 81.

⁵ Anthropogeographie II, 1891, S. 228.

Unsere Darlegungen eröffnen die Möglichkeit, die angeführten auseinandergelassenen Schätzungen, deren Unsicherheit aus der Unsicherheit ihrer Grundlagen ohne weiteres erhellt, in Zukunft durch genauere Berechnungen zu ersetzen. Sobald aus den wechselnden faktischen Volksdichten die potentiellen der einzelnen Teile der Landoberfläche errechnet sein werden, wird man die Höchstzahl der Menschen mit leidlicher Genauigkeit ermitteln können. Aber jene Grundlage fehlt noch und wir können die Höchstzahl der Menschheit, die bei intensivster Bodennutzung nach besten heutigen Methoden möglich ist, lediglich roh schätzen. Dabei leitet uns die Erwägung, daß das Klima sichtlich einen ganz maßgebenden Einfluß auf die Produktion menschlicher Nahrung ausübt und damit die Volksmenge bestimmt. Wir setzen voraus, daß einem bestimmten Klima bei sonst gleichen Bedingungen eine bestimmte maximale Volksdichte zukommt, und wählen daher eine Klimaeinteilung zum Ausgange der Schätzung. Dafür empfiehlt sich die KÖPPENS¹ um so mehr, als HERMANN WAGNER² sich der Mühe unterzogen hat, deren einzelne Gebiete auszumessen. Nun kommen in jedem Klima besonders dicht besiedelte Landstriche vor, welche zwar gewiß nicht die höchste denkbare, aber wenigstens eine sehr hohe Kultur aufweisen. Denken wir uns das gesamte Klimagebiet mit der zugehörigen höchsten Volksdichte belastet, so erhalten wir jedenfalls einen Höchstwert seiner möglichen Einwohnerzahl; denn die Gebiete, die besonders dicht besiedelt sind, erfreuen sich in der Regel auch einer besonderen Gunst des Bodens. Doch dürfen wir nicht annehmen, daß jedes Klimagebiet ganz gleichmäßig besiedelbar sei, denn dann müßten sich die Grenzen der einzelnen Klimagebiete als scharfe Trennungslinien von Gebieten verschiedener Volksdichten zu erkennen geben. Es ist auch klar, daß KÖPPENS feuchttemperiertes Klima im südlichen Irland nicht dieselbe Volksdichte haben kann wie im wärmeren Japan. In jedem Klimagebiete gibt es Abstufungen, die den allmählichen Übergang von einem Klimagebiete zum benachbarten vermitteln. Weitere Abstufungen ergeben sich notwendigerweise aus den verschiedenen Bodenverhältnissen. Ein heißfeuchtes Urwaldklima wird auf Laterit eine viel geringere Produktionskraft entfalten als auf vulkanischem Boden. Alles in allem dürften die dichtest besiedelten Teile der einzelnen Klimagebiete nicht bloß durch besonders hohe Bodenkultur, sondern auch durch besonders gute Bodenbeschaffenheit sich auszeichnen. Aus verschiedenen Gründen sind ihre Volksdichten für das einzelne Klimagebiet auch als optimale zu hoch. Wollen wir die potentielle Volksdichte eines größeren Klimagebietes ermitteln, so müssen wir sie geringer als die höchste vorkommende ansetzen. Doch ist dies nicht ganz unserer Willkür überlassen; denn das Pflanzenkleid des Landes gibt einen guten Anhalt zur Schätzung der Abstufungen der Produktionskraft von Boden und Klima. Es

¹ Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. PETERMANN'S Mitteilungen LXIV, 1918, S. 193. Die Klimate der Erde. Berlin 1923. Hier wird auf WAGNERS Anregung hin der Name subarktische Klimate durch boreale ersetzt.

² Die Flächenausdehnung der KÖPPENSchen Klimagebiete der Erde. — PETERMANN'S Mitteilungen LXVII, 1921, S. 215. Auf KÖPPENS Karte sind 1918 in der Farbenerklärung die Namen wintertrockenkalte und feuchtwinterkalte Klimate vertauscht worden, was auch in WAGNERS Tabelle III geschehen ist.

ermöglicht uns, plausible Werte für die mittlere potentielle Volksdichte eines Klimagebietes aufzustellen, aus dessen von WAGNER bestimmten Fläche wir die wahrscheinliche größtmögliche Bewohnerzahl herleiteten. Im einzelnen wurde wie folgt verfahren:

1. Im feuchtwarmen Urwaldklima ragt die hochkultivierte Insel Java durch ihre Volksdichte von 266 Einwohnern auf 1 qkm besonders hervor; diese steigert sich im westlichen Teile der Insel auf 350. Dabei ist die Insel nur teilweise in Kultur genommen, und WOEIKOF¹ hält eine mittlere Volksdichte von 800 für möglich. Danach glaubt er, daß die ganze Tropenzone zwischen 15° N und 15° S durchschnittlich 400 Einwohner auf dem Quadratkilometer und 10 Milliarden im ganzen nähren könne. Wir bleiben hinter dieser Schätzung weit zurück, indem wir die höchste potentielle Volksdichte in feuchtheißem Klima zu 400 veranschlagen; denn die Verhältnisse auf Java sind außergewöhnlich günstige. Die vulkanischen Aschenregen düngen den Boden immer aufs neue und hindern dessen Erschöpfung. Aber wir wissen durch THORBECKE², daß in Kamerun, dicht außerhalb des Urwaldgebietes trotz Einschaltung einer zweijährigen Brache zwischen den einzelnen Jahren des Anbaus 200 Menschen vom Quadratkilometer ernährt werden könnten. Würde man durch entsprechende Düngung die Brache ausschalten können, so könnten im Graslande am Urwaldsaume 600 Menschen auf dem Quadratkilometer leben. Diese Zahlen sollen nur veranschaulichen, wie hoch die Produktionskraft des feuchten tropischen Klimas werden kann. Wir überschätzen sie daher wohl nicht, wenn wir sie im Durchschnitt durch die Volksdichte 200 ausdrücken.

2. Das periodisch trockene Savannenklima muß eine erheblich geringere Produktionskraft haben, da die Trockenzeit die Vegetation unterbricht. Aber zur feuchten Jahreszeit, also während der Hälfte des Jahres, ist sie wohl so groß wie in den feuchtwarmen Tropen. In der Tat finden wir in ihrem Bereiche nirgends so hohe Volksdichten wie in jenen. Sie erheben sich in der Präsidentschaft Madras auf 115 trotz des Exports von Reis. Die natürliche Volksdichte würde hier 120 überschreiten. Wir nehmen als Mittelwert der potentiellen für das ganze Gebiet 90.

3. Die Steppenklimate liegen nur zu rund $\frac{1}{4}$ in den Tropen, zu $\frac{3}{4}$ in den beiden gemäßigten Zonen. Hier wie da ist ihre Produktionskraft gering, wird aber stark, wo durchfließende Flüsse Bewässerung ermöglichen. Am Rande gegen das wintertrockene kalte Klima finden wir im Dongebiete eine Volksdichte von 21, höher noch ist die benachbarter Gouvernements an der Wolga. Doch wagen wir nicht, diese Randlagen zur Berechnung der höchsten denkbaren Einwohnerzahl der Steppengebiete heranzuziehen und wählen dafür die Volksdichte 10; die wahrscheinliche potentielle Volksdichte veranschlagen wir zu 5, weil die ostasiatischen Steppen Bewässerung größtenteils ausschließen.

4. Das Wüstenklima ist theoretisch produktionsunfähig und sollte unbevölkert sein. Aber sobald Flüsse in sein Gebiet eintreten und dessen Bewässerung ermöglichen, gibt es Erträgnisse für eine große Bevölkerung.

¹ De l'influence de l'homme sur la terre. Annales de géographie X, 1901, S. 97 (211).

² Das Hochland von Mittel-Kamerun II, S. 60. Abhandlungen des Hamburgischen Kolonialinstituts XXXVI, 1916.

Ägypten ist das Schulbeispiel dafür. Seine 13 Millionen Bewohner und die der indischen Wüsten am Indus würden, auf alle Wüsten der Erde verteilt, denselben bereits eine Volksdichte von 1 geben. Diese wollen wir in unsere Rechnung einsetzen, obwohl auch einige Millionen in den Oasen Zentralasiens und des westlichen Nordamerika wohnen. Zur Berechnung der höchsten denkbaren Einwohnerzahl benutzen wir nicht den Wert von Ägypten, da dieser für einen ganz willkürlichen Ausschnitt des Landes gilt, sondern nehmen als höchste Dichte 3. Gleich dem Steppenklima liegt das Wüstenklima nur mit rund 5 Millionen Quadratkilometern in den Tropen, sonst außerhalb.

5. KÖPPENS warmes wintertrockenes Klimagebiet umfaßt die die dichtest bevölkerten, sich selbst versorgenden größeren Länder, nämlich Bengalen und das südliche China. Im letzteren, von den großen Ebenen bis zum gebirgigen Szetschwan, leben auf 2 Millionen Quadratkilometern rund 320 Millionen Menschen, also 160 auf 1 qkm. In Bengalen steigert sich die Volksdichte auf 228, obwohl sich die Präsidentschaft von der Gangesebene bis tief in den Himalaja erstreckt. Aber wir dürfen kaum erwarten, daß bei ähnlich intensiver Bodenkultur wie in Vorderindien und China das gesamte warmtrockene Klimagebiet ähnlich große Volksdichten zu nähren vermöchte. Jene Länder genießen die Vorteile des Monsuns, der anderen fehlt. Als mittlere potentielle Volksdichte des Gebietes nehmen wir nur 110, vermutlich zu wenig, an.

6. Das warme, sommertrockene Klima ist bezeichnend für die Uferländer des Mittelmeeres. Das Italiens wird gewöhnlich als ein Musterbeispiel eines hierher gehörigen Landes angeführt. Sein intensiver Anbau bringt die Produktionskraft seines Klimas vorzüglich zur Geltung, seine Volksdichte von 125 mag daher zur Berechnung der höchsten denkbaren Bevölkerung dienen, obwohl es Nahrung importiert und aus dem Mittelmeerklima herausgreift; diesem schreiben wir insgesamt nur eine potentielle von 90 zu.

7. Die feucht-temperierten Klimate KÖPPENS weisen in Japan, soweit sie es einschließen, also mit Ausnahme des Nordens, eine sehr hohe Volksdichte von nicht weniger als 220 auf. Auch in Europa sind sie dicht besiedelt. Freilich die Volksdichte des Deutschen Reiches (125) ist, wie sich im Kriege erwiesen hat, größer, als durch das Land ernährt werden kann, während die Frankreichs (71) höher sein würde, wenn die Bodenkultur dort die Ödländereien mehr einschränken würde. 100 scheint uns die größtmögliche in Europa zu sein; sie wurde selbst in Irland erreicht, bevor die starke Auswanderung die Bevölkerung der grünen Insel auf die Hälfte minderte. Damit dürfte wohl auch ein Mindestmaß für die mögliche Volksdichte für die Südoststaaten der Union gegeben sein. Amerikanische Gelehrte sind darin einig, daß die Vereinigten Staaten viel mehr Menschen bergen könnten als gegenwärtig, und, wie BRIGHAM¹ richtig bemerkt, werden sie dabei leicht enthusiastisch. Aber er selbst wurde es nicht. Er schreibt dem Lande östlich der großen Ebenen, das in das feucht-temperierte Klima fällt, nur eine mögliche Volksdichte von 40 zu. Das ist entschieden viel zu wenig. Die Ver-

¹ Capacity of the United States for population. Popular Science Monthly. 1909. S. 209.

hältnisse Japans machen hier eine sehr viel größere Dichte einer sich selbst versorgenden Bevölkerung wahrscheinlich, die allerdings genügsamer leben müßte als die heutigen Amerikaner. Wir überschätzen die potentielle Dichte der feucht-temperierten Klimate mit 100 gewiß nicht.

8. und 9. Die subarktischen oder borealen Klimate KÖPPENS umfassen weite Gebiete in der alten und neuen Welt, die sich vom Bereiche der feucht-temperierten Länder und der Steppen bis zur Tundra ziehen. Ihre Produktionskraft ist an der Grenze der ersteren ansehnlich, wie trotz rückständiger Bodenkultur die Volksdichte (106) jenes Teiles von Polen lehrt, der bislang als Kongreßpolen bezeichnet wurde, und wie jene der chinesischen Provinz Tschili (96) ohne Peking lehrt. Aber gegen die Tundra hin ist die Produktionskraft naturgemäß gering. Indes leben, allerdings nicht als reine Selbstversorger, in Finnland noch beinahe 10 Menschen auf 1 qkm, und eine Steigerung des Anbaus scheint dort immer noch möglich. Die produktionskräftigen subarktischen Gebiete sind die der ziemlich hohen Sommertemperatur, die Dfa-, Dfb- und Dwa-Klimate KÖPPENS. Hier erscheinen Volksdichten von 80 noch möglich, in den Dfc- und Dfw-Gebieten durchschnittlich aber nur solche von 10. Im Mittel schreiben wir den borealen Klimaten KÖPPENS, sowohl den feuchtwinter- als auch den trockenwinterkalten, eine potentielle Volksdichte von 30 zu.

10. Das Tundrenklima spendet nur indirekt Nahrung durch Vermittlung der Tiere, namentlich der Rentiere, sowie animalische Nahrung an den Küsten. Seine produktive Kraft ist äußerst gering, wenn auch VILHJÁMUR STEFÁNSSON von einer freundlichen Arktis spricht¹. Schon südlich von ihm finden sich in den nördlichsten Dörfern Finnlands kaum 0.1 Einwohner auf 1 qkm. Die 700000 qkm eisfreien Landes in Grönland ernähren nur 13000 Menschen. Es hängt die Zahl der Menschen in diesen Gebieten nicht ab von ihrem Fleiß, den Boden zu bebauen, sondern der Menge des jagdbaren Wildes. Verbesserte Jagdmethoden, namentlich die Anwendung von Feuerwaffen, vermögen das Erträgnis der Jagd zu steigern, mindern aber zu leicht dauernd die Menge des Wildes. Nur wenn das Abschießen nicht größer als die natürliche Vermehrung ist, kann der Mensch sich hier dauernd halten; das Beste, was er tun kann, um seine Existenz hier zu sichern, ist die Bekämpfung der Raubtiere, des Eisbären und des Wolfes, die seine Nahrung, Seehund und Rentier, mindern. Mit 0.01 setzen wir die mögliche Volksdichte in diesen Gebieten kaum zu niedrig an.

11. KÖPPENS Klima des ewigen Frostes deckt sich mit dem Bereiche der Inlandeismassen des hohen Nordens und Südens, die natürlich menschenfrei sind.

In folgender Tabelle stellen wir die 11 Klimagebiete KÖPPENS mit ihren von HERMANN WAGNER bestimmten Flächeninhalten zusammen; wir führen ihre dichtest besiedelten Gebiete an und die Volksdichten, nach denen wir die höchste mögliche Einwohnerzahl berechnen; endlich geben wir ihre wahrscheinliche potentielle Volksdichte und die daraus hergeleitete wahrscheinliche potentielle Einwohnerzahl an.

¹ The friendly arctic. New York 1922 (Länder der Zukunft. Leipzig 1923).

Klim ate	I	II		III	IV	V
	Flächen- inhalt (Millionen qkm)	Dichtest besiedelte Länder darin mit ihrer Volksdichte sowie angenommene größte Volksdichte (Einw. auf 1 qkm)		Höchste denkbare Ein- wohnerzahl (Millionen)	Wahr- scheinliche mittl. Volks- dichte (Einw. auf 1 qkm)	Wahr- scheinliche größtmögliche Einwohner- zahl (Millionen)
1. Feuchtheiße Urwaldkli- mate	14.0	Westjava (400)	350	5600	200	2800
2. Periodisch trockene Sa- vannenklimate	15.7	Madras	115	1806	90	1413
3. Steppenklimate	21.2	Dongebiet (10)	21	212	5	106
4. Wüstenklimate	17.9	Ägypten (3)	14	54	1	18
5. Warme wintertrockene Klimate	11.3	Bengalen	228	2576	110	1243
6. Warme sommertrockene Klimate	2.5	Italien	125	312	90	225
7. Feuchttemperierte Kli- mate	9.3	Südjava	220	2046	100	930
8. Winterfeuchte kalte Kli- mate	24.5	Kongreßpolen	106	2597	30	735
9. Wintertrockene kalte Klimate	7.3	Tschili	96	701	30	219
10. Tundrasklimate	10.3	Grönland	0.02	0	0.01	0
11. Klimate ewigen Frostes	15.0	Antarktika	0	0	0	0
Gesamte Landoberfläche	149.0		(107)	15904	51	7689

Aus unserer Tabelle erhellt, daß die höchste denkbare Einwohnerzahl der Erde 15.9 Milliarden ist, welche eine mittlere Volksdichte von 107 voraussetzen würde. Diese Zahlen erscheinen uns als ein äußerster Grenzwert, welcher schwerlich erreicht werden dürfte. Die wahrscheinlich größte Einwohnerzahl der Erde ergibt sich nur halb so groß, zu 7.689 Milliarden, also unwesentlich anders als nach der berichtigten Schätzung von Fircks. Wir beleuchten die Genauigkeit dieser Zahl, indem wir die Klimagebiete der Erde ins Auge fassen, deren potentielle Volksdichte wir vermutlich zu niedrig angesetzt haben. Nehmen wir sie im periodisch trockenen Savannenklimate (2), im warmwintertrockenen Klima (4), im feuchttemperierten (7) um 10 höher an, nämlich zu 100, 120 und 110, und geben wir den Wüstenklimate 2 Bewohner auf 1 qkm, so erhalten wir bereits 381 Millionen mehr als errechnet. Es ist also unser Schlußergebnis bereits in den Hunderten der Millionen unsicher, und wir dürfen es unbedenklich auf 8 Milliarden aufrunden. Aber auch diese Zahl erscheint noch keineswegs gesichert. Sie erhöht sich um 1.4 Milliarden, wenn wir als potentielle Dichte des feuchtheißen Urwaldklimas das Mittel aus Woeikoffs und unserer Schätzung annehmen. Es dürfte sich die potentielle Bevölkerung der Erde zwischen 8 und 9 Milliarden bewegen. Dem

steht eine faktische von rund 1.8 Milliarden gegenüber. Es ist also der Lebensraum der Menschen nur etwa zu $\frac{1}{5}$ erfüllt. Sind nicht wenige Länder relativ übervölkert, d. h. übertrifft ihre faktische Bevölkerung ihre natürliche, sind einige absolut übervölkert, d. h. überschreitet ihre faktische Bevölkerung ihre potentielle, so ist das gesamte Land noch ziemlich weit von Übervölkerung entfernt. Diese würde nach unserer Berechnung erst eintreten, wenn 50—60 Menschen, und nicht bloß wie heute deren 12 im Durchschnitt auf 1 qkm wohnen würden.

KÖPPENS tropische Regenklimate, nämlich die Urwald- und die Savannenklimate, fallen ganz in das Bereich der Tropen, die dünn besiedelten Steppen- und Wüstengebiete nur teilweise mit je 5 Millionen qkm, ebenso die warmen wintertrockenen Gebiete mit 7 Millionen qkm. Von den 8 Milliarden potentieller Bevölkerung der Erde entfallen $\frac{5}{8}$ auf die Tropen und $\frac{3}{8}$ auf die gemäßigte Zone. Hier wäre die größtmögliche Volksdichte 34, in den Tropen 107. Nicht nennenswert ist die Zahl der Menschen, die sich in den Polargebieten ernähren könnten. In der Tatsache, daß die Tropen mehr als dreimal so dicht besiedelt werden könnten als die gemäßigten Zonen, spiegelt sich die starke Beeinflussung der Produktionskraft der Erde durch das Klima. Nehmen wir die potentielle Bevölkerung der Erde zu 9 Milliarden an, so tritt dies noch deutlicher hervor, dann ergibt sich die Bewohnererschaft der Tropen zu $\frac{2}{3}$ der ganzen Menschheit, und die größtmögliche Volksdichte wird hier 128. Heute ist es anders. Von den rund 1.8 Milliarden, die gegenwärtig die Erde bewohnen, entfallen 1.3 Milliarden (72 Prozent) auf die gemäßigten Zonen, nur 0.5 Milliarden (28 Prozent) auf die Tropen¹.

Die Tropen sind, wie namentlich auch WOEIKOF² ausgesprochen hat, das Gebiet der großen Menschenanhäufungen der Zukunft, während es heute die gemäßigten Zonen sind. Die faktische Verteilung der Menschheit auf der Erde bringt den Einfluß des Klimas weit weniger zum Ausdruck als die potentielle. Wie eng die Beziehungen der letzteren zum Klima sind, erhellt, wenn wir die von KÖPPEN unterschiedenen Klimagebiete nach den Gesichtspunkten gruppieren, die ich früher entwickelt habe³. Es ergibt sich folgende Reihe:

Klimagebiete (PENCK).	nival	semi-nival	humid (temperiert)	humid (tropisch)	semihumid	semiarid	arid
• (KÖPPEN)	(11)	(10. 9. 8)	(7),	(1)	(6. 5. 2)	(3)	(4)
Potent. Volksdichte ..	0	23	100	200	98	5	1
Anteil der Menschheit.	0	12.4%	12.2%	36.3%	37.5%	1.4%	0.2%

Wir sehen die warmfeuchten Klimate mit stärkster potentieller Volksdichte. Letztere sinkt mit abnehmender Temperatur zum nivalen Klima und mit abnehmendem Niederschlage zum ariden Klima. Nivales, seminivales, temperiert und tropisch humides Klima bilden den aufsteigenden, semihumides,

¹ SAPPER gibt 569 Millionen an, rechnet aber ganz Britisch-Indien zu den Tropen, was wirtschaftsgeographisch zulässig ist, hier aber nicht getan werden kann. (Die Tropenländer in ihrer Bedeutung für deutschen Kolonialbesitz und Weltwirtschaft. Geogr. Zeitschr. XXIV, 1918, S. 385.)

² Verteilung der Bevölkerung auf der Erde unter dem Einfluß der Naturverhältnisse und der menschlichen Tätigkeit. PETERMANN'S Mitteilungen 1906, S. 241 (247).

³ Versuch einer Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage. Sitzungsber. d. phys.-math. Kl. d. Preuß. Akad. d. Wissensch., Berlin 1910, S. 236.

semiarides und arides den absteigenden Teil der Reihe. Die von uns vorausgesetzte enge Beziehung zwischen Produktionskraft des Klimas und potentieller Volksdichte wird in dieser Reihe erwiesen.

So weit wir heute noch von einer Übervölkerung der Erde entfernt sind, so ist doch kein Zweifel, daß wir ihr entgegengehen, und zwar mit Riesenschritten, wenn die Vermehrung der Menschheit in den nächsten Jahrhunderten so rasch geschieht wie im Laufe der letzten 50 Jahre. Während dieses Zeitraumes schätzt HERMANN WAGNER die Zunahme der Bevölkerung der Erde zu 425 Millionen Menschen¹; dem entspricht eine jährliche Zunahme von 0.57 Prozent. Geht es in diesem Tempo weiter, so ist der Lebensraum der Menschen in weniger als 300 Jahren erfüllt, und der der gemäßigten Zonen bereits in etwa 150 Jahren. Viel eindringlicher als das Gesetz von MALTHUS lehrt uns unsere Betrachtung, daß die Zahl der Menschen auf der Erde eng begrenzt ist, und zwar nicht deswegen, weil die Vermehrung der Bevölkerung in anderer Proportion erfolgt als die Vergrößerungsmöglichkeit der Nahrung, sondern weil die letztere wegen der Beschränktheit der Nährfläche begrenzt ist. Hier liegt das große Problem der Wirtschaftsgeographie. Solange sich die Menschheit auf der Erde vermehrt, ist unausbleiblich, daß einmal die Erfüllung der Erde erfolgt, früher oder später.

Die von MALTHUS empfohlene Selbstbeschränkung in der Vermehrung der Menschheit scheint uns aber so lange nicht geboten, als noch Raum für viele vorhanden ist. Daß dies der Fall ist, ergab sich bisher aus unserer Untersuchung. Ob der Raum sich auf die Dauer so rasch füllt wie in den letzten 50 Jahren, kann billig bezweifelt werden. Die große Ausdehnung des Verkehrs im letzten Halbjahrhundert erschloß weite Gebiete der Erde der Kultur, die vorher brach lagen und die mühelos besetzt werden konnten. Solcher leicht benutzbarer Boden begünstigt die Vermehrung der Menschheit. Sobald wieder mit Mühe unter Widerwärtigkeiten Gebiete erobert werden müssen, wird so mancher Arbeiter erliegen; namentlich wird die Rodung des tropischen Urwaldes große Opfer an Menschen erheischen. Eine Verlangsamung in der Vermehrung der Bevölkerung der Erde wird dabei von selbst eintreten und braucht nicht durch eine Selbstbeschränkung erstrebt zu werden, welche vielleicht das Geborenwerden der Tüchtigsten hindert. Aber an die bevorstehende Erfüllung der Erde muß die Wirtschaftsgeographie immer denken, es gibt kein Land der unbegrenzten Möglichkeiten, und ihre Aufgabe besteht in erster Linie darin, auf die Hilfsmittel der Natur hinzuweisen, welche dem Menschen auf der Erdoberfläche zur Verfügung stehen. Die Art ihrer Nutzung ist Aufgabe der Wirtschaftslehre. Nicht durch Betrachtung der geographischen Verbreitung menschlicher Arbeit erschöpft die Wirtschaftsgeographie ihre Aufgabe. Sie ist eine Wissenschaft von natürlichen Gegebenheiten und deren örtlicher Ausnutzung. Im Mittelpunkt steht für sie die begrenzte Möglichkeit der Nahrungsbeschaffung für die ewig hungrige Menschheit. Die Agrargeographie ist der eigentliche Kern der Wirtschaftsgeographie, und diese erscheint berufen, bei einem großen Plane über die rationellste Bewirtschaftung

¹ Lehrbuch der Geographie, 10. Auflage, 1923, S. 739.

tung der Erde ein entscheidendes Wort mitzureden. Erfreulicherweise beginnt sie mehr und mehr die Landbauzonen zu würdigen und nicht bloß mehr statistische Tabellen über Verkehr und Produktion zu paraphrasieren.

Nicht weniger bedeutungsvoll wie für die Wirtschaftsgeographie ist das hier behandelte Hauptproblem der physischen Anthropogeographie für die politische Geographie. Sobald wir die potentielle Volksmenge derselben ins Auge fassen, werden wir sie besser würdigen, als wenn wir sie bloß nach Flächeninhalt und Einwohnerzahl klassifizieren, denn wir sehen nicht bloß Vorhandenes, sondern auch Mögliches, das die Zukunft erschließen kann. Fassen wir die auf zusammenhängender Landfläche sich dehnenden Staaten ins Auge, so ist heute Sowjetrußland der größte und das chinesische Reich der an Einwohnern reichste. Brasilien aber erscheint als derjenige mit der größten potentiellen Bevölkerung; es kann nahezu 1200 Millionen bergen. Groß sind trotz starker Bevölkerung auch die potentiellen Möglichkeiten in China; ich schätze dessen größtmögliche Bevölkerung auf mehr denn 600 Millionen Einwohner und halte sie für größer als die von den Vereinigten Staaten und Rußland mit rund 600 Millionen. Aber auch für das britische Weltreich mit den Gebieten, wo die weiße Bevölkerung herrscht, nämlich in dem absolut übervölkerten Stammlande mit einer potentiellen Bevölkerung von 30 Millionen, mit Canada (60 Millionen), der südafrikanischen Union (60 Millionen) und der Commonwealth von Australien (450 Millionen), ergibt sich nur eine mögliche Bevölkerung von 600 Millionen. Die beiden großen anglo-amerikanischen Mächte bieten zusammengenommen nur ebenso viel Raum für weiße Bevölkerung wie die Vereinigten Staaten von Brasilien für ihre zukünftige Bewohnerschaft und wie die hispano-amerikanischen Staaten zusammengenommen (1200 Millionen). Man sieht, welche gewaltigen Zukunftsmöglichkeiten bei den portugiesisch und spanisch redenden Völkern liegen, und daß sie — gleiche Grenzen für ihre Staaten auch in Zukunft vorausgesetzt —, das anglo-amerikanische Element von seiner gegenwärtigen dominierenden Stellung verdrängen können. Welche Verschiebungen in der Bevölkerung der einzelnen Erdteile denkbar sind, erhellt aus folgender Tabelle:

	Erde	Eurasien	Afrika	Australien	Nordamerika	Südamerika
Faktische Bevölkerung 1920.....	1.8 Milliarden	80%	7%	0.5%	9%	3.5%
Potentielle Bevölkerung.....	8.0 "	26%	29%	6%	14%	25%

Unsere Tabelle läßt ahnen, daß große geschichtliche Umwälzungen die zunehmende Erfüllung der Erde mit Menschen begleiten werden. Eurasien kann seine führende Rolle als Hauptherd der Menschheit an Afrika verlieren, denn es vermag schließlich nicht viel mehr als $\frac{1}{4}$ der Menschen zu nähren, während es heute $\frac{4}{5}$ derselben beherbergt. Nordamerika, das sich seit mehr als einem Jahrhundert rasch mit Menschen füllte und heute einen großen Teil der Menschheit mit Nahrung versorgt, kann bei maximaler Leistung kaum mehr als halb soviel wie sein südlicher Nachbar produzieren und wird bei Erfüllung der Erde mit Menschen an vorletzter Stelle unter den Erd-

teilen stehen. Aber es muß im Auge behalten werden, daß nur die Summe der Menschen und nicht unbedingt die Verteilung der Menschen auf der Erde durch die Produktionskraft des Landes bestimmt werden. Wie heute kann auch in Zukunft der Verkehr ermöglichen, daß die Menschen an einer Stelle der Erde die Früchte verzehren, die eine andere hervorgebracht hat. Das ist die große Frage, ob die Tropen, wenn sie das Hauptproduktionsgebiet menschlicher Nahrung geworden sind, auch zugleich Sitz der größten Menschenmenge geworden sein werden, oder ob sie, wie FRIEDRICH LIST meinte, bloß die Kornkammern für die Länder der gemäßigten Breiten sein werden, wo nach HUNTINGTON der Sitz der größten Arbeitsenergie und dementsprechend der Zivilisation ist. Für Entscheidung dieser wichtigen Zukunftsfrage kommt in Betracht, ob der Verkehr, der im letzten Jahrhundert so manche Schranke zwischen den Ländern zum Fallen brachte und durch seine neuen Mittel sich von den durch die Natur vorgezeichneten Bahnen vielfach frei machte, seine gegenwärtige Bedeutung auch für alle Zukunft beibehalten kann. Beruht er doch auf der Ausbeute der Schätze von Kohle und Eisen in der Erde, die ebenso begrenzt sind, wie die für die Nahrungsmittelproduktion verfügbare Fläche. Was nun aber auch eintreten möge, sicher bleibt das eine: es spielt sich das menschliche Leben auf einer beschränkten Fläche ab, und es kann die Zahl der Menschen über ein gewisses Maß nicht hinauswachsen. Diese wichtigste Grundlage für die geschichtliche Betrachtung des Menschengeschlechtes liefert die Erdkunde: Es läuft die menschliche Entwicklung, solange sie fortschreitet, einem bestimmten Ziele zu. Geographisch bedingt ist die Ausbreitung der menschlichen Kultur. Sie beginnt dort, wo die Bodenkultur leicht ist, wo der Boden nur bewässert zu werden braucht, um Erträge zu liefern. In Wüsten und Steppen liegen die Wurzeln der alten Kultur Ägyptens und Mesopotamiens. Sie schreitet von hier zu den sommertrockenen Ländern des Mittelmeeres und zu den Monsunländern Asiens. Dann erst beginnt die große Kulturarbeit in der Rodung der Wälder an der Grenze der feuchttemperierten und kalten Klimate durch germanische Völker, erst in der alten Welt, zuletzt in der neuen. Hier wieder dringt sie mehr und mehr in die kalten Gebiete und hat hier die Grenzen des Möglichen noch nicht erreicht. In den Tropen hat sie bisher lediglich auf den Hochländern Fuß gefaßt, am frühesten in Dekkan, aber auch in Abessinien und in Amerika, in Mexiko und in Peru. In die feuchtheißen Urwälder ist sie jedoch noch nicht herabgestiegen. Hier bleibt noch die größte Kulturarbeit der Menschheit zu lösen. Die entgegenstehenden Hindernisse sind so groß, daß es der stärksten Notwendigkeit bedarf, sie zu überwinden. Das Nahrungsbedürfnis der wachsenden Menschheit wird dazu zwingen. Der Hunger, die kräftigste Ursache instinktiven menschlichen Handelns, wird es bewirken.

Gegenüber der hohen potentiellen Bevölkerung der Erde bleibt die faktische weit zurück. Darf das ferne zu erreichende Ziel bei keiner geographischen oder historischen Betrachtung außer acht gelassen werden, so steht doch das momentan erreichte im Vordergrund geographischen Interesses. Zu einer vollen Würdigung der Bedeutung der faktischen Volksdichte gehört nicht bloß der Vergleich mit der natürlichen, durch den Verkehr gemehrten

oder geminderten, sondern zugleich auch das Defizit, das die natürliche gegenüber der größtmöglichen aufweist. Erst dieses Bevölkerungsdefizit gibt uns das wahre Verständnis der Gesamtbevölkerung eines Landes, ob sie der Auffüllung rasch entgegengeht oder noch weit davon entfernt ist.

Nach unserer früheren Aufstellung hängt die faktische Bevölkerung eines Gebietes von dessen Produktionskraft und der Intensität der Bodenkultur ab. Das Bevölkerungsdefizit eines Landes erscheint hiernach als ein Defizit seiner Bodenkultur und, sofern man letztere als den Ausdruck seiner Kulturhöhe ansieht, als ein Kulturdefizit. Das trifft für viele Fälle entschieden zu. Alle die Länder, die wir in unserer Tabelle S. 251 als dichtest besiedelte der einzelnen Klimagebiete zur Schätzung von deren Kapazität für Menschen genommen haben, sind Gebiete mehr oder weniger hoher Kultur. Aber voll trifft nicht zu, daß die andern Länder jener Gebiete deswegen von niedriger Kultur seien. Es gibt darunter viele, die eine wenig dichte natürliche Bevölkerung besitzen und doch hohe Kultur haben; ein U.-S.-Amerikaner würde wegen der geringen Volksdichte der Oststaaten gewiß nicht zugeben, daß er kulturell dem dichter wohnenden Japaner unterlegen sei. Das Bevölkerungsdefizit eines Landes hängt sowohl von der geringen Intensität der Bodenkultur wie auch vom Alter der Gesamtkultur daselbst ab. Was mehr oder weniger maßgebend ist, ist von Fall zu Fall zu untersuchen, wobei besonders im Auge zu behalten ist, daß die junge Kultur, möchte sie auch noch so hoch sein, in der Regel mit einer geringen Intensität der Bodenkultur Hand in Hand geht. Hier eröffnen sich für zukünftige Forschungen weite Perspektiven. Hier bietet sich ein Weg zur Gewinnung von Maßstäben für die Kulturhöhe von Völkern.

Unser Hauptproblem der Anthropogeographie hat mit allen Zweigen derselben Fühlung, welche sich nach Nachbarwissenschaften strecken, sowohl mit der Wirtschaftsgeographie als auch mit der politischen Geographie, mit der historischen Anthropogeographie und der Kulturgeographie im engeren Sinne des Wortes. Es knüpft alle diese Disziplinen eng an die Physiogeographie, mit der sie bisher zu wenig Fühlung hatten. Darin wurzelt ihr vielfach unbefriedigender Zustand, der hinsichtlich der Wirtschaftsgeographie nicht bloß vom Weltwirtschaftler beklagt wird¹, der aber nicht beseitigt wird, wenn man sie bloß mit den Nachbarwissenschaften in engere Berührung bringt, ohne ihre Beziehungen zur Geographie im engeren Sinne zu stärken. Nur wenn man in allen jenen Disziplinen von der Erdoberfläche ausgeht, wird man ihren geographischen Inhalt völlig zur Geltung bringen. Geht man, wie bisher vielfach geschehen, vom Menschen aus, so zieht man sie zu den Nachbarwissenschaften hinüber und bringt diesen nicht das, was sie brauchen und sich nicht selbst zu beschaffen in der Lage sind, nämlich die Fühlung mit der Erdoberfläche, dem Schauplatze der menschlichen Wirtschaft und Staatenbildung, der Weltgeschichte und Kultur.

Wie die Ermittlung der Eisen- und Kohlenvorräte eine Aufgabe der praktischen Geologie ist, welche damit der Wirtschaftslehre wichtige Grund-

¹ BERNHARD HARMS, Volkswirtschaft und Weltwirtschaft. Versuch der Begründung einer Weltwirtschaftslehre. Probleme der Weltwirtschaft VI, 1912, S. 407.

lagen geliefert hat, so ist die Bestimmung des dem Menschen zur Verfügung stehenden kulturfähigen Landes eine Hauptaufgabe der Geographie. Was in der vorliegenden Arbeit in dieser Hinsicht unternommen wurde, ist ein Versuch, Dinge zu schätzen, die gegenwärtig noch nicht erfaßt worden sind. Sollen die angeschnittenen Aufgaben näher verfolgt werden, so muß eine Bonitierung der Erdoberfläche vorgenommen werden, bei welcher viel kleinere Gebiete, als hier geschehen, in bezug auf ihre Produktionskraft ins Auge gefaßt werden müssen, wenn es auch nicht praktisch durchzuführen wäre, dabei so ins einzelne zu gehen wie bei den Bonitierungen unserer Gemeinden. Gewiß kann man dieselben auch bei einzelnen Untersuchungen heranziehen, aber fürs erste ist es nötig, ansehnlichere Flächen nach Klima und Bodenbeschaffenheit näher zu erforschen. Nur ein Physiogeograph, der mit Boden und Klima näher vertraut ist, kann eine solche Aufgabe lösen. Er wird dabei wesentlich gefördert werden, wenn er, wie es A. K. CAJANDER¹ bei Bonitierung der finnischen Forste tut, dem Auftreten charakteristischer Pflanzengemeinschaften volle Aufmerksamkeit schenkt. Will er dann, wie es rätlich ist, die Produktionskraft des Bodens gleich durch die Zahl der Menschen ausdrücken, die von der Flächeneinheit ernährt werden können, dann muß er Standardwerte über die Produktionskraft an gewissen Stellen zur Verfügung haben, die auf Musterwirtschaften zu gewinnen oder aus dem Ergebnis von Ernteerträgen herzuleiten wären. Weiter wäre der Konsumptionsbedarf des einzelnen zu bestimmen, und zwar nicht bloß nach dem ortsüblichen Verbrauch von Lebensmitteln, sondern auch auf dem Wege streng physiologischer Forschung.

Es ist selbstverständlich, daß nicht alles Land der Erde, und möchte es von noch so guter Beschaffenheit sein, ausschließlich für Gewinnung der menschlichen Nahrung verwendet werden kann. Kleidung, Holzbedarf, Verkehr und Wohnstätten beanspruchen ansehnliche Teile der Oberfläche, und zwar wegen Kleidung und Erwärmung in den höheren Breiten viel größere als in niederen. Aufgabe einer geographisch orientierten Weltwirtschaft wird sein, diese Flächen so auszuwählen, daß das Gesamtertragnis der Erde an Nahrung, Kleidung und Holz ein Maximum wird und ein Minimum von Kräften für den Transport vom Orte der Gewinnung zum Orte des Gebrauchs erheischt. Von einer solchen idealen Weltwirtschaft sind wir allerdings noch sehr weit entfernt. Noch steht die Volkswirtschaft in erster Linie des Interesses, und sie hat noch nicht einmal in den bestkultivierten Staaten eine streng rationelle Gliederung der Bodenproduktion durchsetzen können. Noch müht sich der Bauer auf kargem Boden zu ernten, während der beste daneben aus Gründen der historischen Entwicklung manchmal noch vom Walde eingenommen wird. Noch fehlt vielfach die zwingende Notwendigkeit, mit dem Überlieferten zu brechen. Aber diese Notwendigkeit wird kommen in dem Maße, als sich die Erde mit Menschen füllt.

¹ Über Waldtypen. Acta forestalia fennica. I. Helsingfors 1913, S. 155. Über Waldtypen. II. Ebenda XX. 1922, S. 11.

Sonderabdrucke aus den Sitzungsberichten 1922. 1923. 1924.

Verlag der Akademie der Wissenschaften.
In Kommission bei Walter de Gruyter u. Co.

Physikalisch-mathematische Klasse.

E. GEHRCKE und E. LAU: Über das Viellinienspektrum des Wasserstoffs	M 0.30
CORRENS: Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen. VI. VII	» 0.60
HELLMANN: Störungen im jährlichen Gange der Temperatur in Deutschland	» 0.30
CORRENS: Das Zahlenverhältnis der Geschlechter	» 0.30
v. LAUE: Die Lösungen der Feldgleichungen der Schwere	» 0.30
EINSTEIN: Zur allgemeinen Relativitätstheorie	» 0.30
A. OSTROWSKI: Singularitäten TAYLORScher und DIRICHLETScher Reihen	» 0.30
G. PÓLYA: Singuläre Punkte DIRICHLETScher Reihen	» 0.30
ZIMMERMANN: Die Größen s und t der Knicktheorie	» 0.30
FICK: Über die Zwischenrippenmuskeln	» 0.30
SCHOTTKY: Über die Gleichung $U^2((du)^2 + (dv)^2) + W^2(dw)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2$	» 0.60
W. NERNST und W. NODDACK: Zur Theorie photochemischer Vorgänge	» 0.30
J. EGGERT und W. NODDACK: Zur Prüfung des photochemischen Äquivalentgesetzes. II	» 0.30
SCHUR: Zahlentheorie und algebraische Funktionen	» 0.30
EINSTEIN: Zur affinen Feldtheorie	» 0.30
HELLMANN: Über den Ursprung der volkstümlichen Wetterregeln (Bauernregeln)	» 0.60
A. OSTROWSKI: Über Potenzreihen, die überkonvergente Abschnittsfolgen besitzen	» 0.30
ZIMMERMANN: Die Formänderungen gekrümmter Stäbe durch Druck	» 0.30
H. RADEMACHER: Über die Anwendung der VIGGO BRUNSchen Methode	» 0.30
FICK: Über die Maßverhältnisse der Hand (2 Tafeln)	» 0.60
E. GEHRCKE und E. LAU: Das Viellinienspektrum des Wasserstoffs. II. Mitteilung. (1 Tafel)	» 0.30
RUBNER: Die Beziehung des Kolloidalzustandes der Gewebe für den Ablauf des Wachstums	» 0.30
ZIMMERMANN: Die Knickfestigkeit von Stäben mit nicht gerader Achse	» 0.60
HAERLANDT: Ausbleiben der Reduktionsteilung in Samenanlagen (1 Tafel)	» 0.30
HELLMANN: Physiognomie des Regens in der gemäßigten und in der Tropenzone	» 0.60
SCHMIDT: Über den JORDANSchen Kurvensatz	» 0.30
v. LAUE: Theorie der von glühenden Metallen ausgesandten positiven Ionen u. Elektronen	» 0.30
PLANCK: Die Energieschwankungen bei der Superposition periodischer Schwingungen }	» 0.30
PLANCK: Bemerkung zur Quantenstatistik der Energieschwankungen	» 0.30
EINSTEIN: Bietet die Feldtheorie Möglichkeiten für die Lösung des Quantenproblems?	» 0.30
W. KOLHÖRSTER: Intensitäts- u. Richtungsmessungen d. durchdringenden Strahlung (1 Tafel)	» 0.30
CARATHÉODORY: Zur Axiomatik der speziellen Relativitätstheorie	» 0.30
KEIBEL: Zum Kopfproblem	» 0.30
LUDENDORFF: Über die Radialgeschwindigkeit von ϵ Aurigae	» 0.60
CORRENS: Über den Einfluß des Alters der Keimzellen. I.	» 0.90
SCHOTTKY: Über die Harmonie des Thetasystems. I. Mitteilung	» 0.30
HELLMANN: Untersuchungen über die jährliche Periode der Niederschläge in Europa	» 0.60
ZIMMERMANN: Die Knickfestigkeit offener und geschlossener Stabzüge (Stabringe)	» 0.30
MÜLLER-BRESLAU: Versuche mit auf Biegung und Knickung beanspruchten Flugzeugholmen	» 0.30
BIEBERBACH: Über die konforme Kreisabbildung nahezu kreisförmiger Bereiche	» 0.30
SCHUR: Neue Anwendungen der Integralrechnung auf Probleme der Invariantentheorie	» 0.60
S. VALENTINER und M. RÖSSIGER: Über Ökonomie der Fluoreszenzstrahlung	» 0.30
RUBNER: Über die Bildung der Körpermasse im Tierreich	» 0.60
PENCK: Das Hauptproblem der physischen Anthropogeographie	» 0.30
EINSTEIN: Quantentheorie des einatomigen idealen Gases	» 0.30

Die Preise verstehen sich in Goldmark.