

das jedoch wertmäßig durch den Exportüberschuß an Schuhen und Lederwaren gedeckt erschien.

Stellt man schließlich — um festzustellen, in welchem Maße die Schuh- und Lederwarenindustrie von ausländischen Zufuhren abhängig war — die Ausfuhr von Schuhen und Lederwaren den Einfuhren gegenüber, so zeigt sich, daß hier ein bedeutender Ausfuhrüberschuß zu verzeichnen war, indem einer Einfuhr von 24 Millionen ö. S eine Ausfuhr von 11·7 Millionen gegenüberstand.

Albrecht Penck.

Von Johann Sölich.

Am 7. März 1945 haben die Geographen einen ihrer größten Meister verloren: Albrecht Penck. Seinen Namen wird die Geschichte unseres Faches auch noch in einer fernen Zukunft mit ähnlicher Verehrung nennen wie die eines Alexander v. Humboldt, Carl Ritter, Ferd. v. Richthofen. Denn wie diesen Männern, so verdankt sie auch ihm nicht bloß bleibend wertvolle Werke auf fast jedem ihrer Teilgebiete, sondern darüber hinaus eine unschätzbare Fülle von Anregungen, die er als Lehrer, als Forscher, als Organisator allen denen, die in den weitgespannten Kreis seiner Tätigkeit eintraten, für ihre Arbeit mitgegeben hat, ganz besonders aber seinen eigenen Schülern, unter die aufgenommen zu werden auch ich das Glück hatte. Schon die ersten Vorlesungen, die ich im Oktober 1902 bei ihm hörte, die Einleitung zu einem Kolleg über Europa, das er mit der Geographie der Balkanhalbinsel begann, fesselten mich so sehr, daß sich die mitgebrachte Freude an dem Fach zum festen Beschlusse verdichtete, ihn zu meinem eigentlichen Lehrer zu wählen. Mein erstes Kolloquium am Schluß des Semesters, mein erster Seminarvortrag im Wintersemester des folgenden Jahres veranlaßten ihn, mich im März 1904 unter seine Dissertanten einzureihen. Wie bei den meisten seiner Schüler sollte das damals geknüpft Band ein dauerndes werden.

A. Penck stand damals in der Vollkraft seiner Jahre. Am 25. September 1858 in Reudnitz bei Leipzig als Sohn eines für Geographie besondere Vorliebe hegenden Kaufmannes geboren, hatte er als Siebzehnjähriger sein Realschulabitur gemacht und 1875 bis 1878 an der Leipziger Universität Mineralogie, Petrographie und Geologie bei F. Zirkel und Herm. Credner studiert. Schon 1877 verwendete dieser den jungen Mann bei der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen und empfahl ihm dabei nachdrücklich, sich in der Beobachtung zu schulen¹; eine kleinere Mitteilung über „Nordische Basalte im Diluvium von Leipzig“² war dessen

¹ Diese und einige der folgenden biographischen Angaben sind entnommen aus seiner Antrittsrede als Mitglied der Kgl. Preuß. Akad. d. Wissenschaften, SBer. 1907 XXXIII (4. Juli), 7 S.

² N. JB. Min. 1877, 243—250. Im folgenden werden zwar die meisten, aber keineswegs alle Veröffentlichungen A. Pencks mit genauer Angabe von Ort und Jahr des Erscheinens angeführt werden. Ein fast vollständiges Verzeichnis seiner Druckschriften 1877 bis 1928 wurde zu seinem 70. Geburtstag zusammengestellt und als Manuskript gedruckt (Berlin 1928); die seit 1928 erschienenen habe ich, soweit sie mir bekannt geworden sind — es dürfte kaum eine wichtigere fehlen —,



Albrecht Penck

1858—1945

erste Druckschrift. Ihr folgten rasch nacheinander die Veröffentlichung der Doktorarbeit: „Studien über lockere vulkanische Auswürflinge“³ und Erläuterungen zu zwei Blättern der geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen⁴. Die Auffindung eines Gletscherschliffs auf dem Porphyrtal bei Taucha bei Leipzig, eine Tatsache, welche der damals herrschenden Drifttheorie widersprach, im Anschluß daran eine Reise durch Norddeutschland und Skandinavien⁵, Diskussionen mit A. Helland und das Studium von James Geikies „Great Ice Age“ führten ihn zur Annahme der Gletschertheorie und der Mehrzahl der Eiszeiten. Die Lektüre von Lyells „Principles of Geology“^{6a}, von Gilberts „Henry Mountains“ (vgl. u. S. 120) und von A. Ramsays Lehre von der Rolle der Glazialerosion bei der Entstehung der Alpenseen übten einen gewaltigen Einfluß auf seine Anschauungen aus. 1880 war er nach München übersiedelt, um bei K. v. Zittel Paläontologie zu studieren und zugleich in den Alpen den drei großen Problemen nachzugehen: der Ausdehnung der Gletscher, ihrer periodischen Wiederkehr und ihrer morphologischen Wirksamkeit. Die Frucht dieser Untersuchungen war sein erstes großes Werk: „Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluß auf die Bodengestaltung“⁶, das mit einem von der Universität München ausgeschriebenen Preise gekrönt wurde. Im Jahre darauf (1883) habilitierte er sich in München als Privatdozent für Geographie, auf welche v. Zittel seinen Blick gelenkt hatte. Verschiedene Abhandlungen aus jener Zeit, in welche auch Reisen nach Schottland (1883)⁷, in die Pyrenäen⁸ und weite Teile des Deutschen Reiches (1884 und 1885) fielen, lassen bereits die Hauptarbeitsrichtungen erkennen, denen er, wenn auch keineswegs auf sie sich beschränkend, bis ins hohe Alter treu blieb und in deren Mittelpunkt einerseits die Erforschung des Eiszeitalters mit seinen Problemen der Stratigraphie, Morpho- und Klimatologie, Chrono- und prähistorischen Archäologie stand⁹, andererseits die Geomorphologie in Verbindung mit den Problemen der Gebirgsbildung, deren Bedeutung er als Achtzähn-

sämtlich verzeichnet und über ihren wesentlichen Inhalt etwas eingehender berichtet (vgl. S. 105).

³ Z. D. Gl. Ges. XXX, 1878, 97—129.

⁴ Section Colditz, Bl. 44, Leipzig 1879; Section Grimma, Bl. 28, L. 1880.

⁵ Ergebnisse dieser Reisen waren u. a. „Die Geschiebformation Norddeutschlands“ und „Über Palagonit- und Basalttuffe“, Z. D. Gl. Ges. XXXI, 1879, 117—203 bzw. ebd., 504—577. — Die Gletscher Norwegens. M. Ver. Erdk. Leipzig 1879 (1880), 28—43; Norwegens Oberfläche. Das Ausld. 1882, 190—194.

^{6a} Vgl. seine Abh. „Sir Charles Lyells Leben“, Das Ausld. 1883, 629—633; 1884, 306—313, 344—348, 367—369.

⁶ 483 S., Leipzig 1882 (Selbstanzeige: Das Ausld. 1883, 421—424).

⁷ Großbritanniens Oberfläche. D. G. Blätter, VI, 1883, 289—324. — Schottland. Aus allen Weltteilen, XVI, 1884, 9—16.

⁸ Die Eiszeit in den Pyrenäen. M. Ver. Erdk. Leipzig 1883, 163—229 (französ. von L. Braemer: La période glaciaire dans les Pyrénées. Bull. Soc. d'hist. nat. Toulouse, XIX, 1884, 106—200). — Alte und neue Gletscher in den Pyrenäen. Z. D. u. Ö. A.-V. XV, 1884, 459—471.

⁹ Die große Eiszeit u. das prähist. Europa. D. Revue, VI, 1881, 367—383. — Die Alpenseen. Aus allen Weltteilen, XIII, 1882, 453—458. — Glaziale Bodengestaltung. Das Ausld. 1882, 348 ff., 369 ff. — Schwankungen des Meeresspiegels, JBer. G. Ges. München für 1880/81 (1882), 47—116. — Einfluß des Klimas auf die Gestalt

jähriger auf einer Exkursion mit E. Sueß in die Alpen zum erstenmal würdigen gelernt.

Mit 27 Jahren war nun A. Penck 1885 auf die eine der beiden Lehrkanzeln berufen worden, die beim Rücktritt F. Simonys an der Universität Wien geschaffen wurden, auf die für physikalische Geographie; die andere, für historische Geographie, erhielt bekanntlich W. Tomaschek (vgl. dazu F. Simony, Die Teilung der geogr. Lehrkanzel an der Univ. Wien. Öst. Rev. 1886). In Wien wirkte er bis 1906, dann fast ebenso lang als Nachfolger Ferd. v. Richthofens an der Universität Berlin bis zu seiner Emeritierung 1926. Der „Ruhestand“, nur wenig kürzer, sah den Unermüdlichen, Ideenreichen fast bis in seine letzten Tage weiterschaffen; weniger die Jahre als vielmehr das steigende Elend des Krieges haben schließlich, nach dem Verlust seiner lebenswürdigen Frau, einer Schwester des Dichters L. Ganghofer, seine unverwüstliche Gesundheit und seine schier unerschöpfliche Lebenskraft beeinträchtigt und ihn nach schwerer Bombenschädigung seines Berliner Heimes auf das Krankenlager geworfen, zuerst in Hindenburg, schließlich in einer Heilanstalt bei Prag. Dort, in der Nähe seiner Tochter, der Gattin des bekannten Physiologen A. Tschermak-Seysenegg, und ihrer Familie, aber doch in der Fremde, fand seine glänzende, erfolgreiche Laufbahn ihr trauriges Ende.

Für uns hier bedeuten Pencks 20 Jahre in Wien die wichtigste Phase seines Wirkens, und umgekehrt haben ihm seine Stellung und seine Tätigkeit in der Reichshauptstadt und an der ersten Universität der großen Habsburgermonarchie die volle Entfaltung seiner Persönlichkeit ermöglicht. Kein anderer Staat Europas hatte einen solchen Reichtum, eine solche Mannigfaltigkeit geographischer Erscheinungen und Bevölkerungen aufzuweisen wie das ehemalige Österreich-Ungarn im Herzen des Erdteils; ich brauche das wohl nicht näher auszuführen. Der junge Gelehrte fühlte den Drang und hatte den Willen, sich mit seiner ganzen Kraft auf ihre Erforschung zu stürzen. Mit der Größe der Aufgaben wuchsen Lust und Leistung. Aus allen Teilen und von allen Völkern des vielsprachigen Reiches strömten ihm Eifrige und Tüchtige zu, solche, die vor hohen Anforderungen nicht zurückschreckten, bald auch solche aus dem Ausland, besonders aus den Balkanstaaten, die damals noch keine eigenen Hochschulen besaßen. Die ersten seiner Schüler waren nicht viel jünger als er selbst: R. Sieger, F. Heiderich, J. Müllner, J. Cvijić, A. E. Forster, V. Ruvarac, A. Swarowsky, um nur einige zu nennen. Auch E. Brückner ist bei ihm in die Lehre gegangen. Einer späteren Reihe gehörten u. a. N. Krebs, F. Machatschek, A. Grund, H. Hassinger, R. Lucerna, R. Hödl an. Die Folge seiner Wiener Schüler schließt mit meinen engeren Studiengefahrten: G. Götzing, A. Merz, O. Lehmann, M. Kleb, L. v. Sawicki. Aber nur die beiden erstgenannten promovierten noch unter ihm in Wien, als jüngster und letzter seiner Wiener Doktoren hielt ich im März 1906 die Abschiedsrede der Wiener Geographiestudenten¹⁰. Von seinen Schülern verlangte er vor allem das, worin er selbst

der Erdoberfläche. Vh. III. D. G. T. 1883, 78—92. — Geogr. Wirkungen der Eiszeit. Vh. IV. D. G. T. 1884, 66—84. — Mensch und Eiszeit. Arch. f. Anthropol. XV, 1884, 211—228.

¹⁰ In dem von O. Lehmann darüber verfaßten Bericht (G. JBer. aus Öst., VI, 1907, S. V) über den Abschiedskommers, den der Verein der Geographen gemeinsam mit der Akad. Sektion Wien des D. u. Ö. A.-V. veranstaltete, wurde — wohl durch ein Versehen — nur der Obmann dieser Sektion, Dr. F. Stradal, als Redner genannt.

Meister und Vorbild schlechtweg war: scharfe Problemstellung, gründliche Beobachtung, völlige Vertrautheit mit der einschlägigen Literatur, kritisches Urteil, Kombinationsgabe, unermüdliche Arbeit, körperliche Leistungsfähigkeit und Ausdauer, vollste Hingabe an das Fach, aber keineswegs Beschränkung auf dieses. Kein Wunder, daß nur wenige seinen mitunter geradezu als drückend empfundenen Anforderungen völlig zu genügen vermochten. Für jeden aber hatte er vorerst eine Aufgabe bereit, je nach der Neigung, den besonderen Fähigkeiten, der Herkunft und den Lebensverhältnissen des Betreffenden; die weitere Bahn sollte der Vogel, einmal flügge geworden, wie er gelegentlich sagte, selbst finden, jeder mit der Zeit seinen Blick über einen immer größeren Teil des geographischen Arbeitsfeldes ausdehnen. Nicht allen konnte sich schließlich die akademische Laufbahn eröffnen, aber dank den Erfordernissen der Zeit und seinen Beziehungen zu den Behörden wußte er einen Teil der Tüchtigsten in Ämtern unterzubringen, wo sie wissenschaftliche Arbeit zu leisten hatten, während die übrigen ihre ganze Kraft als Lehrer und zugleich als Forscher für die Hebung des Geographieunterrichts an den Mittelschulen Österreichs andauernd, zäh und schließlich erfolgreich einsetzten. Daß dieser damals gerade in Österreich zu einer gleichzeitig wohl nirgends sonst erreichten Höhe gelangte, geht zuletzt auf Penck zurück, der die Fachbegeisterung der jungen Lehrer in solchem Maße zu wecken verstand, daß manche von ihnen im Unterricht anfänglich sogar etwas über das Ziel schossen und übertriebene Ansprüche an die Jugend stellten. Ja es konnten sich dem gewaltigen Einfluß auch manche andere so wenig entziehen, daß sie sich, obwohl sie ihr Doktorat nicht auf Grund einer geographischen Dissertation erworben hatten, immer mehr als Geographen betätigten und der Sache der Geographie in der Stellung als Lehrfach großen Nutzen leisteten. Namentlich aus der Reihe der Historiker ließen sich dafür bemerkenswerte Beispiele anführen (u. a. A. Becker).

Jene volle Entfaltung seiner eigenen Persönlichkeit kam vor allem in seinen drei monumentalen Hauptwerken zum Ausdruck: 1. „Das Deutsche Reich“¹¹, um das sich überdies eine „Physikalische Skizze von Mitteleuropa“¹² und bald darauf „Das Königreich der Niederlande. — Das Königreich Belgien. — Das Großherzogtum Luxemburg“ rankten¹³. 2. „Die Morphologie der Erdoberfläche“¹⁴. 3. „Die Alpen im Eiszeitalter“¹⁵. Es ist bezeichnend, daß ihm in Berlin vielerlei andere Aufgaben nicht die Zeit ließen, auch nur ein einziges ähnlich umfassendes und umfangreiches Werk zu schaffen; nicht einmal die Umarbeitung für die immer wieder geplanten Neuauflagen konnte er bei keinem der drei verwirklichen. Für uns hier ist es besonders bedauerlich, daß die von ihm vorbereitete Länderkunde von Österreich-Ungarn niemals vollendet wurde; nur einen kurzen Überblick hat er über dieses im Ausland veröffentlicht¹⁶.

¹¹ In A. Kirchhoffs Länderkunde von Europa, I, 1. Lpz. 1887, 115—596.

¹² Ebd., 89—114.

¹³ Ebd., I, 2, 422—581.

¹⁴ Bibl. G. HB., hrsg. v. F. Ratzel, 2 Bde., Stuttg. 1894 (485 + 696 S.). Als ein Vorläufer kann „Oberflächenbau“ (in: A. Kirchhoff, Anleitung zur deutschen Landes- u. Volksforsch., Stuttg. 1889, 1—66) angesehen werden.

¹⁵ Gem. mit E. Brückner. Leipzig 1901—1909, 1200 S. Von den Lief. dieses Werkes erschienen 1—7 und 8 a bis 1906; die übrigen (8 b, 9 a, 9 b, 10 a, 10 b und 11) erst nach seiner Übersiedlung nach Berlin.

¹⁶ Austria-Hungary, Austria, Bosnia and Hercegovina. In H. R. Mill, The Internat. Geogr. Lond. 1899, 298—301, 302—315, 324—326 (3. Aufl. 1903).

„Das Deutsche Reich“ und die anderen oben genannten Darstellungen sind in ihrer Art als klassisch zu bezeichnen, neu in der Konzeption, den Boden als Endergebnis der geologischen Entstehungsgeschichte, die Verteilung der Bewohner als die Folge ihrer geschichtlichen Entwicklung zu schildern: weit gehen sie hinaus über alle früheren geographischen Beschreibungen durch die Vielseitigkeit der Betrachtung und dabei der Scheidung des Wesentlichen vom Unwesentlichen. Obwohl heute, 60 Jahre nach ihrem Erscheinen, inhaltlich schon mehr historische Geographie und auch methodisch in der Auffassung überholt — noch fehlt es an der Herausarbeitung des „gegenwärtigen Zusammenhangs der Phänomene“, worauf die ganz bestimmten Bilder der einzelnen Länder beruhen, der „Korrelation der geographischen Erscheinungen“, die aufzudecken er selbst 20 Jahre später, Kritik an seinem eigenen Werke übend, als die eigentliche Aufgabe der Länderkunde bezeichnete¹⁷ —, fesseln sie den Fachmann noch immer durch ihre Großzügigkeit in Verbindung mit kurzer, scharfer Kennzeichnung im einzelnen, bei welcher oft ein bestimmtes Problem blitzartig beleuchtet wird. Noch hat jene Länderkunde des Deutschen Reiches kein ebenbürtiges modernes Gegenstück von der Hand eines einzigen Meisters gefunden.

F. Ratzel hatte Penck, veranlaßt durch dessen 1882 veröffentlichte kleine Arbeit über „Die Formen der Erdoberfläche“¹⁸, deren ersten Entwurf derselbe schon als junger Student verfaßt hatte, die wichtige Aufgabe anvertraut, die „Morphologie der Erdoberfläche“ für die von ihm herausgegebene Reihe geographischer Handbücher zu schaffen. Über ein Jahrzehnt hat Penck an ihr gearbeitet. Sie war die erste systematische Morphologie überhaupt; mehrere Jahrzehnte blieb sie überhaupt die einzige. Seinen „Führer für Forschungsreisende“ hatte v. Richtofen selbst nicht als solche gewertet, E. Brückners wenige Jahre später erschienene Darstellung war in vieler Hinsicht nur ein vortrefflicher Auszug, sozusagen eine Art Schulausgabe der Penckschen. Wohl wird in dieser der Morphographie und -metrie¹⁹ und der Geologie noch ein verhältnismäßig großer Raum zugewiesen und werden Fragen angeschnitten, die aus der Morphologie, wie sie die Geographen heute auffassen, zu weit hinausführen in den Bereich der Geophysik. Doch kommt gerade hier das an sich richtige Bestreben zum Ausdruck, Probleme von allen Seiten anzupacken, ein Gesichtspunkt, den er zeitlebens beibehielt und der jetzt wieder mehr anerkannt wird, gerade hinsichtlich der Bedeutung geophysikalischer Erwägungen und Methoden auch für die Morphologie. Noch ist der Gedanke von der fortlaufenden Veränderlichkeit der Formen, ihrer Entwicklung, bloß unvollkommen vorhanden, aber die Entstehung der Landformen, ihre Klassifikation und ihre Zusammenfassung zu Formengemeinschaften wird an der Hand von vielen Beispielen aus allen Erdstrichen, gestützt auf eine unglaubliche Kenntnis auch der ältesten und der fremden einschlägigen Literatur, beleuchtet und auch die Rolle des Klimas dabei besonders gewürdigt. Erst in der kürzeren Darstellung „Die Erdoberfläche“ hat sich jener Gedanke unter dem Einfluß von W. M. Davis durch-

¹⁷ Vgl. 1, S. 5.

¹⁸ Samml. gemeinnütz. Vorträge des D. Ver. z. Verbreit. gemeinnütz. Kenntnisse in Prag, Nr. 70, 1882, 20 S.

¹⁹ Spezielle morphometr. Abhandl. widmete er der „mittleren Höhe des Landes und der mittleren Tiefe des Meeres“, P. M. XXXV, 1889, 17—19, und der Volumberechnung der „Höhen und Tiefen der Erdoberfläche“, P. M. XXXVI, 1890, 154—156.

gesetzt; in dieser Hinsicht ist besonders der Vergleich mit den früher an derselben Stelle erschienenen Darstellungen lehrreich²⁰.

Das großartigste Denkmal, das uns A. Penck hinterließ, sind jedoch „Die Alpen im Eiszeitalter“, ein Werk, für das, von ihm auf das nachhaltigste beeinflusst, E. Brückner nur die Gletscher der Nordschweiz und des Schweizer Rhonegebietes und die Gletscher der Südalpen östlich der Etsch behandelt hat; der ganze übrige Bereich der alpinen Vergletscherung ist von ihm selbst bearbeitet worden. Fußend auf einer Unmenge eigener Beobachtungen und auf kritischer Verwertung der ganzen überhaupt nur greifbaren Literatur (über 500 Autorennamen werden aufgezählt), begründete es wie kein anderes seinen internationalen Ruf, wurde es durch Inhalt und Methode zu einer unversiegbaren Quelle von Belehrung und Anregungen. Seine Hauptergebnisse waren die Feststellung einer vierten Eiszeit und einer gewaltigen Erosionsleistung der alten Gletscher. Es geht von dem Begriff der Glazialserie aus, eines Verbandes von Grund- und Endmoränen und Übergangsschottern, der, wenngleich im einzelnen sehr verschieden ausgebildet, doch für eine Vorlandvergletscherung so charakteristisch ist, daß schon aus dem örtlichen Vorkommen gewisser Teile auf die Entwicklung der ganzen Serie geschlossen werden darf. Dieser Gesichtspunkt wird zunächst auf das Alpenvorland angewendet; an die stratigraphisch-morphologische Gliederung der dortigen fluvioglazialen Schotterfelder schließt sich die Behandlung der mit ihnen verknüpften Moränen und zuletzt die der zugehörigen Nährgebiete. Vier Folgen eiszeitlicher Ablagerungen werden im Bereich der Vorlandvergletscherung unterschieden, außerdem drei wichtige Stadien beim Rückzug der letzten Vergletscherung in das Innere des Gebirges ermittelt und die heute dafür allgemein üblichen Bezeichnungen eingeführt. Weiterhin werden alle größeren Gletscher der Alpen nach diesem Plane behandelt, auch die der französischen und italienischen Alpen. Zwar bestehen zwischen den verschiedenen Abdachungen des mächtigen Gebirges klimatisch und morphologisch verursachte Unterschiede der Glazialformen, doch werden die im NE gewonnenen Auffassungen immer wieder bestätigt. So erwächst ein in seiner Einheitlichkeit geradezu großartiges Gesamtbild der Alpen im Eiszeitalter und von deren Umgestaltung durch die Gletscher. Diese besteht vor allem in der Ausbildung von Stufenmündungen der Seitentäler, in der Übertiefung der Haupttäler; sie ergibt sich aus der Feststellung, daß das präglaziale Alpenvorland eine Fastebene war, in deren Fortsetzung breite Täler mit ausgeglichenen Gefällskurven und gleichsohlig mündenden Seitentälern in das Innere eines reifen Mittelgebirges zogen. Da sich als Ursache der Übertiefung weder tektonische Vorgänge nachweisen lassen noch die normale Flußerosion dafür in Betracht kommt, so muß sie den Gletschern zugeschrieben werden. Für ihr Ausmaß gilt das „Gesetz der Querschnitte“ bei den Gletscherströmen genau so wie bei den Flüssen; demgemäß steht die Höhe der Stufenmündungen im umgekehrten Verhältnis zur Größe des Einzugsgebietes. Den Konfluenz- stehen die Difflorenzstufen gegenüber, die dort entstehen, wo infolge einer Gletschergabelung die Eismächtigkeit plötzlich abnimmt; „glaziale Anzapfungen“ können sich dabei entwickeln. Die großen Zungenbecken, welche die Alpenrandseen bergen — diese können nicht durch ein „Rücksinken“ der Alpen erklärt werden (A. Heim) —, sind die Werke der Gletschererosion, ihre Tiefe wird hauptsächlich durch das Oberflächengefälle der Gletscherzunge bestimmt. Stamm- und Zweigbecken lassen sich erkennen. Durch die

²⁰ In: Scobels G. HB. zu Andrees Handatlas, 5. Aufl. 1909, 120—200 (vgl. dazu 2. Aufl. 1895, 25—57; 3. Aufl. 1899, 53—102).

Gletschererosion wurden auch die Wannen im Gebirge, Kare, Tröge, Riegel geformt, durch selektive Erosion „Rippen“ herausgearbeitet, kurz die früheren Mittelgebirgs- in die heutigen Hochgebirgsformen (wir würden vielleicht besser sagen: alpinen Formen) umgewandelt; die Alpen erhielten den glazialen Formenschatz. Aber noch viele andere morphologische Probleme werden angeschnitten, manche davon zum erstenmal. Besonders bemerkenswert ist der Nachweis junger, postglazialer Krustenbewegungen, z. B. die Verbiegung des Alpenrandes am Gardasee. Auf das sorgsamste werden alle Zeugen von Interglazialzeiten überprüft und dabei soweit als möglich auch Fauna, Flora und die Spuren des vorgeschichtlichen Menschen berücksichtigt. In den beiden Schlußkapiteln wird die Physiographie der eiszeitlichen Vergletscherung der Alpen zusammengefaßt und aus dem Parallelismus der W-zeitlichen Schneegrenze mit der heutigen bzw. dem der damaligen Niederschlagsverteilung mit der heutigen auf eine Temperaturenniedrigung um 3 bis 4° im Jahresmittel als Ursache der Vergletscherung geschlossen. Die Klimakurve des Eiszeitalters wird ermittelt und eine Chronologie des Eiszeitalters aufgestellt, in welcher die schon vorher mehrmals erörterte prähistorische mit der eiszeitlichen vereinigt wird. Die Dauer der Interglazial- und der Glazialzeiten und damit die Gesamtdauer des Eiszeitalters werden erwogen, das M-R-Interglazial wird als das längste, als das „Große Interglazial“ erkannt. Die berühmte Höttinger Breckie stellte Penck damals in das letzte (dritte) Interglazial²¹; doch blieb er sich hier wie bei anderen Fragen des Problematischen immer bewußt, ja man kann den bei der langen Dauer der Veröffentlichung unvermeidlichen Wandel seiner Anschauungen nicht verkennen, z. B. hinsichtlich der Entstehungszeit und -bedingungen des Lößes. Allein immer muß man die Schärfe der Problemstellung, die Beobachtungs- und Kombinationsgabe, den Aufbau des Riesenwerkes und die Klarheit der Darstellung bewundern. So überzeugend war die Wirkung der „Alpen im Eiszeitalter“, daß die Kritik selbst in einer grundlegenden Frage, in der Bewertung des Gletscherschürfs, zuerst nur zögernd einsetzte, im Gegenteil sogar starke Übertreibungen folgten. Das Schlußwort darüber wird noch lange nicht gesprochen sein. Wie in dieser Frage, so wird man bei einer schier unübersehbaren Fülle von anderen noch lange auf das Werk zurückgreifen müssen, das uns seinerseits auch durch seine ausgezeichneten historischen Rückblicke ungemein wertvoll ist.

Sowohl um die „Morphologie der Erdoberfläche“ als auch um die „Alpen im Eiszeitalter“ gruppiert sich je eine Reihe von Abhandlungen, welche teils während der Vorbereitung jener Werke, teils gleichzeitig einzelne Fragen herausgriffen oder Zusammenfassungen boten, keine das schon einmal Gesagte einfach wiederholend, sondern jede mit anderen Problemen, anderen Örtlichkeiten beschäftigt oder von anderen Gesichtspunkten aus geleitet. Sie hier alle einzeln, der Reihe nach, aufzuzählen und zu würdigen, ist ausgeschlossen. Nur die meines Erachtens wichtigsten seien genannt: „Über Periodizität der Thalbildung“²². „Über Denudation der Erdoberfläche“²³. „Die Bildung der Durchbruchstäler“²⁴. „Morphometrie des

²¹ Vgl. auch: „Über interglaziale Breccien in den Alpen.“ Vh. Gl. RA. Wien, 1885, 363—366, und „Die Höttinger Breccie“. Ebda., 1887, 140—145.

²² Vh. Ges. Erdk. Berl. XI, 1884, 1—21; vgl. dazu: „Zeiten der Talzuschüttung“. Humboldt, III, 1884, 121—127.

²³ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXVII, 1887, 431—457. Vgl. dazu: „Das Endziel der Erosion und Denudation“. Vh. VIII. D. G. T. 1889, 91—100.

²⁴ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXVIII, 1888, 433—484.

Bodensees“²⁵. „Über Bergformen“²⁶. „Le système glaciaire des Alpes“ (gem. mit E. Brückner und L. Du Pasquier)²⁷. „Alpengletscher ohne Oberflächenmoränen“²⁸. „Gletscherstudien im Sonnblickgebiet“²⁹. „Talgeschichte der obersten Donau“³⁰. „Die vierte Eiszeit im Bereich der Alpen“³¹. „Der Bodensee“³². „Das Durchbruchstal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems“³³. „Die Glazialexkursion in die Ostalpen unter Führung von A. Penck und E. Richter“³⁴. „The valleys and lakes of the Alps“³⁵. „Glacial features of the surface of the Alps“³⁶. „Die großen Alpenseen“³⁷. „Die Entstehung der Alpen“³⁸.

Die Morphologie im allgemeinen, das Eiszeitalter im besonderen veranlaßten Penck, z. T. im Zusammenhang mit Studien seiner Schüler, auch der Klimatologie und Hydrographie immer größere Aufmerksamkeit zu schenken. Manche der betreffenden Studien sind vielseitige geographische Darstellungen; sie alle sind auch heute noch lesenswert. Doch können hier wieder nur die wichtigsten angeführt werden: „Die Donau“³⁹. „Die Etsch“⁴⁰. „Die Flußkunde als ein Zweig der physikalischen Geographie“⁴¹. „Der Oderstrom“⁴². „Zur Bestimmung der Abflußmengen aus Flußgebieten“⁴³. „Studien über das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode“⁴⁴. „Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel“⁴⁵. „Geomorphologische Studien aus der Hercegowina“⁴⁶. „Die Eiszeit der Antipoden“⁴⁷. „Die Eiszeiten Australiens“⁴⁸. „Climatic features in the land surface“⁴⁹.

²⁵ Festschr. G. Ges. München (25jähr. Best.), 1894, 119—155.

²⁶ Himmel und Erde, VII, 1895, 1—15, 79—87 (auch Samml. pop. Schr. Urania, Berlin, Nr. 33).

²⁷ B. Soc. sc. nat. Neuchâtel, XXII, 1894, 70—151. — Sur le loess préalpin, son age et sa distribution géogr. Ebd., XXIII, 1895, 53—66 (gem. mit L. Du Pasquier. Gekürzt in: G. Z. II, 1896, 109—111). Älter: Der alte Rheingletscher auf dem Alpenvorland. JBer. G. Ges. München 1886 (1887), 1—19.

²⁸ P. M. XLI, 1895, 21—23, 99—101.

²⁹ Z. D. u. Ö. A.-V. XXVIII, 1897, 52—71.

³⁰ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXXIX, 1899, 117—130.

³¹ Ebd., 67—86.

³² Ebd., LII, 1902, 123—148.

³³ Führer f. d. Exk. in Öst. (IX. intern. Geol.-Kongr. Wien 1903, 20 S.).

³⁴ Ebd., 91 S. Vgl. auch J. Gl. XIII, 1905, 1—19.

³⁵ Rep. VIII. Intern. G. Congr. Washington (1904), 173—184.

³⁶ The G. Teacher, III, 1905, 49—61.

³⁷ G. Z. XI, 1905, 381—388.

³⁸ Z. Ges. E. Berl. 1908, 519 (vgl. auch Bull. Amer. G. Soc. 41, 1909, 65—71)

³⁹ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXXI, 1891, 1—101.

⁴⁰ Z. D. u. Ö. A.-V. XXVI, 1895, 1—15.

⁴¹ Z. f. Gewässerkunde I, 1898, 1—9. Vgl. auch G. J. X, 1897, 619—623

⁴² G. Z. V, 1899, 1—47, 84—94.

⁴³ Z. f. Gewässerkunde II, 1899, 67—81.

⁴⁴ Z. Ges. E. Berl. XXIX, 1894, 109—141.

⁴⁵ Globus, LXXVIII, 1900, 133—136, 159—164, 173—178.

⁴⁶ Z. D. u. Ö. A.-V. XXXI, 1900, 25—41.

⁴⁷ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XL, 1900, 233—246.

⁴⁸ Z. Ges. E. Berl. XXXV, 1900, 239—286.

⁴⁹ The Amer. J. Sci. XIX, 1905, 165—174.

„Climatic features of the Pleistocene Age“⁵⁰. „Die Entwicklung Europas seit der Tertiärzeit“⁵¹.

Namentlich bei der Arbeit an seiner Morphologie war Penck zum Bewußtsein gekommen, wie sehr für viele Zwecke bei Maßangaben und -vergleichen eine in einem einheitlichen Maßstab ausgeführte Erdkarte eine unbedingte Voraussetzung ist. So forderte er, zum erstenmal 1891 auf dem Internationalen Geographenkongreß in Bern, die Herstellung einer solchen im Maßstab 1 : 1,000.000. Zwar fand er dort und später auf dem Londoner und dem Berliner Kongreß (1895 bzw. 1899) Zustimmung, aber auch mancherlei Gegnerschaft — man sprach von einem schablonenhaften Vorgang, den hohen Kosten, bezweifelte die Ausführbarkeit —, und erst 1909 erlebte er die Genugtuung, daß sich das von der britischen Regierung eingeladene Intern. Map Committee über die Ausführung der Karte in allen wesentlichen Punkten einigte, hinsichtlich der Fläche und Begrenzung der Blätter, der Projektion, Farbe, Beschriftung, Schreibung der Namen, Signaturen usw.⁵².

Es kann nicht überraschen, daß sich Penck wiederholt auch mit anderen Kartenwerken befaßte; deren Benützung im Gelände und seine und seiner Schüler karto- und morphometrische Messungen und Berechnungen boten ihm dazu genug Anlaß. In den länderkundlichen Vorlesungen pflegte er zum mindesten die amtlichen Kartenwerke des betreffenden Staates vorzulegen und deren Vorzüge und Mängel zu kennzeichnen. Sosehr er selbstverständlich in ihnen eines der wichtigsten Hilfsmittel des Geographen erblickte, sowenig konnte er sich mit geographischen Darstellungen befreunden, die bloß auf ihnen und nicht auch auf eigener Anschauung beruhten. Doch zeigte er wiederholt, wie man schon aus dem Studium von Karten zu Problemstellungen gelangen könne. Vom Kartographen selbst verlangte er gründliche geographische Schulung. Von seinen einschlägigen kritischen, auch heute noch sehr lehrreichen Ausführungen seien hier besonders erwähnt: „Neue Alpenkarten“⁵³. „Neue Karten und Reliefs der Alpen“⁵⁴. „Aegerters Karte der Ankogel-Hochalmspitz-Gruppe“⁵⁵. „Zur Vollendung der Karte des Deutschen Reichs“⁵⁶. Zu Behrmanns 40 Blättern der Karte des Deutschen Reichs 1 : 100.000 schrieb er das Vorwort⁵⁷. In diesen Rahmen gehören ferner auch seine Besprechung von „Oberlerchers Glocknerrelief“⁵⁸ und „Wolfgang Lazius' Karten von Österreich und Ungarn“⁵⁹.

⁵⁰ G. J. XXVII, 1906, 182—187.

⁵¹ Wiss. Ergebnisse d. Intern. botan. Kongr. Wien 1905. Jena 1906, 12—24.

⁵² Diesbezügl. Veröffentl. sind: Vh. V. intern. G. Kongr. Bern 1891, 191—198; D. G. Bl. XV, 1892, 165—194; vgl. dazu: XI. JBer. G. Ges. Bern 1892, 1—32 (franz.) u. (im Auszug) G. J. I, 1892, 253—261 (engl.); Vh. VII. intern. G. Kongr. Berlin 1899, 65—71; Z. Ges. E. Berl. 1905, 348—359; Rep. VIII. G. Congr. Washington 1904 (1905), 553—557; Z. Ges. E. Berl. 1910, 114—127; ebd., 1913, 801—813.

⁵³ G. Z. V, 1899, 588—597, 631—643; ebd., VI, 1900, 325—338, 366—381; ebd., IX, 1903, 233—266, 332—336, 371—386.

⁵⁴ Ebd., X, 1904, 26—38, 95—101.

⁵⁵ M. D. u. Ö. A.-V. XXV, 1909, Nr. 22.

⁵⁶ Z. Ges. E. Berl. 1910, 607—621.

⁵⁷ Berlin 1912.

⁵⁸ M. D. u. Ö. A.-V. XII, 1896, 105—107.

⁵⁹ Z. Ges. E. Berl. 1907, 76—86.

Schon während seines Wirkens in Wien war es ihm vergönnt, mehrere große Reisen zu machen, die ihn auch aus Europa hinausführten: 1897 nach Kanada und in die Vereinigten Staaten, 1904 in diese und nach Mexiko, 1905 dank einer Einladung der Brit. Association for the Advancement of Science nach Südafrika und Ägypten. Jeder Reise entsprangen eine Reihe Abhandlungen, in welchen manche grundlegende Probleme, die in der Folge ihn — und andere — dauernd beschäftigen sollten, angeschnitten wurden⁶⁰. Aber über seine Beschäftigung mit den fremden Ländern versäumte er nicht, „Die geographische Lage von Wien“⁶¹ zu beleuchten und „Die landschaftliche Schönheit Österreichs“⁶² zu würdigen; und in den Abschiedsworten an seine Wiener Schüler betonte er die für die geographische Forschung unvergleichlich ergiebige Lage von Wien in Verbindung mit einer Art Rechenschaftsbericht über die Leistungen seiner Wiener Schüler, auf die er mit berechtigtem Stolze blicken durfte, und dem Hinweise auf das herrliche Arbeitsfeld, das „der Boden Österreichs [des Österreich von damals] für eine paläogeographische Betrachtungsweise“ biete⁶³. Schon viel früher hatte er gelegentlich, als er angesichts gewisser Übelstände in dem damaligen Ausschuß der Geographischen Gesellschaft auf deren wissenschaftliche Pflichten hinwies, den Orient als „jenen einzigen Fleck“ bezeichnet, „wo österreichische Forschungsreisende nach wie vor mit Erfolg tätig sein können“^{63 a}.

In Berlin ist Pencks Tätigkeit wesentlicher komplizierter, noch mannigfacher, aber auch noch einflußreicher als in Wien gewesen. Außer der Leitung des Geographischen Instituts der Universität hatte er auch die Direktion des Museums für Meereskunde übernommen. Schon dies stellte ihn vor neue Aufgaben, z. T. organisatorischer Art. Andere ergaben sich aus seiner Mitarbeit am Aufbau der Kartographie Preußens und des Reiches. Bei den Plänen für deutsche Forschungs Expeditionen, bei Fragen des Kolonialwesens und der Kolonialpolitik gewann seine Stimme immer mehr an Gewicht. Sein internationaler Ruf wuchs, als er als Austauschprofessor nach Amerika ging — bekanntlich hat dafür W. M. Davis in Berlin Vorlesungen gehalten. 1909 kehrte er aus den Vereinigten Staaten über Hawaii, Japan, Nordchina und Sibirien nach Berlin zurück⁶⁴. Eine entscheidende Wirkung übte der Weltkrieg auf seine Arbeitsrichtung aus. Als jener ausbrach, weilte er gerade als Gast der Brit. Association for the Advancement of Science in Australien. Erst nach Überwindung großer Schwierigkeiten konnte er in die Heimat zurückkehren. Die Erlebnisse und Eindrücke jener Monate hat er in zwei für einen

⁶⁰ a) Reisebeobachtungen aus Canada. Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXVIII, 1898, 341—394. Der Illecillewaitgletscher im Selkirkgebirge. Z. D. u. Ö. A.-V. XXIX, 1898, 55—60 (auch englisch in Proc. Canad. Inst. II, 1899, 57—60)
 b) Südafrika und die Zambesifälle. G. Z. XII, 1906, 601—611; Vh. D. Natf. Ärzte Stuttgart, 1906, T. I, 147—159. Der Drakensberg und der Quathlambabruich. SBER Preuß. Ak. Wiss., Berlin 1908, I, 231—258.

⁶¹ Schr. Ver. Verbr. naturw. K. Wien, XXXV, 1895, 673—706. Vgl. auch „Wien in der Geographie“, Öst. Rdsch. VI, H. 76, 462—466.

⁶² Das Wissen für Alle, Nr. 12 u. 13, Wien 1906.

⁶³ Beobachtung als Grundlage der Geographie. Abschiedsworte an meine Wiener Schüler und Antrittsvorl. an der Univ. Berlin. Berlin 1906.

^{63 a} Ziele der Geographie in Österreich, 1889, 16 S.

⁶⁴ Vgl. dazu: Der Hafen von New York. Meereskunde, H. 37, 1910. — Hawaii Vortr. Ber. Ver. E. Leipzig, 1911. — Tsingtau. Meereskunde, H. 60, 1912.

weiteren Leserkreis bestimmten Büchlein anschaulich und lehrreich geschildert: „Von England festgehalten“⁶⁵ und „U. S. Amerika“⁶⁶. 1917/18 stand er, darin die Krönung seiner akademischen Tätigkeit findend, als Rektor an der Spitze der Berliner Universität. Als solcher hielt er u. a. die zwei Reden: „Über politische Grenzen“⁶⁷ und „Über die erdkundliche Wissenschaft an der Universität Berlin“⁶⁸; in der ersteren stellt er gewisse neue Gesichtspunkte für die Klassifikation und Bewertung der Grenzen auf, in der letzteren gab er einen methodischen und programmatischen Überblick über die Entwicklung und die Beziehungen der Geographie zu den anderen erdkundlichen Wissenschaften. Sieben Jahre später trat er gemäß den bestehenden Vorschriften in den Ruhestand. So läßt sich seine Berliner Tätigkeit als aktiver akademischer Lehrer in drei Abschnitte gliedern: die Vorkriegszeit (1906—1914), die Kriegsjahre (1914—1919) und die Nachkriegszeit (1919—1926). Jede dieser Perioden hat ihn vor andere Aufgaben gestellt; und jede von diesen hat in ihm ihren Mann gefunden.

Die Vorkriegsjahre stehen noch überwiegend unter dem Zeichen der Morphologie, der alpinen Eiszeitforschung und gewissen damit verbundenen Fragen der Klimatologie; einiges davon ist schon früher erwähnt worden. Namentlich zu der lebhaft umstrittenen Frage der Glazialerosion ergriff er mehrmals das Wort, so auf dem XI. internationalen Geologenkongreß in Stockholm (1910), wo er in A. Heim einem zähen, nicht zu überzeugenden Widersacher begegnete⁶⁹, und wieder auf dem 18. Deutschen Geographentag in Innsbruck 1912, wo er mit v. Drygalski bezüglich der Trogbildung⁷⁰ und besonders mit R. Lepsius, einem der wenigen Vertreter des Monoglazialismus, sogar ziemlich scharfe Auseinandersetzungen hatte⁷¹. Gegen R. Hoernes verteidigte er seine Ansichten über „Die interglazialen Seen von Salzburg“⁷², gegen D. Aigner seine Auffassung von der eiszeitlichen Stratigraphie des bayrischen Alpenvorlandes⁷³. Darüber hinaus griff er nun auch, bereichert durch seinen Besuch des fernen Westens von Nordamerika, Probleme der Trockengebiete auf, seine Abhandlung „Die Morphologie der Wüsten“⁷⁴ betonte die Rolle der Schichtfluten, führte den Ausdruck Bolson in die deutsche geographische Literatur ein und zeigte außerdem zum erstenmal den Zusammenhang zwischen der Verbreitung des Lößes und gewissen großen Strömen der Erde. Die schon in seiner Morphologie treffend gekennzeichnete Abhängigkeit der abtragenden Kräfte vom Klima, die er bereits einmal während seiner Wiener Tätigkeit beleuchtet hatte, veranlaßte ihn zum „Versuch einer Klimaklassifikation auf physiographischer Grundlage“, die im wesentlichen hydrographisch begründet war.

⁶⁵ Stuttgart 1915.

⁶⁶ Stuttgart 1917.

⁶⁷ 32 S., Berlin 1917.

⁶⁸ 44 S., Berlin 1918.

⁶⁹ Über glaziale Erosion in den Alpen. C. R. XI. Congr. Géol. Intern. Stockholm 1910 (1912), 443—461 u. 487—489.

⁷⁰ Schlieffkehle und Taltrog. P. M. LXIII, 1912, 125—127.

⁷¹ R. Lepsius über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Z. Glkde. VI, 1912, 161—189.

⁷² Ebd. IV, 1910, 81—95.

⁷³ Ebd., 1913, 74—118.

⁷⁴ G. Z. XV, 1909, 545—558. Vgl. Vh. 17. D. G. T. Lübeck 1909 (1910), 125—140.

Von nun an betonte er wiederholt die ungemein große Wichtigkeit, welche die genaue Feststellung des Verlaufes und der Erklärung der Trockengrenze und der Schneegrenze in verschiedener Hinsicht, nicht bloß für die Morphologie und die Physiographie überhaupt, sondern auch für die Anthropogeographie und die historische Geographie, habe, und schlug u. a. auch seinen Schülern J. Pittelkow und E. Sorge vor, sich mit der Trockengrenze in Amerika zu befassen. Bald darauf folgte, wohl auch angeregt von Passarges physiologischer Geographie, die wichtige Arbeit über die „Formen der Landoberfläche und Verschiebungen der Klimagürtel“, in welcher er Beweisgründe für die Verlagerung des tropischen Wüstengürtels in Afrika vorbrachte. Die Physiogeographie von W. M. Davis und G. Braun, deren wissenschaftliche Leistungen er sehr hoch schätzte, fand in ihm den berufensten Kritiker.

Mit größtem Eifer warf sich Penck auf die Ausgestaltung des Museums für Meereskunde, bemüht, für dessen Aufgaben nicht bloß die Behörden, sondern auch die breite Öffentlichkeit zu gewinnen. Ihm sollte u. a. eine Reihe von Veröffentlichungen dienen unter dem Namen „Meereskunde“. Gleich im 1. Heft stellt er selbst das Museum den Lesern vor⁷⁶; sogar in Wien behandelt er gelegentlich dieses Thema⁷⁶. Zu seinen schönsten Erfolgen gehörten die Schaffung einer Professur für Ozeanographie an der Universität Berlin und die Berufung seines ausgezeichneten Wiener Schülers A. Merz auf diesen Posten. Ihm überließ er bald auch die Leitung des Museums für Meereskunde, doch beteiligte er sich auch weiterhin auf alle erdenkliche Weise an seinen Plänen. Die beispielgebenden Forschungsfahrten der „Meteor“ verdanken nicht zuletzt ihm ihre Verwirklichung.

Unter den Forschungs Expeditionen, um die er sich organisatorisch bemühte, nahmen die deutsche antarktische und die zur Erforschung des Kaiserin Augusta-Flusses in Neuguinea den ersten Platz ein. Von dieser, die eine eingehende geographische, besonders auch morphologische Aufnahme eines Ausschnittes der feuchtwarmen Tropen bezweckte, versprach er sich sehr viel, und er wurde durch die Ergebnisse W. Behrmanns, der, ein Schüler H. Wagners, bei ihm seine weitere Ausbildung erhalten hatte, nicht enttäuscht⁷⁷. Für die Polarforschung hatte er sich, aus naheliegenden Gründen, schon frühzeitig sehr interessiert; seit den um die Jahrhundertwende von ihr erzielten Fortschritten war namentlich die Antarktis in den Kreis jener Gebiete gerückt, von deren Erkundung wichtige Aufschlüsse für Glazio- und Klimatologie zu erwarten waren. Schon in Wien hatte sich daher Penck mit ihr zu befassen begonnen⁷⁸, in Berlin zeigte er eine Fülle ihrer Probleme auf⁷⁹.

Der Verlauf und die Ergebnisse des Krieges führten Penck für einige Jahre aus seinem Hauptarbeitsbereich hinaus in das Gebiet der politischen Geographie

⁷⁶ Meereskunde, I, 1, Berlin 1907. Vgl. dazu: „Das ozeanogr. Museum zu Monaco.“ Z. Ges. E. Berl. 1910, 266—268. „Die Entwicklung der deutschen Schifffahrt u. das Mus. f. Meereskunde Berlin.“ Monatsschr. f. Wiss., Kunst u. Technik, VIII, 1914, Nr. 6.

⁷⁷ M. G. Ges. Wien LV, 1912, 413—433.

⁷⁷ Die Erforschung des Kaiserin Augusta-Flusses. Z. Ges. E. Berl. 1911, 361—365. — Zur Rückkehr der Exped. zur Erforsch. des K. A.-Fl. Ebd., 1913, 713—719.

⁷⁸ Antarktika. D. G. Bl. XXVII, 1904, 1—9.

⁷⁹ Antarktische Probleme. Sber. Preuß. Ak. Wiss. 1914. Vgl. auch: Die Eroberung des Südpols. Z. Ges. Berl. 1913, 218—224. — Plan einer deutschen antarkt. Expedition. Ebd., 1910, 155—158.

und zu länderkundlichen Studien. Es galt, die Ansprüche der Feinde mit geographischen Gründen abzuwehren, die Kriegsschauplätze geographisch zu kennzeichnen, Wünsche und Absichten bezüglich der Grenzziehungen vom deutschen Standpunkt aus zu begründen. Als Italien 1915 Österreich in den Rücken fiel, legte er in einer vortrefflichen Studie „Die österreichische Alpengrenze“⁸⁰ deren geographische Berechtigung dar. In einer Abhandlung „Die natürlichen Grenzen Rußlands“⁸¹ charakterisierte er namentlich jene Übergangszone zwischen „Hintereuropa“ und „Vordereuropa“, die sich westlich entlang dem „warägischen Grenzsaum“ vom Weißen bis zum Schwarzen Meere spannt und für die er den ihn selbst nicht recht befriedigenden Ausdruck „Zwischeneuropa“ geprägt hatte. Die Ukraine⁸² und Polen⁸³, welchen er längere, übrigens hauptsächlich physiogeographische Darstellungen widmete, wollte er nicht als Glieder des natürlichen Rußland anerkennen. Daß er für seine Rektoratsrede das Thema „Politische Grenzen“ gewählt hat, wurde schon früher erwähnt. Auch die Verhältnisse im W ließen ihn das Wort ergreifen⁸⁴. Unter den „Deutschen Reden in schwerer Zeit“ erschien schon 1915 die seine: „Was wir im Kriege gewonnen und was wir verloren haben“⁸⁵, in der Sammlung Meereskunde seine „Politisch-geographischen Lehren des Krieges“⁸⁶. Der unglückliche Ausgang des Krieges, der seine Schatten bereits über die Feier des 60. Geburtstages warf, zu der eine kleine Anzahl von Schülern und Freunden trotz der bestehenden Reiseschwierigkeiten nach Berlin gekommen war, machte alle weitergehenden Pläne zunichte. Bitter — und dabei fruchtlos — war der von ihm verfaßte „Protest der Gesellschaft für Erdkunde gegen die Ausstoßung Deutschlands aus der Reihe der kolonisierenden Mächte“⁸⁷.

Es war zu erwarten, daß sich Penck, wie schon früher in Wien, so auch in Berlin um die Hebung des geographischen Unterrichts unablässig bemühte. Nach meinen eigenen Erfahrungen war es dort um diesen allerdings noch nach dem ersten Weltkrieg wesentlich schlechter bestellt als in Österreich vor demselben. Vor allem von Seiten des Deutschen Geographentages sollte bei den maßgebenden Stellen ein entsprechender Einfluß ausgeübt werden, doch lagen die Dinge keineswegs einfach⁸⁸. Mitten während des großen Ringens beleuchtete er den „Krieg und das Studium der Geographie“⁸⁹ und gegen dessen Ende noch ein-

⁸⁰ Z. Ges. E. Berl. 1915, 329 ff., 417 ff. Auch als (erweit.) S.-Abdr. 1916.

⁸¹ Meereskunde, XII, 1, Berlin 1917. Vgl. auch dazu: R. Sieger, Zwischen-europa? Z. Ges. E. Berl. 1916, 177—179 (Penck dazu S. 179/80).

⁸² Die Ukraine. Z. Ges. E. Berl. 1916, 345 ff., 458 ff.

⁸³ Polen. Ebd., 1918, 97—131. Versch. kleinere Veröffentlichungen sind in den „Druckschriften“ (vgl. Anm. 2, S. 88) genannt (Nr. 265, 276—278, 285, 286, 290).

⁸⁴ Flandrische Zukunft. Zeit- u. Streitfragen, Nr. 18, Berlin 1917. — Geogr. Skizze des Saargebietes. In: Das Saargebiet. Europ. Staats- u. Wirtsch.-Ztg., IV. S.-Heft, Berlin 1919, 391—394. Auch in engl. Sprache.

⁸⁵ Berlin 1915, 30 S.

⁸⁶ Meereskunde, IX, H. 10, 1915, 40 S. Vgl. ferner: Wie wir im Kriege leben. Stuttgart 1916, 32 S.

⁸⁷ Z. Ges. E. Berl. 1919, 24—29.

⁸⁸ Die Beziehungen des D. G. T. zum D. Ausschuß für den math. u. naturw. Unterricht. G. Z. XVIII, 1912, 490—502. Vgl. dazu: Vh. 18. D. G. T. Innsbr., S. XIX; Z. Ges. E. Berl. 1913, 51—56.

⁸⁹ Z. Ges. E. Berl. 1916, 158 ff., 222 ff.

mal die „Ziele des geographischen Unterrichts“⁹⁰. Er selbst bildete in Berlin eine Reihe von Geographen heran, von denen H. Lautensach, E. Wunderlich und H. Louis gleichfalls akademische Lehrer wurden.

In den Jahren zwischen dem Kriegsende und seiner Emeritierung wandte sich Penck in erster Linie wieder seinen alten Arbeitsgebieten zu, allgemeinen Fragen der Morphologie, der Formenentwicklung der Alpen, besonders während des Eiszeitalters, dem Problem junger Krustenbewegungen. War er vor dem Krieg mit seiner Familie regelmäßig nach Welschnofen in den Südtiroler Dolomiten aufs Land gegangen, so hatte er, während dort der Grenzkrieg tobte, Mittenwald in den Alpen Oberbayerns zur Stätte seiner Erholung im Sommer und oft auch im Winter ausersehen. Ungemein schwierig wurden allerdings auch dort die Lebensverhältnisse zur Zeit des Verfalls der deutschen Währung. Der Landschaft und dem Ort selbst hat er nicht nur bald eine sehr hübsche geographische Skizze gewidmet, zugleich als seinen Beitrag zu einer Festschrift für R. Sieger, sondern auch sie später als Exkursionsgebiet originell behandelt⁹¹. Von dort aus konnte er auch Exkursionen in die benachbarten Gebirgstäler machen, von dort aus besuchte er u. a. auch die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck 1924. Daß er bei dieser Gelegenheit das Brandjoch bestieg, zeugte von seiner noch immer ungebrochenen körperlichen Leistungskraft, an welcher der hochgewachsene Mann mit den langen Beinen in seinen jüngeren Jahren auch manchen kräftigen Studenten übertroffen hatte. Es waren für die Wissenschaft wieder besonders fruchtbare Jahre seines Schaffens, allerdings für ihn persönlich furchtbar getrübt durch den Tod seines einzigen Sohnes Walther, auf den er mit Recht die größten Hoffnungen gesetzt hatte und den 1923 ein tückisches Leiden, dessen traurigen Ausgang der Vater schon Monate vorher kommen sah, gerade im Zeitpunkt der vollsten Entfaltung dahingerafft hatte. Dessen Ideen und dessen Lebenslauf würdigte er selbst im Vorwort zu dem hinterlassenen Hauptwerk: „Die morphologische Analyse“⁹².

Wieder können hier nur die wichtigsten von seinen damaligen Veröffentlichungen kurz berührt werden. In der Abhandlung „Die Gipfelfur der Alpen“⁹³ legte er, über W. M. Davis hinausgehend, überzeugend dar, daß sich die Formenentwicklung eines Gebirges nach dem Verhältnis von Hebungintensität und Ausmaß der abtragenden Kräfte richtet, daß also der von Davis als weitaus vorherrschend dargestellte Typus des Abtragungsverlaufes nur eine von vielen Möglichkeiten sei. Die „Gipfelfur“, d. h. die schon seit langem bekannte Erscheinung der „Konstanz der Gipfelhöhen“, ergibt sich als ein lokales oberes Denudationsniveau. Der Gedanke des Großfaltenwurfes wird dabei besonders betont. Bekanntlich hat W. Penck in seiner morphologischen Analyse u. a. auch an solche Gedankengänge seines Vaters angeknüpft, während dieser umgekehrt in dem Werke seines Sohnes geradezu einen Wendepunkt in der morphologischen Auffassung erblickte. In

⁹⁰ Berlin 1918, 5—21 (81—97).

⁹¹ Mittenwald. Zur Geographie der deutschen Alpen. Wien 1924, 103—132. — Geogr. Führer durch das Tor von Mittenwald. Samml. G. Führer, IV, Berlin 1930. Einzelne seiner letzten Schriften behandelten „Eiszeitwerk um Mittenwald“ (Grenzpost. Anz. f. d. Markt Mittenwald u. Umg., 26. Jg., Nr. 77, 23. Sept. 1936) und „Die Buckelwiesen von Mittenwald im Karwendel“ (M. G. Ges. München 1940/41).

⁹² G. Abh. Reihe II, Leipzig 1924, 3—12. Vgl. dazu auch D. Lit.-Ztg. 1924, 1709/10.

⁹³ SBer. Preuß. Ak. Wiss., 1919, XVII, 256—263.

seiner umfassenden, auch besonders reich ausgestatteten Darstellung „Die Höttinger Breccie und die Inntal Terrasse nördlich Innsbruck“⁹⁴ legte er die Ergebnisse jener genauesten Überprüfung, die schon im Anschluß an den Innsbrucker Geographentag von ihm beabsichtigt war, mit allen Einzelheiten der Beobachtungen vor. Das M-R-interglaziale Alter der Breckzie wurde erwiesen, alle dagegen erhobenen Einwände durchgesprochen und verschiedene weitere Fragen aufgeworfen, u. a. das Ausmaß der seit der Bildung der Breckzie erfolgten Erniedrigung der Innsbrucker Nordkette. Andererseits bekannte sich Penck, unter Aufgabe der in den „Alpen im Eiszeitalter“ vertretenen Ansicht von der „Achenschwankung“, zu Ampferers Auffassung von der Entstehung der Inntal Terrasse. Mehr und mehr drängte sich ihm die Vorstellung junger Krustenbewegungen auf. Er brachte sie in Zusammenhang mit den durch die Vergletscherung verursachten Störungen der Isostasie, welche zu einem Auf- und Abschwingen der Erdkruste und zur Bildung von interglazialen Seen führte. Das versuchte er durch Verfolgung der Terrassen des Isar- und des Inntales nachzuweisen⁹⁵. Auch außerhalb der Alpen stellten sich derartige Schwingungen ein: „Die Eemschwingung“⁹⁶, ein Beispiel aus der Nachbarschaft der Nordsee. In denselben Fragenbereich gehören seine Studien über „Das Alter des Diluviums zwischen Rhein und Ijssel“⁹⁷, über „Glaziale Krustenbewegungen“⁹⁸, „Die letzten Krustenbewegungen in den Alpen“⁹⁹ und über „Gekippte Seen“¹⁰⁰. Auf der Tagung in Innsbruck (vgl. oben) hielt er einen zusammenfassenden Vortrag über „Das Antlitz der Alpen“¹⁰¹, nachdem er kurz zuvor das Maurach im Ötztal einer Begehung unterzogen hatte, deren Ergebnis er schon in Innsbruck besprach und bald darauf veröffentlichte¹⁰². Daß ihn auch Wegeners Theorie der Kontinentalverschiebungen beschäftigte, kann einen nicht wundern; seine diesbezüglichen kritischen Ausführungen gehören zu den wertvollsten, die von geographischer Seite gemacht wurden, und bleiben trotz der vielen Anhänger, die jene gefunden, auch heute noch gültig¹⁰³.

⁹⁴ Abh. Preuß. Ak. Wiss. 1920, phys.-math. Kl., Nr. 2, 136 S., 1921.

⁹⁵ Die Terrassen des Inntals in den Alpen. Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördl. Alpen. SBer. Preuß. Ak. Wiss., 1922, XIX, XX, 182—205, 214—251. — Glazialgeol. Beobachtungen in den bayr. Hochalpen. Alte Breccien und junge Krustenbewegungen in den bayr. Hochalpen. SBer. Preuß. Ak. Wiss., 1925, XII, 301—371. In diesen Abh. würdigt P. zum erstenmal den „quantenweisen Rückzug“ der großen Vergletscherung, schließt aus den Unterschieden zwischen den von ihm untersuchten Breckzien auf deren Altersunterschiede und daraus weiter auf die fortschreitende Umgestaltung des Gebirges im Zusammenhang mit „monotonen (zugleich orogenetischen) Bewegungen, d. h. solchen, die sich in einer bestimmten Richtung halten, zum Unterschied von Schwingungen, bei welchen sich der Sinn der Bewegung ändert“.

⁹⁶ Vh. Gl. Mijnbouwkdg. Gen. Nederl. Kol. Gl., Ser. D, VI, 91, 91—105.

⁹⁷ Tsch. Nederl. Aardrkdg. Gen., Leiden 1921, 2. Ser., dl. XXXVIII, Afl. 4, 554—566.

⁹⁸ SBer. Preuß. Ak. Wiss., XXIV, 1922, 305—314.

⁹⁹ Gl. Fören. Stockh., Förh. 44, 1922, 607—622.

¹⁰⁰ Z. Ges. E. Berl. 1924, 249—250.

¹⁰¹ Die Naturw. 12, 1924, H. 47, 22 S.

¹⁰² Der postglaziale Vulkan von Köfels im Ötztal. SBer. Preuß. Ak. Wiss., 1925, XII (218—225).

¹⁰³ Z. Ges. E. Berl. 1921, 110—120.

Reisen in das Ausland waren bekanntlich nach dem Ende des Krieges nicht gleich wieder möglich; daher griff Penck einige Probleme aus der Morphologie des Reiches selbst heraus, so die Formenbildung im Elbesandsteingebirge gelegentlich der Besprechung der neuen Schrammsteinkarte¹⁰⁴ sowie „Das unterirdische Karstphänomen im Bereich der Harzlandschaft“¹⁰⁵. Immerhin hatte er schon 1922 und 1923, u. a. dank einer Einladung der Universität Helsingfors, eine von verschiedenen finnischen Kollegen ungemein geförderte Reise nach Schweden und Finnland unternommen, 1924 dank einer Einladung seiner früheren Schüler Radev und Krum Droncilov zusammen mit E. Brückner von Sofia aus einen großen Teil Bulgariens aus eigener Anschauung kennengelernt. Die Früchte dieser Reisen waren sein in erweiterter Form veröffentlichter Vortrag (1923) über „Finnlands Natur“¹⁰⁶ bzw. seine Abhandlung über „Geologische und geomorphologische Probleme in Bulgarien“¹⁰⁷. Zeigte er sich in dem ersteren als Meister in der Zusammenfassung und Darstellung der reichen Literatur mit eigenen Beobachtungen und Gedanken zu einem in sich abgeschlossenen Bilde, in welchem auch verschiedene anthropogeographische Züge des Landes beleuchtet werden, so kennzeichnete er in der letzteren die Fülle von Fragen, deren Lösung er, richtungweisend durch seine kritischen Bemerkungen zu dem bereits vorhandenen Schrifttum (Boncev, Cvijić, Oestreich usw.) und wiederum mit vielen neuen Beobachtungen, jüngeren Kräften überlassen mußte. Sehr beachtenswert für die allgemeine Morphologie sind hier zumal seine Bemerkungen über die sogenannten „tektonischen Täler“, über die Rolle von Auf- und Einkrümmungen und von stabilen Schollen bei der Entwicklung des Formenschatzes von Gebirgen und Becken und bei der Entwicklung des Flußnetzes, ferner über die Beziehungen zwischen vulkanischen Vorgängen und Schollenbewegungen, die im Hinblick auf das Rhodopemassiv geradezu als Kernpunkt des Problems der Faltung zu gelten haben. In diesem Zusammenhang sei gleich hier seine spätere Studie über „Die Nordgrenze der Balkanhalbinsel“ erwähnt, die er, ausgehend vom funktionellen Gesichtspunkt C. Ritters, mit ausführlicher Begründung nicht in der „imaginären Linie“ Triest—Schwarzes Meer, sondern in einer anderen solchen, nämlich Dringolf—Golf von Burgas, erblickte. Nicht bloß gliedert sich erst an dieser die Halbinsel vom Stamme ab, sondern das Land nördlich von ihr ist durch physiogeographische Beziehungen mit dem pannonischen Becken verbunden, das ebenso wie das mösische zur Mitte, nicht zur Peripherie Europas gehört. Saveinlinie und Transsylvanische Alpen sind als Militärgrenzen und in der Folge als politische Grenzen^{107 a} wirksam geworden, aber gerade vom Gesichtspunkt Ritters aus zur natürlichen Abgrenzung der Halbinsel ungeeignet.

Allein mit diesen morphologischen Arbeiten erschöpfte sich Pencks Tätigkeit in jenen Jahren keineswegs. Die Enge des Raumes, auf welche das deutsche Volk zusammengedrängt ist, führte ihn zum Problem der Übervölkerung in Verbindung

¹⁰⁴ Z. Ges. E. Berl. 1922, 235—241. Außerdem: Die Kluftsysteme im Basteigebiet. Ebd., 1925, 60 f. Leider ist mir der Inhalt einer älteren Abhandlung über „Felswände“ (50. JBer. Sekt. Berlin D. u. Ö. A.-V. für 1919, 19—26) nicht bekannt geworden.

¹⁰⁵ Rec. Trav. offert à M. Jovan Cvijić etc., Belgrade 1924, 175—197.

¹⁰⁶ Z. Ges. E. Berl. 1927, 482—508. Vgl. dazu auch: Finnland. In: Deutschland und die Kultur der Ostsee. (Hrsg. von G. Schreiber.) Leipzig 1927.

¹⁰⁷ Der Geologe, Nr. 38, 1925, 850—873.

^{107 a} M. Bulg. G. Ges. I (Ischirkov-Festschr.), Sofia 1933.

mit dem Problem der Ernährung überhaupt. Er begann sich mit der Frage nach der Höchstzahl der Menschen, welche die Erde zu tragen vermöchte, und der möglichen Ausdehnung der Nährfläche zu beschäftigen. Darin erblickte er geradezu das „Hauptproblem der physischen Anthropogeographie“¹⁰⁸, die nächste praktische Hauptaufgabe in der „Bonitierung der Erdoberfläche“¹⁰⁹. Noch viel später ist er mehrmals auf diese Dinge zurückgekommen (vgl. S. 116). Gegenüber den eigentlichen wirtschafts- und verkehrsgeographischen Untersuchungen verhielt er sich sehr zurückhaltend; namentlich von der Auffassung der Wirtschaftsgeographie als reiner Standortslehre wollte er mit Recht nichts wissen. Doch hat er in seinen länderkundlichen Abhandlungen nicht versäumt, wenigstens Schlaglichter auch auf Zusammenhänge zwischen Land und Wirtschaft zu werfen, und dazu manche kluge neue Bemerkung gemacht. Hauptsache blieb ihm freilich, wie in den Vorlesungen und Vorträgen, so auch in den länderkundlichen Abhandlungen, die Natur des Landes.

Vor allem aber wandte er seine Aufmerksamkeit der „nationalen Erdkunde“ zu, dazu veranlaßt durch die Erfahrungen in seiner akademischen Lehrtätigkeit, wo er oft einen Mangel an nationaler Bildung bei den Studenten feststellen mußte¹¹⁰. Jene Bezeichnung selbst hat er erst später verwendet. Nationale Erdkunde ist für ihn „dasjenige, was im weiten Gebiet der Erdkunde für die nationale Erziehung unseres Volkes von besonderer Bedeutung ist“; sie ist „keine besondere Art der Geographie wie politische Geographie oder Wirtschaftsgeographie“. Sie darf sich keineswegs auf das eigene Land beschränken, sondern soll den Blick auch auf die Nachbarn und von diesen auf die ganze Erde lenken. Kein Volk kann man richtig beurteilen, wenn man dessen Lebensraum nicht kennt; was jedes aus seinem Lebensraum gemacht hat, gibt einen Maßstab für seine Kraft und Stärke. Der „Lebensraum als solcher hat keine schöpferische Kraft, er kann kein Volk schaffen, aber er formt es. Seine Bewohner stehen unter dem Zwang der Natur. Sie müssen sich derselben anpassen. Die Anpassung kann bis zur völligen Unterwerfung gehen und alle Lebenskräfte des Menschen beanspruchen. Der Mensch kann seinerseits aber auch in einem Lebensraum herrschen und ihn nach seinen Bedürfnissen gestalten. Das setzt zweierlei voraus: ein handelndes Volk und einen Raum, der gestaltunfähig ist“. So hat auch das deutsche Volk den Raum, den es einnimmt, entscheidend gestaltet und sein Beispiel ist für manche seiner Nachbarn maßgebend geworden. Darauf gründete er die Unterscheidung zwischen deutschem Volks- und deutschem Kulturboden; jener ist Deutschland im allgemeinen Sinne des Wortes, innerhalb dessen das Deutsche Reich der Staat ist, welcher den größten Teil des deutschen Volksbodens in sich schließt¹¹¹.

¹⁰⁸ SBer. Preuß. Ak. Wiss., Berlin 1924, XII, 242—257.

¹⁰⁹ Vh. XXI. D. G. T. Breslau 1925 (1926), 211—220. Vgl. dazu auch: Die Erfüllung der Erde mit Menschen. Velh.-Klas. Monatsh. 1926, 158—164. — Schon 1907 hatte er es „als die wahre Anthropogeographie“ bezeichnet, die „Abhängigkeit des Menschen von der Scholle“, welche immer nur bestimmte Arten von Kulturen gestatte, „Land für Land klarzulegen“ (vgl. oben Lit.-Verw. 1, S. 6).

¹¹⁰ Vgl. zu folgendem: Nationale Erdkunde. Z. Ges. E. Berl. 1933, 321—335 (etwas erweitert unter dem Titel, Berlin 1934). — Nationale Erdkunde als Unterrichtsgegenstand. Die D. Schule, 38, 1934, 257—262. — Bericht über den Atlas des deutschen Lebensraumes. SBer. Preuß. Ak. Wiss. 1934 (25. Jänner).

¹¹¹ Deutscher Volks- und Kulturboden. In: Volk unter Völkern. (Hrsg. von Dr. v. Loesch.) Breslau 1925, 62—73.

Deutschland selbst aber erscheint als „geographische Gestalt“, als eine der „Ländergestalten“ Europas, als deren Grundlage eine „Nachbarschaft von Landschaften, die sich in eingehender Weise gegenseitig beeinflussen und von ihrer Umgebung abheben“, erscheint; die Ländergestalten sind Assoziationen von Landschaften, die aber weder genetisch noch gesetzmäßig sind, sondern „ausschließlich räumlich, die einmal vorkommen und nicht wiederkehren“. Inwiefern und inwieweit Deutschland als eine solche geographische Gestalt aufzufassen ist, hat er in großen Zügen herausgearbeitet¹¹². Ausdrücklich betonte er, daß es sich dabei nicht nur um „wirtschaftliche Dinge und Geopolitisches“ handeln dürfe, „nicht bloß um Menschen, sondern um die Erde. Letztere ist nicht bloß Schauplatz von deren Wirken, nicht bloß eine Bühne, auf der sich das Leben abspielt, sondern dessen Grundlage“¹¹³.

Eine Anzahl weiterer Arbeiten fällt in diese Arbeitsrichtung¹¹⁴. Vor allem aber war die Begründung der „Mittelstelle für mitteleuropäische Fragen“, aus welcher später die „Stiftung für deutsche Volks- und Kulturbodenforschung“ hervorgegangen ist, sehr wesentlich sein Werk. Es würde viel zu weit führen — nebenbei bemerkt, bin ich darüber auch nicht im einzelnen unterrichtet —, seine Tätigkeit bei dieser Organisation näher zu beleuchten; jedenfalls sprach er dank der großen Stücke, welche deren Leiter, Minister a. D. Schmidt-Ott, auf ihn hielt, in vielen Dingen das entscheidende Wort. Doch schied er 1930 aus der Stiftung aus, da sich andere Einflüsse geltend machten, die ihm für ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Tätigkeit nicht tragbar erschienen.

Fast noch zwei Jahrzehnte nach der Emeritierung hat A. Penck unermüdlich weitergearbeitet, obwohl ihm nun doch mit den Jahren die Strapazen des Wanderns immer beschwerlicher wurden. Aber auch jetzt konnte man nie auch nur ein Stündlein mit ihm beisammen sein, ohne aus seinen Ideen oder seinen kritischen Bemerkungen zu eigenen oder anderen Arbeiten Belehrung und Anregung zu empfangen und manchmal recht nachdenklich zu werden. Infolge der politischen Ereignisse und dann namentlich seit dem Ausbruch des zweiten Weltkrieges sind seine Schriften aus jener Zeit meines Erachtens noch viel zu wenig studiert, manche von ihnen überhaupt nur einem kleinen Kreise bekannt und entsprechend gewürdigt worden. Deshalb halte ich es nicht bloß für meine Pflicht gegenüber dem dahingegangenen Lehrer und Gelehrten, sondern auch für unsere Wissen-

¹¹² Deutschland als geographische Gestalt. Leopoldina I, 1926, 72—81. Schon früher hatte er am Beispiel der sächsisch-thüringischen Bucht einen der deutschen „Großgaue“ gekennzeichnet, „einer Landschaft nämlich, deren einzelne Teile aufeinander angewiesen sind“, u. zw. denjenigen, der „im Herzen Deutschlands“ liegt und in welchem seine Vaterstadt Leipzig durch den Zwang geographischer Verhältnisse, nur z. T. begünstigt durch die Geschichte, z. T. trotz besonderer Förderung ihrer Nebenbuhler (Halle, Dresden), die Führung in Handel und Verkehr hat und haben wird. (Der Großgau im Herzen Deutschlands. Veröff. Handelskammer Leipzig, Nr. 1, 1921, 12 S.)

¹¹³ Über die Stellung der Wirtschaftsgeogr. innerhalb der geogr. Wissenschaft und das Verhältnis von Geogr. u. Staatenkunde vgl. u. a. die etwas ältere Abh.: Der Krieg und das Studium der Geographie. Z. Ges. E. Berl. 1916, 1—45.

¹¹⁴ Deutsche, Polen und Kassuben in Westpreußen und Posen. Z. Ges. E. Berl. 1919, 79 f. — Die Deutschen im polnischen Korridor. Ebd., 1921, 110—120, 169—185. — Die Tschechoslowakei nach H. Hassinger. Ebd., 1926, 425—432.

schaft für vorteilhaft, über sie etwas eingehender zu berichten und wenigstens das Wesentliche aus ihnen hervorzuheben, im allgemeinen ohne Kritik: ist doch über vieles davon noch nicht das letzte Wort gesprochen. Noch einmal stehen im Vordergrund seiner Untersuchungen in der Physiogeographie die Probleme des Eiszeitalters, der Paläoklimatologie, der Krustenbewegungen, in der Anthropogeographie deren Hauptproblem (vgl. S. 104) und die „nationale Geographie“, von welcher bereits die Rede war. Nicht immer lassen sich innerhalb der erstgenannten Gruppe die einzelnen Arbeiten in eine bestimmte Abteilung einordnen, oft greifen sie vielmehr auf verschiedene Teilgebiete über. Fast in keiner fehlt es an wertvollen methodischen Bemerkungen.

Als ein Beispiel hiefür möge seine Abhandlung über „Paläoklimatologie“¹¹⁵ dienen, im Grunde genommen eine kritische Besprechung von F. Kerner-Marilauns gleichnamigem Buch. Bei aller Anerkennung von dessen Bemühen, Mittel und Wege zur Lösung der großen Rätsel der Vorzeitklimate anzugeben, wendet er sich doch schon gegen den Standpunkt des Verfassers, daß man jene in der geschichtlichen Reihenfolge betrachten und rückläufig vorgehen müsse, während die Untersuchung gerade umgekehrt vom Bekannten zum Unbekannten fortzuschreiten habe; und doch rechnet jener selbst mit einer Formel, welche die Strahlungsverhältnisse der Gegenwart gut darstellt, auch für die Vergangenheit trotz anderer Bestrahlung und trotz anderer Verteilung von Wasser und Land und übersieht dabei außerdem, daß die wirklichen Temperaturen auch von den Wärmetransporten abhängen, die sich mit den beiden genannten Faktoren gleichfalls ändern müssen. Penck wendet sich auch gegen die Voraussetzungen selbst, daß die Wärmezufuhr der Erde in der geologischen Vergangenheit keine wesentlichen Schwankungen erfahren habe und daß die Wärmeverteilung bloß durch die Verteilung von Wasser und Land, von Hoch und Niedrig und durch die Veränderungen der Erdbahnelemente bestimmt gewesen sei. Er legt an der Hand von Beispielen eingehend die Ungenauigkeit und Unsicherheit unseres Wissens sowohl von den fossilen Pflanzen als auch von fossilen Böden dar, die zur Erkenntnis der Vorweltklimate helfen sollen, er deckt verschiedene Willkürlichkeiten und Mängel in den Darlegungen Kerners auf und hält ihm entgegen, daß die Einführung der Mathematik in die Klimatologie nur dann einen Gewinn bedeute, wenn man einen umfassenden mathematischen Ausdruck für die physikalischen Ursachen einsetzt, nicht bloß einen für einen beschränkten Umfang gültigen. Den Vorwurf, daß sich Geographen nicht mit den einschlägigen Fragen befaßt hätten, konnte gerade er im Hinblick auf seine eigene Tätigkeit zurückweisen. Zum Unterschied von Kerner will er nicht sofort Zahlenwerte für das eiszeitliche Klima gewinnen, sondern er untersucht die Verschiebungen der Klimagrenzen während der quartären Eiszeiten im Zusammenhang mit geographischen Erscheinungen, welche darüber Auskunft geben, und dies führt ihn zu einem wichtigen Ergebnis, der Auffassung nämlich, daß in den Eiszeiten die atmosphärische Zirkulation abgeschwächt war, wie es einer geminderten Wärmezufuhr entspricht; derartige Änderungen müßten bei allen paläoklimatischen Untersuchungen in erster Linie erwogen werden, eine zugleich astro- und geophysische Aufgabe. Je weiter zurück, desto schwieriger wird sie. Bietet schon das Tertiär ungelöste klimatische Probleme, so erst recht die ältere Erdgeschichte, u. a. namentlich die in ihr nachweisbaren Vergletscherungen, ganz abgesehen davon, inwieweit die bestimmten Perioden zugeschriebenen ange-

¹¹⁵ G. Z. XXXVIII, 1932, 466—484.

sichts von deren langer Dauer überhaupt wirklich synchron waren. Rätselhaft ist bekanntlich besonders die Tatsache, daß jene Vergletscherungen mit polwärts gerichteter Strömung in den heutigen Tropen auftraten. Hier möchte Penck an eine allgemeine Bewegung der Erdkruste samt dem „Geoplasma“ um den mit fester Lage der Achse sich drehenden Erdkern denken.

Den Ausdruck „Geoplasma“ hatte er kurz zuvor in seiner Abhandlung „Geomorphologische Probleme im fernen Westen Nordamerikas“¹¹⁶ eingeführt. Angeregt durch die Verschiedenartigkeit der diesbezüglich ausgesprochenen Meinungen und gestützt auf eigene Beobachtungen bei wiederholten Reisen durch das dortige Gebiet, zeigte er, in Fortführung schon früher geäußerter Gedanken, daß nicht bloß die Geologie, sondern auch die Geomorphologie zur Lösung grundlegender Fragen ihren Beitrag leisten könne. Eben bei dieser Gelegenheit prägte er für die unter der starren Kruste befindliche Masse die Bezeichnung Geoplasma, die über den Grad der Flüssigkeit und die chemische Zusammensetzung nicht aussagen soll. Erdkruste und Geoplasma zusammen bilden die Außenschale der Erde, die nach unten durch eine Ausgleichfläche begrenzt wird, über welcher das isostatische Gleichgewicht herrscht. Das Geoplasma kann „erzwungene“ Bewegungen machen, die mit der Belastung bzw. Entlastung zusammenhängen, doch sind auch selbständige denkbar. Die Krustenbewegungen selbst sind entweder isostatisch, durch Abtragung bzw. Ablagerung verursacht, oder durch geoplasmatische „erzwungen“ oder auch ihrerseits selbständig. Ein Vergleich der „Hohen Tafel“ im S (die Plateaus am Colorado und Green River und die hochgelegenen Teile der „Großen Schiefen Ebene“, die voneinander durch die südlichen Rocky Mountains geschieden werden; bezeichnend ist das Fehlen jedweder echten Schichtfaltung in der ganzen Sedimentationsreihe vom Kambrium bis zum Tertiär) mit dem Großen Becken zeigt zwar gewisse übereinstimmende Züge, aber ihre Oberflächengestaltung und geologische Geschichte weisen grundlegende Unterschiede auf: die „Tafel“ Wirkungen eines von unten kommenden Druckes, das Becken Zeugen eines nach unten wirkenden Zuges. Uintagebirge, Bighorngebirge sind Emporwölbungen mit flachem Dach und steilen Flanken: hier kann es sich nicht um echte Falten handeln, deren Kennzeichen der Zusammenschub ist, den ihr Material erfahren hat, wobei sich die Entfernung zwischen den beiden Flügeln der Falten vermindert, sondern es sind „Beulen“, über denen die Schichten gezerrt und gedehnt worden sind, ähnlich wie das Metall beim Hämmern, wobei die Flügel der Wände auseinandergerückt wurden. Bei der Faltung werden die Schichten zusammengedrückt, und wenn auch die einzelnen in den Umbiegungsstellen Zerrung erfahren haben, so gewinnt das gefaltete Paket an Höhe in dem Maße, als es an Ausdehnung verliert, während in einer Beule eine Raummehrung für das Unterliegende geschaffen wird bei gleichzeitiger Dehnung und Zerrung. Durch die Annahme eines Gewölbedruckes innerhalb einer sinkenden Kruste läßt sich der Befund nicht erklären, sondern nur durch die Annahme von Zustandsänderungen oder von Bewegungen in der Tiefe. Die geologische Geschichte beider Gebiete spricht, wie ein kurzer Überblick dartut, mit dem charakteristischen wiederholten Wechsel ihrer Bewegungsrichtung und mit der „Vulkanität“, die sich mit den Krustenbewegungen verbindet, mehr für die zweite Möglichkeit, für eine Hin- und Herbewegung (seien es nun stehende Wellen, seien es fortschreitende) des Geoplasmas, bezüglich deren sich die „Hohe Tafel“ und das

¹¹⁶ Sber. Preuß. Ak. Wiss. Berlin 1929, Phys.-math. Kl. XII, 32 S. (187—218).

Große Becken wie zwei korrelierte Gebiete verhalten, zwischen denen es in einem gewissen Rhythmus hin und her schwankt¹¹⁷.

Auch in der Studie über „Das Felsengebirge von Nordamerika“¹¹⁸ hatte er sich mit dem Zusammenhang zwischen Tektonik und Morphologie befaßt und auf den Unterschied gegenüber den Alpen hingewiesen. Nicht wie diese sind die Rocky Mountains aus einer Geosynklinale hervorgegangen, deren mächtige Schichten gefaltet wurden, sondern eher als eine flache Aufwölbung aufzufassen, deren Scheitel sich gerunzelt hat: „eine großartige Aufwölbungszone älterer Gesteine im Bereich flach gelagerter Schichten, die selber zerfallen in einen Schwarm mehr weniger mächtiger, dicht gestellter großer, stehender, nach N zu auseinanderlaufender Falten“. Nicht unmittelbar wird dieser Faltenwurf für die Erscheinung des Gebirges maßgebend. Im N ist ihm eine Einebnung gefolgt. Die Abtragungsfäche des Granits, auf welcher sich junge Terrassenablagerungen diskordant über die hohen Becken hinweg erstrecken, bis zur Höhe der Laramiekette reichend, und die Aufschüttungsfäche des Jungoligozän, also der korrelierten Schichten, hängen unmittelbar zusammen. Aber die Aufwölbung reicht über den Fuß des Gebirges hinaus in die Große Ebene und hat auch die jungtertiären Ablagerungen erfaßt. Die Niederung am Fuß des Gebirges erscheint als ein Ausräumungsgebiet, der gewaltige Gebirgsabfall ist nicht das unmittelbare Ergebnis einer großartigen Krustenbewegung, sondern ein bloßer Denudationsrand, geknüpft an das Auftreten widerstandsfähiger Gesteine.

Eine andere kleine Studie ist dem „Niagarafall als Zeitmesser“¹¹⁹ gewidmet. Die Wassermenge des Stromes hat seit dem Rückzug der letzten Vergletscherung fünfmal gewechselt, zweimal war er wasserreicher als heute, dazwischen zweimal wasserärmer. Das spiegelt sich in der wechselnden Breite der fünf verschiedenen Schluchtstrecken und des Bettes wider, entsprechend dem Wechsel der Erosionskraft. Unter Berücksichtigung auch des Gesteinswiderstandes bzw. der Mächtigkeit des Kalks läßt sich für jedes Schluchtstück die Bildungsdauer abschätzen, wobei sich als Gesamalter der Schlucht 16.000 bis 16.500 Jahre ergibt (nach Lyell 35.000, nach Spencer 39.000 Jahre). Das stimmt gut überein mit der Dauer der Postglazialzeit in Schweden (14.000 Jahre).

Andauernd und wiederholt befaßte sich Penck mit den Arten der Krustenbewegungen und deren Verhältnis zur Lage des Meeresspiegels. Veranlaßt durch die Ausführungen von W. Ramsay über die Veränderungen desselben, wie sie sich aus der Zu- bzw. Abnahme von Vergletscherungen ergeben, suchte er den Anteil der großen eustatischen gegenüber den isostatischen Bewegungen während des Eiszeitalters genauer zu ermitteln¹²⁰. Zu diesem Zweck stellte er zunächst Gebiete fest, wo die ersteren möglichst rein zu erwarten sind, also nicht mit Veränderun-

¹¹⁷ Doch bemerkte Penck ausdrücklich, daß Magma und Geoplasma keineswegs dasselbe sein müssen, vielmehr auch etwas Verschiedenes darstellen können, daß das Magma aber vielleicht nur eine „bestimmte Erscheinungsform des Geoplasmas“ ist. Denn die großen isostatischen Bewegungen während des Eiszeitalters lassen nur auf Bewegungen des Geoplasmas, nicht auf solche des Magmas schließen.

¹¹⁸ Forsch. Fortschr. IV, 1928, 79—80.

¹¹⁹ Ebd., 1929, 17—18.

¹²⁰ Eustatische Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit. G. Z. XXXIX, 1933, 329—338.

gen aus anderen Ursachen interferieren, so an der Küste Ostafrikas mit den gehobenen Korallenriffen, auf deren morphologische Bedeutung er schon früher hingewiesen hatte¹²¹, auf den Bermudas und bei den Korallenbauten des offenen Ozeans, obwohl auch hier, wie er selbst bemerkte, orogenetische Vorgänge mit im Spiel sein konnten. Jedenfalls kann die eustatische Senkung des Meeresspiegels während der Eiszeit 100 m nicht überschritten haben. Aus dem dieser Senkung entsprechenden Volumen und dem der heutigen Vergletscherung und aus der eiszeitlichen Vergletscherungsfläche, wie sie Ramsay berechnet hatte, ergibt sich die durchschnittliche Eismächtigkeit kaum halb so groß wie die von Ramsay ermittelte (1,13 km statt 2,4), d. h. es kam in der Eiszeit im wesentlichen nur zu einer größeren Flächenausdehnung, nicht zu einer ansehnlichen Verdickung der Vergletscherung. Allein jene größere Ausdehnung beschränkte sich in der Hauptsache auf das Land und damit auf die nördliche Halbkugel: auf dieser war daher das eiszeitliche Gletschergebiet mehr als doppelt, das Gletschervolumen fast doppelt so groß wie auf der südlichen, also gerade umgekehrt wie heute (die Zahlen werden angeführt). Zugleich erweisen die Höchststände des Weltmeeres, welche von den alten Korallenriffen angezeigt werden, im Wechsel mit den Tiefständen die Glazial- und Interglazialzeiten auf beiden Halbkugeln als synchron. Einige weitere Bemerkungen schließen sich an, die im Zusammenhang damit bei den Störungen des isostatischen Gleichgewichts auf dem Land und dem Meer berücksichtigt werden müssen.

In der bald darauf folgenden Abhandlung „Theorie der Bewegung der Strandlinie“¹²² erscheinen ähnliche Erwägungen in einem anderen, größeren Raume wieder. Eine Menge neuer Begriffe und Ausdrücke werden eingeführt. Vorerst werden die nomische und die juvenile eustatische Bewegung unterschieden. Nomisch, d. h. einer strengen Gesetzmäßigkeit unterworfen, ändert sich das Verhältnis von Land zu Wasser im Zusammenhang mit der Abtragung des Landes; durch diese erfährt der Meeresspiegel eine nomische Anschwellung, bis schließlich die Abtragungsfläche und der Meeresspiegel, die Erosionsbasis, einander in der Ausgleichshöhe des Starren und Flüssigen treffen und in dieser Höhe, 250 m über dem heutigen Meeresspiegel, das Endziel der Erosion und Denudation erreichen sollten. Doch kann dieses nie ganz erreicht werden, weil die Abtragung ein gewisses Gefälle, mag es zuletzt auch fast wirkungslos sein, benötigt. Die juvenile Anschwellung, die auf die Zufuhr juvenilen Wassers ins Meer zurückgeht, läßt sich unter gewissen Voraussetzungen auf derzeit höchstens ein Zwölftel der nomischen schätzen, aber gerade sie müßte schließlich zum völligen Untertauchen des Landes, zur allgemeinen „finalen Transgression“ führen. Die Abtragungsfläche des Landes im Verein mit der Aufschüttungsfläche, welche sich längs der Kontinentalböschung anschließt, wird als „große nomische Bühne“ bezeichnet; ihre finale Einebnung erfolgt durch die marine Abrasion an der Strandlinie. Aber zu den Bewegungen des Meeres gesellen sich in Wirklichkeit Bewegungen des Festen, Hebungen und Senkungen. Powell sprach seinerzeit von Diastrophismus, Gilbert faßte unter diesem die von ihm unterschiedenen oro- und epirogenetischen Bewegungen zusammen, während er den Vulkanismus daneben stellte; Penck will dagegen, da sich eine scharfe Grenze zwischen diesem und den Krustenbewegun-

¹²¹ Hebungen und Senkungen. In: Himmel und Erde, XXV, 2, 1912, 1—13, 63—73.

¹²² SBer. Preuß. Ak. Wiss., Phys.-math. Kl., 1934, XIX, 28 S. (321—348).

gen nicht machen läßt, von Geostrophismus bzw. von strophischen Bewegungen sprechen. Sie stehen den nomischen gegenüber, insofern sie die Unebenheiten schaffen, deren Beseitigung die nomischen zum Ziel haben. Schließlich führt er den Ausdruck kyrtotische Bewegungen (von *κυρτός*, gebogen, krumm) ein für solche, bei denen Verbiegungen von großer Spannweite auftreten, ohne daß das Gefüge der Kruste verletzt wird. Zum Unterschied von den epirogenetischen Bewegungen Gilberts führen sie jedoch nicht zur Landbildung. Der von der Flachsee bedeckte Schelf bietet dafür das großartigste Beispiel. Solche kyrtotische Bewegungen betreffen große Flächen und können, wenn sie innerhalb der ozeanischen Räume auftreten, eustatische Bewegungen verursachen. In den Küstengebieten verursachen sie je nachdem Trans- und Regressionen, doch wird die allgemeine Bewegung der Strandlinie durch Bewegungen des Landes mehr oder weniger verschleiert. Schließlich gibt es auch Deformationen des Meeresspiegels selbst, und zwar infolge von Änderungen in der Rotationsgeschwindigkeit der Erde, in der Lage der Erdachse oder von Änderungen der Abweichungen des Geoids vom Sphäroid. Im Gegensatz zu den eustatischen Bewegungen äußern sie sich nicht in einem allgemeinen Anschwellen oder allgemeinen Fallen, sondern in einem zonalen oder regionalen Anschwellen des Meeresspiegels, während er anderswo gleichzeitig fällt. Letzten Endes führte die Theorie der Bewegung der Strandlinie zu einer Theorie der Krustenbewegungen. In auffallend engen Grenzen hat sich im Verlauf der Erdgeschichte Schwellen und Fallen des Meeresspiegels gehalten, eine Tatsache, die zu einigen Bemerkungen über die Kontraktionstheorie und über die Permanenz des Landes und des Ozeans Anlaß gibt. Während die Beispiele gewisser älterer Korallenriffe für eustatische Bewegungen sprechen, lassen sich marine Terrassen nicht ohneweiters als Beweis dafür verwenden, doch können sie, wie z. B. die am Mittelmeer, bei sorgfältigem Studium vielerlei Probleme lösen helfen.

† In der letzten einschlägigen Arbeit über „Eiszeitliche Krustenbewegungen“¹²³ nannte Penck epistrophisch solche Bewegungen, die durch außenbürtige Vorgänge verursacht werden, namentlich durch Belastung des Landes mit Eis und Entlastung des Meeres durch Wasserentnahme bei der Bildung von Vergletscherungen. Sie verhalten sich also gerade umgekehrt wie die strophischen, die zur Entlastung des Hoch-, zur Belastung des Tiefgelegenen führen. Sie gehören zwar zu den isostatischen Bewegungen, sind jedoch „außenbürtig“. Die „innenbürtigen“ isostatischen Bewegungen werden dagegen durch die in der Tiefe wurzelnden strophischen Bewegungen hervorgerufen. Während des Eiszeitalters haben die epistrophischen das Übergewicht über die strophischen gehabt, doch haben auch solche stattgefunden, und zwar gleichzeitig epirogenetische (kyrtotische) und orogenetische. Diese schließen einander keineswegs aus, beide wurzeln im Geoplasma. Bei seiner Bewegung kann dieses, wenn Platz vorhanden ist, die Kruste mit sich schleppen; im anderen Fall ergibt sich ein Bewegungsunterschied zwischen ungleich zähen Massen und eine Wellenbewegung an der Grenze beider (ein fesselnder Vergleich beleuchtet die Art dieser Vorgänge). In ihren Ursachen gleichen die flachen, weit ausgreifenden Verbiegungen, „das strophische Kyrtogen“, ganz den epistrophischen, sie beschränken sich indes nicht auf die Gebiete früherer Vergletscherungen, sie stellen auch nicht bloß Änderungen in der Konvexität der Erde dar, während das „strophische Tektogen“ ansehnliche Unebenheiten hervorruft,

¹²³ Frankf. G. H. XI, 1937, 23—47.

große linear gestreckte Erhebungen und ähnlich geartete Vertiefungen, das Oro- bzw. Bathygen.

Eine andere Gruppe von Abhandlungen bezieht sich auf die Morphologie der Alpen und ihres Vorlandes. Uns hier interessiert vor allem seine Studie über die „Fußfläche der Alpen in Oberbayern“¹²⁴, da sie, obgleich nur nebenbei, auch auf österreichisches Gebiet übergreift. Die Fußfläche schaltet sich zwischen den tektonischen und den heutigen morphologischen Alpenfuß ein, aber zwischen beiden ist ein mehrere hundert Meter hohes Gebirge abgetragen worden, durch das kurze Alpenflüsse bis zum tektonischen Fuß den groben Schutt der oberen Süßwassermolasse hinabbeförderten. Dieser bildet heute Vorberge, während die oligozäne Molasse dahinter, die auf die miozäne aufgeschoben wurde, ausgeräumt ist; nur widerständige Nagelfuhlagen streichen als Rippen durchs Land, deren geringe Höhenunterschiede zusammen mit den Vorbergen einerseits, einem auffällig immer wiederkehrenden Gefällsknick längs dem morphologischen Alpenfuß andererseits auf das ehemalige Vorhandensein einer Verebnungsfläche weisen. Im Vergleich zum tektonischen Alpenfuß erscheint sie verschieden weit gegen das Gebirge zurückgerückt, stellenweise greift sie sogar bis in die Kalkzone ein. Somit knüpft sich der morphologische Alpenfuß weder an ein bestimmtes Gestein noch an eine bestimmte Struktur. Die Querschnitte lassen sich nach dem Befund in der flachlagernden miozänen Nagelfuh nicht auf Einbiegungen zurückführen, sondern sind Flußeinschnitte, jünger als die Fußfläche, umgeformt von eiszeitlichen Gletschern. Zur Zeit des ältesten Deckenschotter war diese Fußfläche schon zerschnitten; unverletzt dürfte sie nur um die Wende zum Pliozän gewesen sein und sich schon damals bis zum heutigen Alpenfuß erstreckt haben, sie wird daher als miopliozän bezeichnet. Solche Fußflächen sind aus dem semiariden Gebiet Nordamerikas bekannt, sie können sich jedoch auch in einem feuchten Klima bilden, wenn die vom Gebirge kommenden Flüsse nicht in die Tiefe arbeiten können, daher aufschütten und in die Seitwärtsarbeiten. Derartiges geschah im Miozän in Oberbayern, als sich dort am Nordfuß des Gebirges zuerst das Meer, später ein seenreiches Niederland spannte. Solange sich der Bereich der bayrischen Alpen hob, dagegen jene Senke vertiefte, waren die Voraussetzungen für die Einflächung gegeben. Nach dem Miozän wurden aber beide gehoben, daher die Fußfläche zerschnitten und die weichen Schichten wurden ausgeräumt, die Vorberge „geinselt“, nicht so sehr als echte Härtlinge, sondern als „Trotzberge“, die der Abtragung mehr trotzten als die nachgiebigere Umgebung. Ihr Nordabfall ist ein gesteinsbedingter Abtragungsrand, der die ehemalige Höhe des Alpenvorlandes anzeigt und damit auch das Ausmaß der Abtragung schon vor dem Eiszeitalter (200 bis 300 m). Die korrelaten Ablagerungen sind freilich weit davon entfernt, weil Mitteleuropa damals überhaupt ein ausgedehnter Abtragungsraum war, dessen Produkte hinausverfrachtet wurden. Jene Fußfläche läßt sich auch nach Österreich hinein verfolgen, aber hier tritt das marine Miozän an das Gebirge heran und darüber breitet sich der gewaltige Schotterkegel ostalpinen Gerölles, vergleichbar mit denjenigen, welche die Schweizer Molasse aufbauen, aber ganz verschieden von ihr hinsichtlich Struktur und Zusammensetzung und auch im Alter (?). Läßt sich der ihn aufschüttende Alpenfuß wirklich nicht, wie Penck behauptet, nach E verfolgen, sondern nach W?

Anlässlich der Tagung oberdeutscher Geographen zu Konstanz im April 1939

¹²⁴ Sven Hedin-Festschr., Stockholm 1935, 641—653.

entwarf Penck in seiner letzten größeren morphologischen Abhandlung „Klettgauer Pforte und Bodensee“¹²⁵ ein Bild von der Entwicklung des alpinen Rheins, wobei auch die der Aare und des Oberrheingrabens, des Lägern und des Rändlen mitbetrachtet werden müssen. Die Frage ist, wieso der Rhein seinen ursprünglichen Weg nach N zur Donau verließ und die Entwässerung umgekehrt wurde. Ursache war die Auffaltung der Jurakette im Pliozän, sie wirkte sich sowohl auf die Flüsse des südlichen Schwarzwaldes als auch auf die Entwässerung des Schweizer Alpenvorlandes aus und leitete die eigenartigen Veränderungen der Flußläufe in der Klettgauer Pforte ein. Später wurde diese vom Einsinken der Oberrhenebene beeinflusst, schließlich durch die eiszeitlichen Vergletscherungen. Schon von deren erster rührt die erste Anlage des Bodensees her, 250 m über dem heutigen. Sein Abfluß gelangte bereits durch die Klettgauer Pforte, allerdings noch nicht auf dem heutigen Weg, zum Hoahrhein (dem Rhein von Waldshut ab dem Schwarzwaldsaum entlang); aus diesem und dem Alpenrhein (bis zur Mündung in den Bodensee) ist der heutige Rhein schon damals zusammengefügt worden. Der Abfluß schnitt so rasch ein, daß der Spiegel des ersten Bodensees schon vor Beginn der zweiten Eiszeit um ungefähr 100 m abgesunken war. In ziemlich derselben Höhe lag er auch in dem langen M-R-Interglazial, wo infolge der vom Hoahrhein ausgehenden rückschreitenden Erosion Täler durch die beiden älteren Glazialschotter bis in den Molassesockel eingeschnitten, das Alpenvorland oberhalb der Klettgauer Pforte stark ausgeräumt und so auch das Bodenseebecken geschaffen wurde. Die Bodenseewanne ist dagegen von den beiden letzten Vergletscherungen ausgeschürft worden. Auch hier kommt Penck auf die große Verebnungsfläche zu sprechen, die sich unter den Schottern der ältesten Vereisung im Alpenvorland erhalten hat und über den Nordflügel der Geosynklinale zwischen Alpen und Schwäbischer Alb bis an deren Boden übergreift, die obere Süßwasser-, die obere Meeres- und die untere Süßwassermolasse unter spitzem Winkel schneidet und sich bis Donauwörth gegen E verfolgen läßt. Der sie entwässernde Fluß schwenkte noch während des Eiszeitalters ab und umging erst durch das Wellheimer Trockental und dann im Altmühltal die nördlichsten Vorkommnisse der oberen Süßwassermolasse. Etwa 150 m hat er sich dabei eng in den weißen Jura zwischen der Schwäbischen und der Fränkischen Alb eingeschnitten während der langen Zeit vom Beginn des Pliozäns bis in das Eiszeitalter. Sehr langsam erniedrigte sich währenddem der Abtragungssockel des Alpenvorlandes, seine Flüsse konnten sich nur allmählich entiefen, die Riedel zwischen ihnen wurden gleichzeitig fast gänzlich abgetragen und so die große Verebnungsfläche geschaffen, die gegen die Alpen hin ansteigt und an deren Fußfläche stößt.

Weiter zurück liegt eine Studie „Salpausselkä in Oberbayern“¹²⁶. Auf seinen Reisen durch Finnland hatte er dort die große Randmoräne dieses Namens kennengelernt, und es war ihm aufgefallen, daß zum Unterschied von den dortigen Sanderflächen die Norddeutschlands nur ein jähes proximales, aber kein distales Ende aufweisen, vielmehr in die Täler auslaufen. Bei den wallförmigen Schottermoränen im Umkreis der Alpen fehlt überdies die ebene Scheitelfläche. Es erklärt sich dies daraus, daß die eiszeitlichen Aufschüttungen in Finnland im stehenden Gewässer, die der beiden anderen Gebiete auf dem Land erfolgten. Nur eine Ausnahme beobachtete Penck in den Alpen, im Fermersbachtal, einem Seitental des Rißtales

¹²⁵ Schr. Ver. Gesch. des Bodensees, 1939, 117—139.

¹²⁶ Fennia, 50, 1928, Nr. 28, 18 S.

östlich Mittenwald, wo eine Schottermoräne in einen glazialen Stausee geworfen wurde. Hier liegt ein „Salpausselkä“ vor, wenn man damit einen Typus bezeichnet von „Querosern mit mehr oder weniger entwickelter Scheitelfläche“, welche dem alten Eisrand entlang laufen, während die Oser schlechtweg eigentlich Längsoser sind, aufgeschüttet in der Richtung der Eisbewegung. Solche sind schon in Norddeutschland nicht häufig (nicht alle „Wallberge“ im Sinne von Geinitz sind wirkliche Oser), im deutschen Alpenvorland wurden bisher überhaupt keine nachgewiesen, höchstens daß der Schotterrücken von Sindelsdorf am Kochelsee so gedeutet werden kann. Woher stammt aber das Material der Randbildung des Eises, aus ausgeaparter Obermoräne, von Oberflächenwässern herabgespült, oder aus Untermoränen? Und wenn aus diesen, woher stammten dann die dem Eis entquellenden Wässer, aus dem Hinterland des Salpausselkä oder bloß aus Stauwasser hinter diesem, das überfloß? Gerade das Vorkommen bei der Brandalpe im Fermersbachtal läßt sich zum Verständnis des großen finnischen Typus verwerten, da bei jenem manches, was bei diesem zur Bildung und Umbildung beigetragen hat — wie die Brandung — wegfällt. Weil bei den Alpengletschern das von den Gletschern herbeigerollte Material nur selten in stehendem Wasser abgelagert wurde, ist auch ein „Salpausselkä“ nur selten. Ein Stück eines solchen mit proximalem und distalem Teil ist bloß ein etwas löcheriges Schotterfeld am Südende des Würmsee bei Seeshaupt, eine „pitted plain“ mit Gruben, Kesseln und Grundwasserseen, aber nicht mit Osformen, wie Rothpletz annahm. Jünger als das γ -Stadium des „Salpausselkä“ der Brandalpe und sogar jünger als die höheren, dicht unter den Karwendelketten befindlichen Moränenwälle sind die Kalktuffe am Südende des Ammersees bei Polling (südlich Weilheim) und Dießen, sie dürften der postglazialen Litorinasenkung angehören und haben nichts mit den spätglazialen, etwa dem β -Stadium angehörigen höheren Spiegelständen des Ammersees und des Würmsee zu tun. Auf sie kann man daher auch nicht mit Gams und Nordhagen die Annahme von Krustenbewegungen begründen, obwohl solche an sich nicht bestritten werden können.

Eine größere, im einzelnen sehr mannigfache und besonders problemreiche Gruppe befaßt sich mit den Erscheinungen des Eiszeitalters und deren Ursachen¹²⁷. Ausführlich begründet er seine ablehnende Haltung gegenüber den astronomischen Theorien. Nur aus kosmischen Vorgängen, Änderungen in der Wärmezufuhr von der Sonne, allenfalls aus der Wanderung des Sonnensystems durch kältere interstellare Räume lassen sich die Gleichzeitigkeit der Eiszeiten auf beiden Halbkugeln mit ihren glazio- und meteorologischen bzw. klimatologischen Auswirkungen erklären, wie sie aus dem genauen Studium der eiszeitlichen Schneegrenze gefolgert werden müssen, deren Höhe und Verlauf ihrerseits aus geo- und morphologischen Tatsachen erschlossen werden. Diesem Studium dient u. a. die Abhandlung „Europa zur letzten Eiszeit“¹²⁸. Vielerlei muß dabei berücksichtigt werden: die Ausdehnung der Gletscher, das Sinken des Meeresspiegels durch die Bindung von Wasser in Form von Eis auf dem Land. Je weiter gegen W, je näher zum Atlantischen Ozean, desto stärker waren die Gebirge in gleicher Höhe vergletschert. Das Auftauchen des Landes um rund 100 m während der letzten Vergletscherung, für

¹²⁷ Die Ursachen der Eiszeit. S.Ber. Preuß. Ak. Wiss., 1928, VI, 76—85.

¹²⁸ Festschr. Norbert Krebs. Berlin 1936, 222—237. Vgl. dazu die ältere Abh.: Das Klima Europas während der Eiszeit. Naturw. Wschr., N. F., IX, 1905, Nr. 38, 593—597.

welche wir den Verlauf der Schneegrenze am besten verfolgen können, bewirkte auch starke Veränderungen im Umriß des Erdteils. Ursprünglich hatte Penck mit einer eiszeitlichen Temperaturerniedrigung von 3 bis 4° (vgl. S. 94) gerechnet, allein jetzt ergaben ungemein lehrreiche Vergleiche der heutigen Temperaturen von bestimmten Örtlichkeiten mit denen, welche dort in der durch Beobachtungen gefundenen Höhe, der eiszeitlichen Schneegrenze geherrscht haben müssen, eine solche von ungefähr 8°. Vieles gilt es dabei auch im einzelnen zu berücksichtigen und zu diskutieren, u. a. hinsichtlich des Einflusses der großen nordischen Vereisung auf ihre Umgebung, auf das Periglazialgebiet: der morphologisch-geologische Befund muß mit den aus den Klimaverhältnissen gezogenen Schlüssen in Einklang gebracht werden und umgekehrt. Dabei ergeben sich wichtige Feststellungen, so bezüglich der Gefornis (sie muß nach Penck in Mitteleuropa gefehlt haben), des Flußnetzes von Europa (u. a. des „Kanalflusses“, welcher das Wasser der Urstromtäler Norddeutschlands von der Weichsel westwärts, dazu das von Rhein, Maas, Seine, Themse sammelte); bezüglich des Lößes, des Gletscherschlammes, der bei den Sommerhochwässern abgesetzt, während des Herbstes und Winters abgeblasen und an den Luvseiten der Erhebungen angeweht wurde, und im Zusammenhang damit bezüglich des eiszeitlichen Windsystems. An der unteren Wolga fehlt der Löß, denn gleich unterhalb Kasan mündete sie damals in den viel größeren Kaspisee, der bis zum Überfließen gefüllt war, weil die Wolga, sein Hauptzufluß, von 350.000 km² des Inlandeises gespeist und weil die Verdunstung von seinem Spiegel entsprechend dem kühleren Klima erheblich herabgesetzt war. Im eiszeitlichen Dardanellenfluß entsandte der See sein überschüssiges Wasser ins Mittelmeer. Daraus, daß die Flüsse anscheinend wasserreicher waren als heute, darf man nicht unbedingt auf die größere Niederschlagsmenge schließen. Doch besteht auch keine zwingende Notwendigkeit, Trockensteppen im südöstlichen Europa während der letzten Eiszeit anzunehmen. Weniger sicher als das physiogeographische Landschaftsbild Europas lassen sich die Erscheinungen der Pflanzen- und Tierwelt aus Funden beweisen, immerhin aus ihrer Zusammensetzung und ihrer Verbreitung gewisse Folgerungen ziehen, eher mehr auf das Auftreten des Menschen in der Landschaft, der noch ganz unter dem Zwang der Naturgewalten steht.

Noch mehr betonte Penck in seinem Vortrag über „Das Klima der Eiszeit“¹²⁹ die Aufgabe, die Lage der eiszeitlichen Schneegrenze zu erkunden; denn sie gehört zu den Tatsachen, welche eindeutige Schlußfolgerungen über das damalige Klima gestatten: ihre allgemeine Herabdrückung auch in den Tropen und in den Polargebieten, in meernahen und meerfernen Ländern ist eine eindeutige Erscheinung. Zwar ist die klimatische Schneegrenze Gegenstand einer Abstraktion, tatsächlich bleibt ja auch oberhalb der Schneegrenze nicht ununterbrochen dieselbe Schneedecke bestehen, sie wird vielmehr im Lauf eines Jahres neu gebildet und zerstört. Wesentlich ist der neue Gesichtspunkt, daß in Europa an der Schneegrenze eine allmähliche, durch Summierung des schneeigen Niederschlages in der Schneezeit bewirkte Anhäufung durch eine zwei- bis dreimal so kräftige Schneeschmelze infolge der Sommerwärme genau aufgezehrt wird. An der Schneegrenze besteht also ein Gleichgewicht zwischen der Niederschlagssumme der kalten Jahreszeit mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt und der Temperatursumme der warmen; ihre Lage wird durch das Verhältnis von Temperatur und Niederschlag während der Schmelz- und der zwei- bis dreimal so langen Schneezeit bestimmt.

¹²⁹ Vh. 4. intern. Quartärkonf., Wien 1936, 83—97.

Durchwegs sind die Schmelzzeiten kürzer als die Schneezeiten. Die mittleren Jahrestemperaturen an der Schneegrenze bleiben daher überall unter 0° , in polaren Gebieten meist erheblich; in der gemäßigten Zone kommen sie unter besonderen Bedingungen dem Gefrierpunkt nahe, bloß gegen den Äquator hin dürften sie sich darüber erheben. Doch gilt für die mittleren Tropen die jahreszeitliche Trennung von Schmelz- und Schneezeit ebensowenig wie für die innerpolaren Gebiete, etwa das nördliche Grönland. Hier liegt die Schneegrenze in Höhen, in denen die Monatsmittel aller Monate tief unter dem Gefrierpunkt sind, aber unterhalb deren Schnee und Eis dank der unmittelbaren Insolation noch tauen; dort wiederum zehren warme, trockene Tage auch bei Monatsmitteln von unter 0° am gefallenem Schnee. Allein auch in den feuchten Tropen dürfte sich das Jahresmittel der Temperatur an der Schneegrenze dem Gefrierpunkt ebenso nähern wie in den sehr feuchten gemäßigten Breiten. An solchen Stellen wird also die eiszeitliche Schneegrenze nahe an 0° herankommen und sich daraus der Temperaturunterschied zwischen Eiszeit und Gegenwart am sichersten ermitteln lassen. Diesbezügliche Feststellungen in SW-Irland, am Orjen usw. ergeben — auch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß das eiszeitliche Europa höher über dem Meeresspiegel lag als das heutige, und anderer Umstände — wie schon in der früheren Arbeit eine Temperatursenkung von mindestens 8° . Doch braucht dieser Wert nicht für die ganze Erde zu gelten. Im Anschluß daran kommt Penck auch hier auf die Auswirkung der großen eiszeitlichen Vergletscherungen zu sprechen, auf die beiden Arten von Winden, die während des Eiszeitalters über Europa wehten, W- und E-Winden, und auf das damit zusammenhängende Lößphänomen, weiters auf die eiszeitlichen Seewinde, auf Bodenfluß und Gefronnis in Mitteleuropa, die Flora des Mittelmeergebietes; und hier schon befaßt er sich zuletzt mit der Strahlungstheorie in ihrer neuesten Gestalt von Milankovitch und Spitaler, vorerst nur kurz und mehr andeutungsweise. Bald darauf hat er ausführlich dazu Stellung genommen in der Abhandlung: „Die Strahlungstheorie und die geologische Zeitrechnung“¹³⁰. Die Haupteinwände, welche er hier gegen die einfache Anwendung der Strahlungskurve auf die Klimaentwicklung des Eiszeitalters erhebt, sind folgende: 1. Die beiden Theorien setzen bloß Änderungen in der Temperaturverteilung im Laufe des Jahres voraus, in Wirklichkeit verlangt die Eiszeit eine ansehnliche Minderung der Jahrestemperatur nicht bloß in Europa, sondern auch unter dem Äquator. 2. Nach Milankovich gab es in den 600.000 Jahren seiner Kurven nicht weniger als zwölf Zeiten mit kühleren Sommern, rund alle 50.000 Jahre eine solche von kurzer Dauer. Milankovitch selbst scheidet drei davon aus, die übrigen neun verteilt er auf die Penckschen Eiszeiten. 3. Eberls Untersuchungen haben nur ergeben, daß die einzelnen Vergletscherungen mehrere Endmoränengürtel hinterlassen haben, ihre Ergebnisse berechtigen nicht zur Aufstellung von elf Eiszeiten.

Durch diese Ausführungen trat er in Gegensatz nicht bloß zu den Verfechtern der Strahlungstheorie unter den Geophysikern, sondern namentlich auch zu W. Soergel, der ja immer wieder auf die großartige Übereinstimmung zwischen der Zahl der von ihm in Mitteldeutschland festgestellten Vergletscherungen und dem gleichzeitig und ganz unabhängig davon gewonnenen Verlauf der Strahlungskurven hinwies. In einer Reihe von Arbeiten griff er Penck an, manchmal sehr heftig, z. T. mit sehr beachtenswerten Gründen. Als einer der ersten Entdecker

¹³⁰ Z. Ges. E. Berl. 1938, 321—350. Kurz zusammenfassend: Eiszeit und Strahlungskurve. Forsch. Fortschr. 15, 1939, Nr. 6.

der „Eiskeile“ in Mitteleuropa schrieb er der eiszeitlichen Gefrornis daselbst eine große Bedeutung zu, während sich Penck gegen deren Vorkommen ausgesprochen hatte. Vor allem wandte er sich auch gegen Pencks Ansichten über die Verbreitung und chronologische Einordnung des prähistorischen Menschen und der Tierwelt des Eiszeitalters. Mit derartigen Fragen hatte sich Penck in der Fortsetzung einer Arbeitsrichtung, deren Anfang schon in seine frühe Jugend zurückreichte¹³¹, die dann in den „Alpen im Eiszeitalter“ stärker zur Geltung kamen, bis zum Schluß seiner Tätigkeit befaßt¹³². Sein Verdienst, als erster großzügig die Aufstellung einer eiszeitlichen Chronologie und die Eingliederung der prähistorischen Kulturstufen in sie überhaupt versucht zu haben, bleibt ein für allemal bestehen. Allein die von ihm in seinen letzten Schriften vertretene Ansicht von der Eurhythmie gewisser glazialer Tierarten, dank deren sie auch während der Nichtglazialzeiten in Europa hätten leben können, wurde von Soergel mit guten Gründen bekämpft, welcher das Vorkommen von gemäßigteren und kühleren Mischfaunen hauptsächlich aus den jahreszeitlichen Wanderungen der subpolaren Säuger erklärte und außerdem den morphologischen und stratigraphischen Befund verschiedener der bekannten Fundorte in Thüringen und Württemberg und daher auch deren Alter anders deutete als Penck. Nun hat der Tod der beiden Forscher der damit eingeleiteten Auseinandersetzung ein vorzeitiges Ende bereitet.

Zwei der letzten Veröffentlichungen Pencks behandeln noch einmal „Die Tragfähigkeit der Erde“¹³³ und „Die Stärke der Verbreitung des Menschen“¹³⁴. Seit seiner früheren Arbeit, in welcher er die größtmögliche Bevölkerung der Erde auf rund 8 Milliarden geschätzt hatte, war Fischer zu bloß 6,2 Milld., Hollstein dagegen zu 13,3 Milld. gelangt, dieser auf Grund einer wirklichen Bonitierung der Erdoberfläche, indem er vom Hektar-Ertragnis der nutzbaren Fläche ausging. Penck selbst erblickte dank diesem besseren Verfahren darin einen wesentlichen Fortschritt, obwohl seines Erachtens Hollstein die anbaufähige Fläche in den Gebirgen meist überschätzt hatte. Die Zahl Fischers findet er wohl zu niedrig, dafür ist er mit ihm einig in der höheren Bewertung der Tropen. Wenn diese heute so verschiedene Volksdichten haben, so liegt dies im Menschen, nicht bloß in der Natur. Vielmehr lassen von der Natur aus gleichgestellte Räume der Erdoberfläche erwarten, daß sie auch gleiche Menschenmengen ernähren können. Dabei macht nicht das Klima allein die natürliche Ausstattung der Länder aus, sondern auch Oberflächengestaltung und -beschaffenheit, Böden usw. spielen eine Rolle: eine wahrhaft geographische Aufgabe ist die Bonitierung der Erdoberfläche, die zur Feststellung der Tragfähigkeit erforderlich ist. Sie braucht nicht so ins einzelne zu gehen wie die einer Gemarkung, sondern hat zunächst die großen Züge

¹³¹ Vgl. S. 89; ferner: Die Glacialbildungen um Schaffhausen und ihre Beziehungen zu den prähistorischen Stationen des Schweizerbildes und von Thayngen. Dkschr. Schw. naturf. Ges. XXXV, 1895, 157—179; 2. Aufl. 1901, 295—308. — Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch. Arch. Anthrop., N. F., 1903, 78—89. — Das Alter des Menschengeschlechtes. Z. Ethnol., 1908, 390—407.

¹³² Völkerbewegungen in Deutschland in paläolithischer Zeit. Sber. Preuß. Ak. Wiss., Phys.-math. Kl., 1936, XIV, 121—131. — Säugetierfauna und Paläolithikum des jüngeren Pleistozäns in Mitteleuropa. Abh. Preuß. Ak. Wiss. 1938, Phys.-math. Kl., Nr. 5, 72 S.

¹³³ In: Lebensraumfragen europäischer Völker, I. Leipzig 1941, 10—32.

¹³⁴ M. G. Ges. Wien, 85, 1942.

herauszuarbeiten; aber sie muß über das Nahrungsbedürfnis hinaus alles für das menschliche Leben Unentbehrliche erfassen, was die Erdoberfläche immer von neuem erzeugt, also auch an Bau- und Brennstoffen, an Gespinststoffen und andern für die Bekleidung Notwendigen. Bodenschätze kommen nicht in Betracht, da sie einmaliger Art sind. Holz-, Weide- und Feldland sind das Wesentliche. Erste Aufgabe der Bonitierung ist es, die Flächen gleichen Wertes zu ermitteln, jedoch entscheidend wichtig, ferner auch festzustellen, welche Gebiete für den Menschen noch nutzbar zu machen sind. Und wieder kommt hier Penck, diesmal im Hinblick auf ihre anthropogeographische Bedeutung, auf die Rolle der Trockengrenze zurück. Zu ihrer Ermittlung sind genaue Untersuchungen über Niederschlag und Abfluß erforderlich — auch eine der Aufgaben, um die er sich schon Jahrzehnte vorher bemüht hatte (vgl. S. 95) und für die noch viel zu tun bleibt^{134 a}. Wie in den Trockenländern die Zufuhr von Wasser, so ist umgekehrt in den feuchten Ländern die Entwässerung die Voraussetzung aller Bodennutzung. Am Beispiel der Reisländer, zumal der Insulinde, zeigt er, was die Kulturleistung des Menschen aus den Tropen zu machen vermag. Die Geburtenbeschränkung, welche bereits den zehnten Teil der Menschheit erfaßt hat, dünkt ihm nicht eine weise Tat der Voraussicht, was in ein paar Jahrhunderten geschehen kann, sondern als „eine Sättigungserscheinung, als eine Krankheit der Besitzenden“. Meliorieren der Erdoberfläche ist die große Hauptaufgabe der Menschheit von Anfang an gewesen und wird es immer sein. An ihr muß sich diese in ihrer Gesamtheit beteiligen. Auch bei den größten Fortschritten wird die Technik schließlich auf unüberwindliche Grenzen stoßen, über die sich die Nährfläche nicht weiter vergrößern läßt; aber dieses Wissen soll nicht hindern, das Erreichbare zu erkennen; und hierin wieder erblickt Penck „die große Aufgabe des Geographen, der sich nicht bloß mit einer Beschreibung des jetzigen Zustandes der Erdoberfläche begnügt, der die Richtung erkennt, nach welcher hin sie sich selbst wandelt und durch menschliche Arbeit umgewandelt werden kann, der auch nicht davor zurückschreckt, Werturteile zu fällen, zu denen er befähigt ist“.

In der anderen der beiden obengenannten Abhandlungen, meines Wissens seiner letzten Veröffentlichung, geht Penck aus von zwei Tatsachen: 1. daß die Verbreitung des Menschen auf der Erdoberfläche in erster Linie durch das Nahrungsbedürfnis bedingt und 2. daß dank seiner großen Beweglichkeit seine Verbreitungsfähigkeit grenzenlos sei. Zwar wird diese durch die Möglichkeit der Nahrungsgewinnung und seinen Wasserbedarf innerhalb raum- und zeitbedingter Grenzen eingengt, doch kommen sie auf mannigfache Weise zum Ausdruck und müssen daher berücksichtigt werden. Als Lebensfläche kann man heute das gesamte Gebiet der Erdoberfläche ansehen, „die Grenzen der Ökumene sind gefallen“. Nach einer Kritik der statistischen Quellen bzw. Hinweisen auf die Unsicherheit statistischer Angaben beleuchtet er die Berechnung der Flächeninhalte der Erdteile.

^{134 a} Er selbst hatte beispielgebend in seiner Studie „Zentral-Asien“ (Z. Ges. E. Berl. 1931, 1—13) den Verlauf der Trocken- und der Schneegrenze verfolgt, „welche über die Bewohnbarkeit der Länder entscheiden“. Dabei kam er nicht bloß auf das Löbproblem, sondern auch auf die Frage der Austrocknung z. s. auf die Ausdehnungsmöglichkeit seiner Oasenfläche und die Höchstzahl der Menschen zu sprechen, die es günstigstenfalls nähren könnte (insges. 40 Mill., davon die Oasen 25). „Wichtige historisch-geographische Probleme sind allenthalben noch im Innern Asiens zu lösen.“

Die Geographen sollten daran arbeiten, eine „Art Grundbuch der Landoberfläche“ anzulegen, wöin nach 1^o-Feldern wichtige Flächenangaben verzeichnet werden, unabhängig von politischen Ansprüchen. Auch die Angaben über die Zahl der Menschen sind verschieden. Penck selbst legt seinen weiteren Berechnungen 148 Mill. km² und 2070 Mill. Menschen zugrunde. Die Stärke der Verbreitung wird durch die Volksdichte gekennzeichnet; doch müssen bei deren Bestimmung gewisse Gesichtspunkte festgehalten werden. Die Volksdichte zu ermitteln, hat überhaupt nur einen Sinn für Flächen, welche eine gewisse Größe überschreiten, deren Wahl vom Zwecke der Untersuchung abhängt. Mit der Angabe der mittleren Volksdichte für die ganze Landoberfläche (14 je Quadratkilometer) ist nichts geholfen. Penck stellt nun sieben Dichtestufen auf. 1½ Milliarden Menschen (mittlere Dichte 100) wohnen auf dem zehnten Teil der Landoberfläche, davon ½ Milliarde auf nur 2 Mill. km² (mittlere Dichte 244). Sie bilden den Kern einer Menschenballung, welche die drei oberen Dichtestufen umfaßt. Auf Grund dieser Ergebnisse läßt sich auch eine Volksdichtekurve der Menschen auf dem Land aufstellen, die dessen hypsographischer Kurve sehr ähnelt und weiter diskutiert wird, namentlich betreffs der zwei Knie, die sie aufweist. Neben der heutigen Volksdichtekurve läßt sich aber auch eine „Auffüllungskurve“ ziehen, welche jene Bevölkerung einschließt, „welche möglich wäre, ohne daß eine allgemeine Verdichtung eintritt, indem lediglich auffällige Lücken aufgefüllt werden“. Eine diesbezügliche nähere Untersuchung der großen Ballungen — die eine ausgesprochene Randlage zeigen — ergibt bemerkenswerte Unterschiede sowohl in den Ursachen als auch in der Entwicklung. Im ganzen könnte das Land mit 5,3 Milliarden Menschen aufgefüllt werden, die leben könnten, wenn der Boden überall mit derselben Hingabe wie in Eurasien schon früher und heute bebaut wird. Jene Zahl stellt aber nicht die Höchstzahl der Bewohner der Erde dar, Hollsteins Zahl von 13,3 Milliarden ist keineswegs unmöglich. Eine Überprüfung des Verhältnisses der Volksdichte zu den Klimazonen endlich lehrt, daß der heutige Vorrang Eurasiens nicht etwa eine Folge klimatischer Begünstigung ist, sondern in einem hohen Alter seiner Bevölkerung wurzelt, die sich schon frühzeitig an den für den Anbau geeigneten Stellen gesammelt hat. „So offenbaren sich in der Verteilung der Menschheit auf der Erde nicht nur gegenwärtig wirkende Ursachen, sondern namentlich solche geschichtlicher Art. . . . Nicht nur der geomorphologisch arbeitende Geograph, sondern auch der Anthropogeograph muß mit geologischen Zeiträumen rechnen.“

Von allen diesen Abhandlungen der beiden letzten Jahrzehnte hat man immer wieder den Eindruck, daß hier ein ganz großer alter Meister aus der Fülle seiner Lebenserfahrungen spricht, man bewundert nach wie vor seinen Sinn für das Wesentliche, die scharfe Auffassung der Probleme, den weiten Blick, die umfassende Kenntnis des Schrifttums, das großartige Gedächtnis, das ihm stets auch die Einzelheiten, soweit sie belangvoll sind für die Lösung der Fragen, aus der ungeheuren Fülle des von ihm selbst Beobachteten und Erlebten und des Gelesenen zur Verfügung stellte; die Versuche zur Lösung der Aufgaben, aber auch die immer wiederkehrenden Hinweise auf die derzeitigen Grenzen unserer Erfassung und Auffassung der Dinge, die Anregungen und Winke für die Voraussetzungen, Ziele und Methoden für die weitere Forschung; die Kunst der Darstellung, die jede Phrase und jedes unnütze Wort vermeidet, aber durch straffe Gliederung und die Klarheit des Ausdruckes niemals schwierig oder langweilig wird. Daß der Fortschritt der Wissenschaft auch neue Ergebnisse zeitigen werde, vielleicht sogar in Fragen, deren Beantwortung ihm selbst so gut wie gesichert erschien, dessen blieb er sich stets bewußt.

Aber er durfte sich mit Recht sagen, er habe seine Ansichten und Lehren so gut wie möglich fundiert. Er zögerte auch nicht, im Laufe seines fast siebenjährigen Schaffens solche über Bord zu werfen, die neuen Erkenntnissen, Untersuchungen oder Beobachtungen nicht mehr entsprachen. Er verlangte auch von seinen Schülern nicht, daß sie ihm einfach nachbeten oder nach einem von ihm vorgeschriebenen Schema arbeiten sollten; im Gegenteil, in einem seiner an mich gerichteten Briefe (1917) steht der Satz: „Ich habe es immer für das Zeichen eines guten Schülers angesehen, daß er nicht blindlings auf das Wort des Meisters schwört.“ Wie ganz anders etwa E. Brückner, der mich wegen einer kleinen kritischen Bemerkung, worin ich ganz behutsam auf das meines Erachtens Zutreffende in A. Heims Beobachtungen an den Terrassen des Züricher Sees hinwies¹³⁵, mit Vorwürfen überhäufte und mir fortan gram, ja feindselig blieb.

Penck hatte, wie wir sahen, das Glück gehabt, schon als junger Mann größere Reisen zu machen und so seinen Blick weit über die Grenzen seiner engeren Heimat zu erweitern. Mit der unmittelbaren Anschauung der Länder und ihrer Bewohner hatte sich der scharfe Beobachter auch einen gründlichen Einblick in deren Fachliteratur und überdies viele dauernde wertvolle Beziehungen und Freundschaften gewonnen. Es wäre ungemein reizvoll, näher zu verfolgen, wie sich jede seiner Reisen im einzelnen auf sein Schaffen auswirkte; nur gelegentlich konnte dies im Rahmen unserer Ausführungen angedeutet werden. Mit diesen aus den Erfahrungen und Erlebnissen in den verschiedenen Erdstrichen und ihn beschäftigenden Aufgaben verbanden sich jene anderen, zu denen ihn die Zeitereignisse riefen und die aufzugreifen er für seine Pflicht als einer der führenden Geographen ansah. Daraus entsprang auch seine umfangreiche, vielseitige organisatorische Tätigkeit, die entsprechend zu beleuchten ein eigenes Kapitel erfordern müßte¹³⁶. Aus dem weiten Umfang und der Tiefe seiner Kenntnisse entsprang aber auch seine bestimmte Einstellung zu den Grundfragen der Methodik der geographischen Wissenschaft. Auf sie näher einzugehen ist hier nicht mehr möglich; vielleicht kann ich darauf bei anderer Gelegenheit noch zurückkommen¹³⁷. Auch

¹³⁵ G. Ann., Stockholm 5, 1928, 173.

¹³⁶ Erwähnt seien u. a. nur seine zeitweilige Tätigkeit als Vorsitz. d. Zentralkomm. für wissensch. Landeskn. v. Deutschland, seine Tätigkeit im D. u. Ö. A.-V. und als Herausgeber der Wiener und der Berliner Reihen der G. Abh. sowie der Bibliothek länderkundl. Handbücher; seine Verdienste um die volkstüml. Univ.-Kurse in Wien und die volkstüml. Vorträge am Inst. f. Meereskunde in Berlin, sein Mitwirken bei den verschiedensten Behörden (Unterricht, Landesaufnahme usw.), seine schon erwähnte Rolle bei der Notgemeinschaft der D. Wissenschaft. Weit hinaus über seine unmittelbaren Aufgaben als akademischer Lehrer, Forscher, Mitglied (und Ehrenmitglied) zahlreicher wissenschaftl. Akademien, Gesellschaften und Vereine erstreckte sich sein Einfluß, und er zögerte nicht, ihn auch zur Geltung zu bringen.

¹³⁷ Im folgenden seien die bemerkenswertesten diesbezügl. Schriften wenigstens genannt: Die Geomorphologie als genetische Wissenschaft. Rep. VI. Internat. G. Cgr. Lond. 1895, 735—752. — Die Physiographie als Physiogeogr. in ihren Beziehungen zu anderen Wissenschaften. G. Z. XI, 1905, 249—268. (Auch englisch: The relations of physiogr. to the other sciences. Cgr. Arts and Science, St. Louis 1904, vol. IV, 1906, 607—620.) — Die Aufgabe der Geographie. Tijdschr. Nederl. Aardr. Gen. Amsterdam, (2) XXV, 118—122. — Die erdkundl. Wissenschaften an

muß ich darauf verzichten, über den Inhalt etlicher anderer Schriften aus den Jahren seit 1928 zu berichten^{137 a}.

Hier möchte ich zum Schluß nur noch auf eine letzte Gruppe von Veröffentlichungen Pencks zu sprechen kommen, die Biographien von Fachgenossen, und zwar fast durchwegs von Freunden und Schülern. Sie beschränken sich nicht darauf, deren äußere Lebensumstände zu beschreiben und ihre Leistungen anzuführen, sondern immer sucht er ihnen auch ihren Platz in der Geschichte der Wissenschaft anzuweisen und verbindet er mit sachkundiger Kritik auch Hinweise auf das, was noch zu tun bleibt. Die bedeutendsten dieser Lebensbilder, wahre Meisterstücke, entwarf er für F. Simony¹³⁸, W. Penck¹³⁹, A. Merz¹⁴⁰, E. Brückner¹⁴¹, J. Partsch¹⁴², K. G. Gilbert¹⁴³, ferner von L. Du Pasquier¹⁴⁴, W. Tomaschek¹⁴⁵, E. Richter¹⁴⁶,

der Univ. Berlin. Rede. Berlin 1918, 44 S. — Geographie und Geschichte. Neue JBücher, 1926, 47—54. — Die Geogr. unter den erdkundl. Wissenschaften. Die Naturwiss. XVI, 1928, 33—41. (Vorher englisch: Geogr. among the earth sciences. Proc. Amer. Philos. Soc. LXVI, 1927, 621—644.) — Neuere Geographie. Sonderbd. Z. Ges. E. Berl. 1928, 31—56. — Vgl. außerdem die unter Schr.-Verw. 1, 63, 88—90, 110, 137—147 genannten Veröff. Auch sonst fallen oft einschlägige Anmerkungen, z. B. schon in dem von ihm verfaßten „Ber. d. Centralkomm. für wissenschaftl. Landes- u. Deutschl. usw.“, Vh. X. D. G. T. 1893, 54—72; oder in der Besprechung von A. Hettner: „Die Geographie. Ihre Geschichte usw.“ in Z. Ges. E. Berl. 1927, 520—523; A. Hettner, Vergleich. Länderkde. D. Lit. Ztg. 1935 (6. Jänn.), 38—43.

^{137 a} Doch seien wenigstens die Titel genannt: Wie kamen die Indianer nach Nordamerika? Proc. XXIII. Intern. Cgr. Americ. 1928. — Potentielle und effektive Wasserkräfte des Landes. Forsch. Fortschr. 1930, 323. — Kartogr. Funde in Serai. Z. Ges. E. Berl. 1933. — Herkunft und Ablagerung des Löß. Forsch. Fortschr. 1933, 205. — Nationale Erdkunde als Unterrichtsgegenstand. Die D. Schule 38, 1934, H. 6. — Die Pflege der Kartogr. bei der Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss. unter der Regierung Friedrichs des Großen. Abh. Preuß. Ak. Wiss., Phys.-math. Kl., 1934. — Variations of the size of the earth. Research and Progress 1935 (1. Jänn.). — Neue deutsche Hochgebirgsforschung in Alpen, Cordillera Blanca, Nanga Parbat, Cordillera Real. Z. Ges. E. Berl. 1936, 241—256. — Morphologische Eindrücke von Bornholm. G. Z. 1938, 12—23. — Dazu kommt noch eine Reihe von Besprechungen in der D. Lit. Ztg. (Behounek 1929, Diesel 1931, Gley 1932) und der Z. Ges. E. (Arn. Heim 1934, Sölch 1936) u. a.

¹³⁸ Friedrich Simony, Leben u. Wirken eines Alpenforschers. G. Abh., hrsg. v. A. Penck, VI, 3, 1898, 1—72.

¹³⁹ Walter Penck 1888—1923. Vorwort zu dessen Morphol. Analyse. G. Abh., 2. Reihe, II, 2, 1924, 3—12.

¹⁴⁰ Alfred Merz, Gedenkworte. Z. Ges. E. Berl. 1926, 81—103. — Alfred Merz. D. Rdsch. 52, 1926, 227—235. — Alfred Merz. Neue öst. Biogr., hrsg. v. A. Bettelheim, IV, 1927, 31—42.

¹⁴¹ Eduard Brückner. G. Z. XXXIV, 1928, 65—88.

¹⁴² Josef Partsch und sein Lebenswerk. Z. Ges. E. Berl. 1928, 81—98.

¹⁴³ Z. Ges. E. Berl. 1929, 265—278.

¹⁴⁴ G. Z. III, 1897, 343/344.

¹⁴⁵ Ber. Ver. G. Univ. Wien (XXVII. u. XXVIII. Ver. J.) 1903, 1—13. Vgl. auch Alm. Ak. Wiss. Wien LII, 1902, 11—295.

¹⁴⁶ M. D. u. Ö. A.-V. 1905, Nr. 3.

R. Sieger¹⁴⁷, F. v. Wieser¹⁴⁸, F. v. Richthofen¹⁴⁹. Aus diesen Darstellungen und aus seinen gelegentlichen Würdigungen der Bedeutung von A. v. Humboldt, C. Ritter, O. Peschel, F. Ratzel, F. v. Richthofen geht zugleich deutlich hervor, welchen Maßstab er selbst bei der Bewertung der wissenschaftlichen Leistungen, aber auch der menschlichen Fähigkeiten und Eigenschaften anzulegen pflegte. Ob er sich bei der Niederschrift solcher Charakteristiken nicht manchmal prüfend gefragt hat, von welchen Gesichtspunkten aus und mit welchem Urteil einst seine Biographen über sein Lebenswerk urteilen würden? In der Tat, was er von J. Partsch, mit der Kürze einer Grabschrift zusammenfassend, gesagt hat: „Er war ein ausgezeichnete Geograph und ein seltener Mensch“, das trifft ohne Einschränkung erst recht auf ihn selbst zu. Gewiß, ihr Charakter, ihr Temperament, ihre Fähigkeiten, ihr Bildungsgang, ihre Ziele, ihre Methoden und Wünsche waren in vieler Hinsicht recht verschieden; als Schüler des einen, als Assistent eine Zeitlang des anderen, kam ich mir darüber bald ins klare; und ohne einem von beiden damit unrecht tun zu wollen, darf ich aus diesem ganz persönlichen Erlebnis heraus wohl äußern: Zu Partsch fühlte ich mich menschlich mehr hingezogen, ich habe ihn von Herzen gern gehabt; Albrecht Penck war und wird von mir als der größere Meister sowohl als Gelehrter wie auch als Organisator bewundert, aber das Gefühl, ihm menschlich wirklich nähergekommen zu sein, blieb mir trotz der freundlichen Beziehungen, die mich bis zuletzt ungetrübt mit ihm verbanden, leider versagt. Gewiß mochte das sehr wesentlich mit der örtlichen Trennung unserer Wirkungsstätten zusammenhängen, z. T. aber doch auch mit dem Wesen seiner Persönlichkeit, die sich selbst seinen Schülern, so sehr er sie, wenn er sie schätzte, mit Rat und Tat förderte, nicht ohneweiters erschloß. Doch verband ihn mit manchen von ihnen, namentlich solchen aus seiner Frühzeit, wo der Altersunterschied nicht so groß war, eine feste, enge Freundschaft, u. a. mit E. Brückner, R. Sieger, später mit A. Merz, der ja in Berlin neben ihm wirkte, und N. Krebs, der dort sein Nachfolger auf dem Lehrstuhl der Geographie wurde. Auch unter den Kollegen, und nicht bloß unter ihnen, im In- und Auslande hatte er viele Freunde. Daß sich ein Mann von seiner Bedeutung, Energie, durchdringender Menschenkenntnis und diplomatischem Geschick sowohl unter den Fachgenossen und infolge seines vielseitigen Wirkens auch sonst reichlich Feinde machte, kann nicht überraschen, um so weniger, als er mit aller Liebenswürdigkeit doch mitunter auch eine leicht spöttisch klingende überlegene Äußerung nicht ganz unterdrückte, gegenüber dem nicht völlig Vertrauten sehr zurückhaltend war, seine Pläne auf lange Sicht und zugleich mit großer Umsicht vorbereitete und nicht vorzeitig mit ihnen herausrückte, sie dann aber sehr hartnäckig und gewandt verteidigte und im entscheidenden Augenblick in Frage und Antwort sehr schlagfertig war; das zeigen auch Polemiken, die er — wenn auch nur ungerne und ausnahmsweise — in der Öffentlichkeit auszutragen sich verpflichtet fühlte¹⁵⁰.

¹⁴⁷ Robert Sieger †. M. D. u. Ö. A.-V. 1927, 5—6.

¹⁴⁸ Zur Erinnerung an F. v. Wieser. Veröff. Mus. Ferdin. Innsbruck, H. 5 (F. v. W.-Gedenkschr.), 27/28.

¹⁴⁹ D. Rdsh. 1930, H. 2, 4 S. — Richthofens Bedeutung für die Geogr. Berl. G. Arb., 1933, H. 5 (Gedächtnisfeier), 15—17.

¹⁵⁰ Z. B.: Zu welch schweren Schäden führt eine übertriebene Betonung der Geologie in der Geographie? Z. D. Gl. Ges. Berl. 1920, 72, MBer. Nr. 4—5, 123—138, wo er W. Branca und Em. Kayser eine gründliche Abfuhr erteilte. — Sache oder

Noch lange werden aus dem wissenschaftlichen Erbe, das uns A. Penck hinterlassen hat, kostbare Schätze zu beheben sein. „Der leuchtende Funke des menschlichen Genius“, sagte er einmal, „ist wie in anderen Wissenschaften auch in der Geographie wirksam. Er hellt auf, läßt Tatsachen und Zusammenhänge erkennen, die bisher im Dunkel lagen. Aber es genügt nicht, sie einmal flüchtig zu sehen, sondern sie müssen in jeder Hinsicht klar erfaßt werden. Dazu ist streng methodische Arbeit erforderlich. Sie ist ebenso unerläßlich in der Geographie wie in jeder Wissenschaft. Nur genügt sie allein nicht, um in alle Tiefen vorzudringen. Voranleuchten muß hier der göttliche Funke. Er spielt in der Wissenschaft eine ebenso große Rolle wie in der Kunst; aber entfacht er in dieser, was in uns, so beleuchtet er in der Wissenschaft das, was um uns ist. ... Die Geographie ist Wissenschaft und nicht Kunst. Aber sie erstarre nicht im Handwerksmäßigen, sondern erhebe sich in vorsichtigem Fluge der Gedanken, ohne je nur aus dem Auge zu verlieren ihren Vorwurf: die anschauliche Erdoberfläche“¹⁵¹. Der leuchtende Funke des menschlichen Genius im Lebenswerk von A. Penck ist unverkennbar wirksam gewesen.

Gesellschaftsnachrichten. 90 Jahre Geographische Gesellschaft.

Am 17. Dezember 1946 versammelte sich die Geographische Gesellschaft im Auditorium Maximum der Universität Wien, um eine Gedenkstunde anlässlich ihrer im Dezember 1856 erfolgten Begründung zu halten. Einige hundert Personen hatten der Einladung zu der dem Ernst der Zeit entsprechend schlichten Feier Folge geleistet, darunter zahlreiche Vertreter der Behörden, der Hochschulen und wissenschaftlichen Vereine Wiens. Den Vorsitz führte der 1. Vizepräsident Prof. Dr. Johann Sölch, da Prof. Hassinger als Präsident der Gesellschaft die Aufgabe zufiel, den Festvortrag zu halten. Der Vorsitzende begrüßte die Festgäste und Mitglieder und verlas eingelaufene Schreiben und Glückwunschsadressen. Der Herr Bundespräsident Dr. Karl Renner, durch einen eigenen Vortrag verhindert, beglückwünschte die Gesellschaft mit warmen Worten, desgleichen der Herr Bundeskanzler Dr. h. c. Ing. Leopold Figl und der Herr Bürgermeister von Wien, General a. D. Dr. h. c. Theodor Körner. Als Vertreter des Herrn Unterrichtsministers Dr. Felix Hurdcs war Herr Sektionschef Dr. Otto Skrbensky erschienen, als Vertreter des Herrn Rektors der Universität Senator Hofrat Dr. Richard Meister, zugleich Vizepräsident der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Ferner waren als Vertreter der wissenschaftlichen Staatsämter anwesend: Prof. Dr. Heinz Ficker, Direktor der Meteorologischen Zentralanstalt, Hofrat Dr. Karl Lego und Prof. Dr. Neumeier als Leiter des Amtes für Eich- und Vermessungswesen, bzw. des Kartographischen Institutes, Prof. Dr. Gustav Götzingcr als Direktor der Geologischen Staatsanstalt. In einer Adresse dieser wurde der engen persönlichen und sachlichen Verbundenheit der ehemaligen Geologischen Reichsanstalt und der wenig später gegründeten Geographischen Gesellschaft gedacht. Ferner vertrat Prof. Dr. Franz Dörfel die Hochschule für Welthandel, Präsident Dr. Friedrich Kleemann das Statistische Zentralamt, Direktor Min.-Rat Ing. Egbert Salcher das Hydrographische Zentralbüro. Dr. Auserer war in Vertretung des Generaldirektors

Person. Eine Auseinandersetzung mit Herrn Prof. Passarge. D. Lit. Ztg. 1929, Nr. 51 (außerredakt. Beilage), 4 S.

¹⁵¹ Neuere Geogr. Sonderbd., Z. Ges. E. Berl. 1928, 56.