

1. Allgemeine physikalische Erdkunde.

Von Fr. Umlauf.

Die allgemeine physikalische Erdkunde erfuhr in dem halben Jahrhundert 1848—1898 in Oesterreich eingehende Pflege, theils durch specielle Untersuchungen und Forschungen, theils durch theoretische Erörterungen einzelner Gegenstände, theils durch Veröffentlichung mehr oder weniger umfangreicher zusammenfassender Werke.

Vor allem müssen hier einige besonders hervorragende Werke genannt werden, welche sich über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus allgemeine Anerkennung erworben haben. Die „Allgemeine Erdkunde“ von Julius Hann, Ferdinand von Hochstetter und Alois Pokorny (Prag 1872, 4. Aufl. 1885/86) ist ein vorzüglicher Grundriss der gesammten physikalischen Geographie in modernem Sinne, welcher in den aufeinander folgenden Auflagen stetig dem Gehalte und Umfange nach wachsend sich durch die exacte Behandlung des Stoffes auszeichnet. Der erste Abschnitt von Hann behandelt die Erde als Weltkörper, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre, der zweite Abschnitt von Hochstetter die feste Erdrinde (Geologie), der dritte von Pokorny die Erde als Wohnplatz der Pflanzen, Thiere und Menschen. Ein Fundamentalwerk von dauernd befruchtender Wirkung, grossartig in der Anlage und tief geistreich in der Durchführung ist „Das Antlitz der Erde“ von Eduard Suess (I. Theil, Leipzig 1883, II. Theil 1886/88), „welches das Thatsachenmaterial in betreff der geotektonischen Aenderungen der gesammten Erdoberfläche im Laufe der Erdgeschichte übersichtlich zusammenzufassen sucht, um sie sämmtlich auf den Zusammenbruch der Erdrinde zurückzuführen.“ Während dieses Werk sich nur für fortgeschrittene Geographen eignet, hat Alexander Supan in seinen „Grundzügen der physikalischen Erdkunde“ (Leipzig 1884, 2. Auflage 1895) ein gemeinschaftliches Handbuch geschrieben, welches die Hauptlehren der geographischen Wissenschaft in vielfach selbständiger Weise darlegt, und als dessen Vorzüge die planvolle Anordnung, die Beherr-

schung des Stoffes und die Beschränkung desselben auf das echt geographische Gebiet zu bezeichnen sind. Auf ein engeres Feld beschränkt sich Albrecht P e n c k's „Morphologie der Erdoberfläche“ (2 Bände, Stuttgart 1894), welche den gesammten Stoff der Morphologie, der neuen Grenzwissenschaft zwischen Geographie und Geologie, zum erstenmale systematisch zu gestalten sucht. Reich an neuen Ideen zeichnet es die Geschichte der geographischen Morphologie trefflich in grossen Zügen und stellt auch die historische Entwicklung jeder Einzelfrage mit Sachkenntnis und zuverlässigem literarischen Quellennachweis dar.

Von diesen umfassenden Werken wenden wir uns nun den zahlreichen grösseren und kleineren Schriften über Einzelgebiete und Detailfragen der physikalischen Erdkunde zu.

Professor Dr. Alexander S u p a n publicirte eine Abhandlung „Ueber Begriff und Inhalt der geographischen Wissenschaft und die Grenzen ihres Gebietes“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1876), in welcher er zu folgender Eintheilung der wissenschaftlichen Geographie kam:

- I. Astronomische Geographie.
- II. Geologische Geographie.
- III. Geographie im engeren Sinne.
 - a. Geographie des Unorganischen.
 - α) Die Lehre vom festen Lande.
 - β) Hydrographie.
 - γ) Meteorologie und Klimatologie.
 - b. Geographie des Organischen.
 - α) Pflanzengeographie.
 - β) Thiergeographie.
 - γ) Historische Geographie.

Schon vorher war eine Arbeit von Professor Dr. Adolf S c h m i d l „Ueber Begriffsbestimmungen in der Geographie“ (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1849) erschienen. Hier mag auch einer Untersuchung des Professors Dr. Ludwig S c h i f f n e r „Ueber die Wechselbeziehungen zwischen der geographischen und Rechtswissenschaft“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1874), welche die politische Geographie als eine Rechtsgeographie erklärt, Erwähnung geschehen.

Wir wollen nun die einzelnen Zweige der physikalischen Erdkunde, soweit sie in der einschlägigen Literatur Oesterreichs 1848—1898 vertreten erscheinen, der Reihe nach durchgehen.

„Die Figur der Erde“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1883) behandelte in eingehender Weise nach den neuesten Anschauungen Ingenieur F. Klein. O. Tumlirz berechnete „Die Dichte der Erde“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“ 1892) aus der Schwerebeschleunigung und der Abplattung. Von Professor Dr. Albrecht Penck besitzen wir eine gemeinverständliche Uebersicht der „Theorien über das Gleichgewicht der Erdkruste“ („Schriften des Vereines für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ 1889). Ueber die Erdwärme speciell im Hochgebirge handelt G. A. Koch's Aufsatz „Erdwärme und Tunnelbau im Hochgebirge“ („Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines“ 1882). Von praktischem Werte ist die Arbeit von Director Eugen Gelcich „Zur Bestimmung der geographischen Länge auf Reisen“ („Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“ 1884). Dr. Karl Peucker erörterte in dem Aufsätze „Unsere Antipoden“ („Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ 1895) zum erstenmale das rein Thatsächliche des Begriffes „Gegenfüßler“.

Mit Zugrundelegung der 1882 zu Gebote stehenden Angaben berechnete Albrecht Penck „Das Verhältnis des Land- und Wasserareals auf der Erdoberfläche“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1886) zu 2·58. E. Gelcich lieferte Beiträge „Zur Geschichte der Arealbestimmung eines Landes“ („Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“ 1886), und J. Bruch stellte einen „Vergleich der aus den Messungen hervorgehenden Flächenräume mit den in der Natur vorhandenen“ („Mittheilungen des k. und k. militär-geographischen Instituts“, Wien 1887) an. Mehrere Arbeiten befassen sich mit der horizontalen Gliederung der Landmassen. So wies Th. Fuchs in der Abhandlung „Die regelmäßige Gestalt der Continente“ (Budapest 1880) die homologe Lage einzelner Glieder der alten und neuen Welt nach, und A. Penck zählte die „Geographischen Homologien“ („Globus“ 1889) auf. In dem Beitrage „Zur Frage der Küstenentwicklung“ (Pest 1864) suchte Professor Rudolf Barthelmus den Begriff der Küstenentwicklung auf eigene Art zu bestimmen. Feldmarschall-Lieutenant August Neuber behandelte „Die Meeresbuchten und ihre Bedeutung“ („Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ 1891), in einer eingehenderen Arbeit W. Schubert „Die Stellung der Inseln zu den Continenten und die Bedeutung der ersteren in geologischer und ethnologischer Hinsicht mit An-

wendung auf die historisch-geographische Methode“ (Programm der öffentlichen evangelischen Schulanstalten in Oberschützen 1854/56 und 1859).

Wenden wir uns der Orographie zu, so seien zunächst einige Werke allgemeinen Inhalts genannt, welche freilich fast durchgehends noch auf einem heute veralteten Standpunkte stehen. So das „Handbuch der Terrainformenlehre“ (Wien 1862) von **Cybulz**, „Die Terrainlehre“ (4. Auflage, Wien 1882) von **Reitzner**; besser ist die „Allgemeine Terrainlehre“ (Wien 1876) von **V. Ritter von Streffleur**. Selbst die „Allgemeine Orographie“ von **Karl Sonklar Edlen von Innstädten** (Wien 1873) ist grösstentheils nur descriptiv, bietet aber in ihrem orometrischen Theile begrifflich und methodisch viel Neues. Anregende Gedanken entwickelte **K. Ritter v. Hauslab** „Ueber die Naturgesetze der äusseren Formen der Unebenheiten der Erdoberfläche“ (Wien 1874). **V. von Streffleur's** posthumes Werk „Die Oberflächengestaltung und die Darstellungsweisen des Terrains, herausgegeben von **A. Neuber**“ (Wien 1878) ist hauptsächlich eine Kritik aller Verfahren in der Darstellung des Terrains. **J. Zaffauk Edler von Orion** schrieb ein recht brauchbares Nachschlagebuch „Die Erdrinde und ihre Formen“ (Wien 1885). Zu neuen Resultaten kam **Dr. Fr. Heiderich** in seiner Berechnung der „Mittleren Erhebungsverhältnisse der Erdoberfläche“ (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von **A. Penc k**, Wien 1891), indem er als mittlere Landhöhe der nördlichen Halbkugel 752, der südlichen Hemisphäre 723 Meter fand, somit grössere Werte als irgend eine vorher berechnete Zahl. **A. Penc k** behandelte „Die Formen der Landoberfläche“ in einem Vortrage („Verhandlungen des IX. Deutschen Geographentages“, Berlin 1891), in welchem er aber ausser einigen neuen Terminis nichts wesentlich Neues bot. Ein Aufsatz von **Feldmarschall-Lieutenant August Neuber** betrachtet „Die Bodenwiderstände als Hauptfactor im Gestaltungsprocesse der Erdoberfläche“ („Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ 1890), während **Professor Dr. Ed. Reyer** als entschiedener Gegner der Contractions-Faltungshypothese eigene Ansichten über die „Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung“ (Leipzig 1892) aufstellt. **A. Penc k** erörtert „Das Endziel der Erosion und Denudation“ („Verhandlungen des VIII. Deutschen Geographentages“, Berlin 1889). Von ahnähnlichem Wert ist die Arbeit des **Professors Dr. Franz v. Czerny** „Die Wirkungen der Winde

auf die Gestaltung der Erdoberfläche“ (Petermann's Ergänzungsheft 48, Gotha 1875). Eine Präcisirung des Begriffes bezweckt die Discussion von August Neuber „Was ist ein Gebirge?“ („Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ 1897). Das Buch von Professor Ferdinand Löwl „Die gebirgsbildenden Felsarten“ (Stuttgart 1893) bietet eine leichtverständliche Gesteinskunde für Geographen und bildet so die Brücke zum praktischen Studium der Geologie. Erwähnung verdienen ferner die Aufsätze von A. Penck „Ueber Bergformen“ („Himmel und Erde“, Berlin 1894) und „Die Höhen der Berge“ („Humboldt“, Stuttgart 1887). Mit der Entstehung der Gebirge befassen sich die Arbeiten von Professor Eduard Suess „Ueber unterbrochene Gebirgsfaltung“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“ 1886), von K. F u t t e r e r „Ein Beitrag zur Theorie der Faltengebirge“ („Nachrichten über Geophysik“ I. Wien 1894), von Professor M. N e u m a y r „Ueber Ketten- und Massengebirge“ („Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines“ 1888), welche die Kettengebirge als junge, die Massengebirge als alte Gebirge auffasst, und von F. L ö w l „Spalten und Vulcane“ („Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1886). Die Schwierigkeiten, welche sich bei der wissenschaftlichen Eintheilung eines Gebirges ergeben, discutirt A. B ö h m in dem Vortrage „Ueber Gebirgsgruppierung“ („Verhandlungen des VII. Deutschen Geographentages“, Berlin 1887). Eine Reihe von interessanten Untersuchungen betrifft die Thalbildung. Wir nennen vorerst das Buch von Ferd. L ö w l „Ueber Thalbildungen“ (Prag 1884), dann den Vortrag von Franz Toula „Ueber Thalbildung“ (Wien 1877) und den Aufsatz von A. Penck über „Periodicität der Thalbildung“ („Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“ 1884), ferner die Abhandlung „Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthälern“ („Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1878) von Emil T i e t z e, in welcher dieser die Erklärung von Flussdurchbrüchen durch sich hebende Ketten in der deutschen Literatur zuerst anregt. Die Arbeiten von Th. F u c h s über „Die Grundform der Erosionsthäler“ (ebenda 1877) und von F. L ö w l über „Die Entstehung der Durchbruchsthäler“ (Petermann's Mittheilungen 1882) gehören ebenfalls hierher. Letzterer beleuchtete auch („Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1894) einige Streitfragen aus dem Gebiete der Gebirgskunde, die A. Penck in seiner obengenannten „Morphologie“ entweder nicht zutreffend erörtert oder ganz übergangen hat.

Die eingehenden „Studien über die Thalbildung des östlichen Graubündens und der Tiroler Centralalpen, als Beitrag zu einer Morphologie der genannten Gebiete“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1877) von Alex. S u p a n entwickeln auch allgemein gültige Gesichtspunkte.

Für die Hypsometrie von Bedeutung sind Professor Karl K o ř i s t k a's „Studien über die Methoden und die Benützung hypsometrischer Arbeiten, nachgewiesen an den Niveauverhältnissen von Prag“ (Gotha 1885). Josef F ü h r n k r a n z stellte „Untersuchungen über die Genauigkeit der hypsographischen Curve“ („Jahresbericht des Vereines der Geographen an der Universität Wien“ 1888) an.

Die erste umfangreiche Arbeit über Orometrie lieferte in Oesterreich K. von S o n k l a r in seiner schon genannten „Allgemeiner Orographie“ (1873), welche vielfach grundlegend wurde. Orometrischen Inhalts sind auch die Aufsätze von August von B ö h m „Ueber die Genauigkeit der Bestimmung von Gebirgsvolumen und mittlerer Massenerhebung“ („Verhandlungen des VIII. Deutschen Geographentages“, Berlin 1889), von K. P e u c k e r „Ueber Kammlinienentwicklung“ („Wanderer im Riesengebirge“ 1889), wo der von P e u c k e r zuerst aufgestellte mittlere Scharungswinkel (zwischen Gipfel, Pass und Gipfel) vertheidigt und die Verbesserung einiger orometrischen Mittelwerte vorgenommen wird; endlich desselben „Mittlerer Böschungswinkel und wirkliche Oberfläche topographischer Formen“ (Compt. rend. Vme congrès international des sciences géographiques).

Ueber barometrische Höhenmessung liegen einige verdienstliche Arbeiten vor; so die gründliche und praktische Anweisung von W ü l l e r s t o r f f - U r b a i r „Zur wissenschaftlichen Verwertung des Aneroids“ (Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften 1871); das gediegene ausführliche Buch von J. H ö l t s c h l „Die Aneroide von Naudet und von Goldschmid. Ihre Einrichtung und Theorie, ihr Gebrauch und ihre Leistungsfähigkeit beim Höhenmessen und Nivelliren“ (Wien 1872) und die „Tafeln zur barometrischen Höhenmessung“ von Dr. J. J. P o h l und Dr. J. S c h a b u s (Wien 1861). Dr. Alexius von F e i c h t i n g e r hat „Praktische Tabellen für Touristen, um die Seehöhen mittelst Barometers ohne Berechnung zu bestimmen“ (Fiume 1893) herausgegeben.

Unter den verschiedenen Erscheinungsformen der Bodenbeschaffenheit haben namentlich die Steppen und Wüsten eingehendere Bearbeitung gefunden. Hier ist vor allem der Vortrag „Ueber Steppen und Wüsten“ von Dr. Emil Tietze (Schriften des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Wien 1885) von Bedeutung, dessen Hauptgewicht auf einer sehr gründlichen Widerlegung der vielfach verbreiteten Anschauung von einer Klimaänderung der Steppen- und Wüstengebiete in historischer Zeit beruht. Demgegenüber ist die Ansicht des Dr. Oskar Lenz interessant, welcher in seinem Reisewerke „Timbuku“ (Leipzig 1884) die Bildung der Sahara eingehend erörtert und zu dem Schlusse kommt, dass wenigstens ein Theil derselben erst in historischer Zeit durch künstliche Entwaldung und folgende Verkarstung zur Wüste geworden sei. Ueber „Die Denudation in der Wüste“ handelte Dr. Franz Toulou („Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ 1892) in einem kürzeren Aufsätze. Dagegen schrieb J. Wessely ein umfangreiches Werk hauptsächlich von praktischem Werte „Der europäische Flugsand und seine Cultur. Besprochen im Hinblick auf Ungarn und die Banater Wüste insbesondere“ (Wien 1873). Hier sei auch der Abhandlung von B. von Wüllerstorff-Urbair über den Passatstaub („Almanach der Oesterreichischen Kriegsmarine“ 1862) gedacht, den er auf der Novarareise gründlich beobachtet hatte. Mit den Salzablagerungen befassen sich die Arbeiten von E. Tietze „Zur Theorie der Entstehung der Salzsteppen und der angeblichen Entstehung der Salzlager aus Salzsteppen“ („Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1877) und F. Pošepný „Zur Genesis der Salzablagerungen, besonders jener im nordamerikanischen Westen“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“ 1878).

Da die oceanische Forschung mit besonderer Hingabe und bedeutenden Erfolgen gepflegt wurde, ist ihr in vorliegender Schrift ein eigener Abschnitt gewidmet. Hier soll nur eine Reihe von Arbeiten allgemeinen Charakters Erwähnung finden. Mehrere derselben befassen sich mit der Frage der Strandlinienverschiebung. Veranlasst durch das Werk von J. H. Schmick „Das Flutphänomen und sein Zusammenhang mit den säcularen Schwankungen des Seespiegels“ (Leipzig 1874) schrieb alsbald Professor E. Stahlberger „Ueber Seespiegelschwankungen und Flutphänomene“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1874). Ed. Suess verfocht dagegen in dem Aufsätze „Ueber die vermeint-

lichen säcularen Schwankungen“ einzelner Theile der Erdoberfläche („Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt“ 1880) die Ansicht, dass es keinerlei verticale Bewegungen des Festlandes gebe, sondern die vermeintlichen Schwankungen seien durch fort-dauernde Veränderungen in der Gestalt der flüssigen Hülle des Erdkörpers zu erklären. Auch F. Löw l erörterte „Die Ursachen der säcularen Verschiebungen der Strandlinie“ (Prag 1886), betonte aufs neue das Zusammenwirken von Krustenbewegungen und Schwankungen des Meeresspiegels bei den Bewegungen der Strandlinie und suchte die Verschiebungen der letzteren durch fortgesetzte Einbrüche der Meeresräume zu erklären. Eduard S u e s s („Antlitz der Erde“, II. Band 1888) wies ebenfalls auf die Niveauverschiedenheiten des Meeres als Ursachen von Strandlinienverschiebungen hin und erklärte solche auch durch Zusammensitzen von Material, sowie durch Rutschungen. Er erkannte im Einsinken und in der Zuschüttung von Meeresräumen die Ursache allgemeiner eustatischer Bewegungen der Strandlinien und that dar, dass die Lage der Küsten in historischen Zeiten im allgemeinen nur minimale, meist locale Veränderungen erfahren habe. Dagegen schrieb mit S c h m i c k die Niveauveränderungen des Meeres G. von W e x „Periodischen Meeresanschwellungen an den Polen und am Aequator“ (Wien 1891) zu. Mit den Strandverschiebungen in Skandinavien hat sich jüngst Dr. Robert S i e g e r eingehend beschäftigt und hierüber zwei Arbeiten veröffentlicht, den Vortrag „Niveauveränderungen an skandinavischen Seen und Küsten“ („Verhandlungen des IX. Deutschen Geographentages“, Berlin 1891) und die umfangreiche Abhandlung „Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien“ („Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“, 1893); er wies nach, dass der Periode sehr intensiver Niveauveränderungen des vorigen Jahrhunderts eine solche geringerer Intensität vorausgegangen ist, und construirte eine Isobasenkarte Schwedens. Erwähnung verdient auch die schöne Arbeit von Max Freiherrn v. K ü b e c k „Die Meeresküste und ihre Bedeutung für den Handel und die Cultur der Nationen“ (Wien 1892).

„Brackwasserstudien an der Elbemündung“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“, 1864) stellte Josef R. L o r e n z an, welche ergaben, dass das salzhaltigere Wasser am Grunde weiter landwärts vordringe als an der Oberfläche. Vom Linien-schiffsfähnrich Bernhard J ü l g liegt eine Abhandlung „Ueber

erodirende Meeresthätigkeit“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1885) vor, während sich Dr. Konrad J a r z mit den Meeresströmungen befasste, mit seinen einschlägigen Arbeiten „Die Strömungen im Nordatlantischen Ocean“ (Wien 1877), „Zur Frage der Meeresströmungen“ (Mitth. d. k. k. Geogr. Ges. 1878) und „Der Golfstrom“ (Wien 1879) aber den Beifall der wissenschaftlichen Kritik nicht fand.

Zahlreich sind die Arbeiten und Untersuchungen, welche sich mit den fließenden Festlandsgewässern beschäftigen. In erster Linie wurde das bekannte Baer'sche Gesetz zum Gegenstande eingehenderer und kritischer Studien gemacht. Beispiele von Flüssen, die diesem Gesetze unterworfen scheinen, brachten Dr. V. F. K l u n in dem Aufsätze „Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf und die Uferbildung der Flüsse“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1862) und Dr. Karl B e n o n i in einem Aufsätze „Ueber das Baer'sche Gesetz (ebenda 1877). Eduard S u e s s („Ueber den Lauf der Donau“ in der Oesterreichischen Revue 1863) und Dr. K. F. P e t e r s („Die Donau und ihr Gebiet“, Leipzig 1876) fanden das Gesetz an der Donau bestätigt. Wilh. S c h m i d t („Zum Baer'schen Stromgesetze“ in den Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft 1878) zeigte, dass, wenn die Mäander eines Stromes zur freien Ausbildung kommen, die nach rechts gerichteten Bogen sich mehr entwickeln, als die nach links gerichteten. Eine reichhaltige Literaturzusammenstellung begleitet die Untersuchungen von J. F i n g e r, welche unter den Titeln „Ueber den Einfluss der Erdrotation auf die parallel zur sphäroidalen Erdoberfläche vor sich gehenden Bewegungen, insbesondere auf die Strömungen der Flüsse und Winde“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“ 1877) und „Ueber den Einfluss der Rotation des Erdsphäroids auf terrestrische Bewegungen, insbesondere auf Meeres- und Windströmungen“ (ebenda 1880) erschienen, und in denen der Einfluss der Erdrotation auch auf Winde und Meeresströmungen ausgedehnt wurde. F i n g e r gab auch eine populäre Darstellung der in Frage kommenden Erscheinungen („Die relativen Bewegungen auf der Erdoberfläche“ in den „Schriften des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“, 1887/88). Andere Ursachen für die Verlegung der Strombetten brachte J. S t e f a n o v i ć von V i l o v o in einer gründlichen Arbeit „Ueber das seitliche Rücken der Flüsse“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1881) bei

und zwar: das durch die Wirkung der Sonnenstrahlen verstärkte Geschiebe, den herrschenden Wind, das Zuwehen von Sand aus nahen Sandwüsten, endlich in den Tropen das Ueberwuchern der Vegetation im Strombette.

Wichtig sind Albrecht P e n c k's „Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss von grösseren Landflächen“ (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von A. P e n c k, Wien 1896), Gustav W e x „Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen“ (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins 1873), L. E. Tiefenbacher „Die Ermittlung der Durchflussprofile mit besonderer Berücksichtigung der Gebirgs- und Wildbäche“ (Wien 1888). A. E. Forster lieferte in seiner Arbeit über „Die Temperatur fließender Gewässer Mitteleuropas“ (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von A. P e n c k, 1894), eine sorgfältige, kritisch gesichtete Sammlung aller Beobachtungen über die Flusstemperaturen Mitteleuropas. Sehr eingehend handelte K. von S o n k l a r „Von den Ueberschwemmungen“ (Wien 1883), indem er die physische Seite derselben, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Abwehr erörterte und eine Chronik der Ueberschwemmungen bot. C. P a s c h e r bestimmte die grösste Hochwasserabflussmenge mit Hilfe der Regenhöhen (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins 1892). Speciell mit den Torrenten und ihrer Regulirung befassten sich Franz T o u l a in dem Vortrage „Ueber Wildbachverheerungen“ („Schriften des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ 1892), S e c k e n d o r f in dem vom k. k. Ackerbau-Ministerium herausgegebenen Werke „Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe“ (Wien 1884), N o s e k in seinem Buche „Ueber die Regulirung von Gebirgsflüssen“ (Brünn 1881) und W e b e r v o n E b e n h o f in der Publication über den „Gebirgswasserbau“ (Wien 1892). Wegen verwandten Inhalts ist hier auch der Aufsatz von Professor J. B r e i t e n l o h n e r „Wie Muhrbrüche entstehen, was sie anrichten und wie man sie bändigt“ (Wien 1883) anzureihen.

Die Seenkunde erfuhr durch mancherlei Untersuchungen ansehnliche Förderung. „Ueber See-Erosionen in Ufergesteinen“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“ 1871) handelte Professor Friedrich S i m o n y, über „Seeufersenkungen und -Rutschungen“ („Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins“ 1889) V. P o l l a c k. Von Ed. R i c h t e r

besitzen wir einen verdienstlichen Vortrag über „Die Temperaturverhältnisse der Alpenseen“ („Verhandlungen des IX. Deutschen Geographentages“, Berlin 1891), in welchem er zuerst über die Ergebnisse seiner Forschungen betreffs der Temperaturvertheilung in den Seen und über die eigenthümlichen Verhältnisse der von ihm genannten „Sprungschicht“ berichtete. Derselbe brachte die Entstehung der Hochseen mit der Karbildung in Beziehung („Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte“ 1894). „Die Hochseen“ Salzburgs („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1896) boten Professor Eb. F u g g e r ausreichendes Material zu einer systematischen Eintheilung derselben, welche folgende Arten von Hochseen ihrer Entstehung nach unterscheidet: 1. Tektonische Seen, 2. Abdämmungs- oder Stauseen, 3. Auswaschungs- oder Erosionsseen, 4. Moränenseen, 5. Gletscherseen, 6. Karseen, 7. Trichterseen, 8. normale Felsenseen, welche F u g g e r als gestörte Thalbildungen auffasst. Die Beschäftigung mit der Höhenlage der Schneegrenze und deren Zusammenhang mit feuchtem oder trockenem Klima führte Professor Dr. Julius H a n n auf die Vermuthung eines Zusammenhanges zwischen den Seenspiegel- und Gletscherschwankungen und den Perioden trockener und nasser Jahre; indem er hierauf zuerst 1867 aufmerksam machte, leitete er die Untersuchungen über diese später so viel ventilirte Frage ein. In jüngster Zeit befasste sich in Oesterreich Dr. Robert S i e g e r eingehend mit derselben und führte den Nachweis, dass die Schwankungen der Seenspiegel gleich denen der Gletscher mit den allgemeinen Klimaschwankungen zusammenhängen. Zahlreiche Belege hiefür aus den Alpen, Italien, Armenien u. s. w. lieferte er in dem Aufsätze „Gletscher- und Seespiegelschwankungen“ („Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins“ 1888). Eine zweite Arbeit von ihm handelt von den „Schwankungen der hocharmenischen Seen seit 1800“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1888), eine dritte bringt „Neue Beiträge zur Statistik der Seespiegelschwankungen“ („Jahresbericht des Vereins der Geographen an der Universität Wien“ 1888). Der umfassenden Untersuchungen über die „Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien“ (Berlin 1893) wurde schon oben gedacht. Einen allgemeinen Ueberblick über „Das Wasser der Erdkruste“ (Prag 1895) bot Professor J. N. W o l d ř i c h. Friedrich S i m o n y beleuchtete „Die Schwankungen in der räumlichen Ausdehnung der Gletscher“

(„Schriften des Vereines für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ 1884).

Mehrere beachtenswerte Arbeiten liegen über die Schneeregion und deren Erscheinungen vor. Julius Payer handelte „Ueber die Firnlinien und die sogenannte Schneegrenze, sowie über die Abnahme der Gletscher“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1869). Die verschiedenen Ansichten neuerer Zeit über den Begriff der Schneegrenze finden wir in der Einleitung zu Ed. Richter's „Die Gletscher der Ostalpen“ (1888) erörtert. L. Kurovski untersuchte „Die Höhe der Schneegrenze, mit besonderer Berücksichtigung der Finsteraarhorngruppe“ (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von A. Penck, 1891) und fand die mittlere Höhe der Gletscher gleich der Höhenlage der Schneegrenze. Von August Neuber erschien die Arbeit „Der zusammengesetzte Gletscher noch immer ein Problem“ (Petermann's Mittheilungen, 1895). Dr. R. Sieger verfolgte in dem Aufsätze über „Karstformen der Gletscher“ (Geographische Zeitschrift, herausgegeben von A. Hettner, 1895) den vorzüglichen Gedanken, die Aehnlichkeiten zu untersuchen, die sich zwischen der Oberfläche wenig bewegter Gletscher und zur Karstbildung neigender Kalkschichten beobachten lassen. Ueber „Gletscher- und Flussschutt als Object wissenschaftlicher Detailforschung“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1872) schrieb Friedrich Simony. Auch die Lawinen fanden ihre Bearbeitung, so in den Aufsätzen „Von Schneelawinen“ („Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins“ 1879) von M. Morawitz und „Ueber die Lawinen Oesterreichs und der Schweiz“ (ebenda 1889) von V. Pollack. Letzterer wies auch nach, wie gering unsere Kenntnis von den Ursachen der Lawinen noch ist („Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte“ 1894).

Die Frage der Eiszeit behandeln G. Pilar „Die Excentricität der Erdbahn als Ursache der Eiszeit“ (Agram 1873), A. Penck „Die grosse Eiszeit“ („Himmel und Erde“ IV), August Böhm „Bodengestaltende Wirkungen der Eiszeit“ („Schriften des Vereines für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ 1890/91).

Da die Fortschritte der Klimatologie in Oesterreich in einem eigenen Abschnitte zur Darstellung gelangen, beschränken wir uns hier auf die Namhaftmachung einiger dort nicht erwähnten Arbeiten. Bürgerschullehrer J. Unterweger in Judenburg stellte Untersuchungen

„Ueber die kleinen Perioden der Sonnenflecken und ihre Beziehung zu einigen periodischen Erscheinungen der Erde“ („Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften“, 58. Band), so wie „Ueber den Zusammenhang von Kometen mit der elfjährigen Periode der Sonnenflecken und der fünfunddreissigjährigen Periode der Klimaschwankungen“ („Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien“, 1894) an. „Die Aenderung der Bodentemperatur mit der Exposition“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“, 100. Band) behandelte Fritz Kerner von Marilaun. In dem Vortrage „Der Bergschatten“ („Verhandlungen des XII. Deutschen Geographentages“, Berlin 1897) erörterte K. Peucker zum erstenmale „die Einschränkung solarklimatischer Factoren durch ein Bergprofil und ihre graphische Ermittlung“. Mit dem Waldklima befassten sich Professor J. Breitenlohner, welcher über die „Fortschritte in der Lösung der Waldklimafrage“ (Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1891) schrieb, und J. R. Lorenz von Liburnau, welcher unter dem gleichen Titel einen Beitrag für dieselbe Zeitschrift (1891) lieferte. Dr. J. B. Oczapowski veröffentlichte in polnischer Sprache eine interessante Abhandlung: „Der Einfluss des Klimas auf den Staat“ (Krakau 1874).

Auf dem Gebiete der Pflanzengeographie steht Professor Anton Kerner von Marilaun in erster Linie; seine einschlägigen mustergiltigen Arbeiten waren vielfach grundlegend. Schon 1869 erschien in Innsbruck eine kleinere Abhandlung über „Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden“. Hierauf bearbeitete er für die 2. Auflage von A. Schaubach's „Deutschen Alpen“ (Jena 1871) „Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen.“ Später folgte sein grossangelegtes Hauptwerk „Das Pflanzenleben“ (Leipzig 1887—91, 2. Aufl. 1898), dessen zweiter Band eine vollständige Pflanzengeographie nach dem neuesten Stande der Wissenschaft enthält. Eine pflanzengeographische Uebersicht lieferte auch Dr. Alois Pokorny in dem schon genannten Werke „Allgemeine Erdkunde“ von Hann, von Hochstetter und Pokorny (Prag 1872). Reiter's „Consolidation der Physiognomik, als Versuch einer Oekologie der Gewächse“ (Graz 1885), fand bei der fachmännischen Kritik wenig Anklang. Palacký's „Pflanzengeographische Studien“ enthalten in ihrem ersten Theile (Prag 1864) „Erläuterungen zu Hooker und Bentham, Genera plantarum“. Ueber die geographische Verbreitung der

Alpenpflanzen handelte Professor von Dalla Torre in seiner Anleitung zur Beobachtung der alpinen Pflanzenwelt („Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen“, München 1879/82). Professor Friedrich Simony stellte sachkundig und populär zugleich „Die Vegetationszonen der Alpen“ („Schriften des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“, 1875/76) dar. Bemerkenswert ist der Beitrag des Professors C. Freih. von Ettingshausen „Zur Theorie der Entwicklung der jetzigen Flora der Erde aus der Tertiärflora“ („Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften“, 1894). Endlich mögen noch einige monographische Schriften Erwähnung finden, wie die treffliche Arbeit des Haller Franziskaners P. J. Gremlich „Der Legföhrenwald“ (1893), G. A. Zwanziger „Die Farn- oder Zapfenpalmen“ („Carinthia“ 1872), welche Abhandlung einen Ueberblick über die geographische Verbreitung der Cycadeen bietet, und das Buch von H. Kuhn „Die Baumwolle, ihre Cultur, Structur und Verbreitung“ (Wien 1892), welches auch einiges geographisch Interessante enthält.

Für die Tiergeographie hat in unserer Zeit Professor Dr. Ludwig Schmarda das Hervorragendste und Meiste geleistet. Sein Hauptwerk auf diesem Gebiete „Die geographische Verbreitung der Thiere“ (3 Bände, Wien 1853) enthält die erste Eintheilung der gesammten Erdoberfläche einschliesslich der Oceane in zoologische Regionen auf wissenschaftlicher Grundlage; aber auch die „Zoologie“ (2 Bände, Wien 1871, 2. Auflage 1877/78) gibt eine allgemeine tiergeographische Uebersicht. Seit 1878 berichtete Schmarda in Behm's „Geographischem Jahrbuch“ über die Fortschritte unserer Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Thiere. Die jüngere Eintheilung der Erdoberfläche des Engländers Wallace in zoologische Regionen hat zwar heute die Schmarda'sche Eintheilung verdrängt, da aber ersterer die Fauna der Oceane unberücksichtigt liess, greift man in letzterer Hinsicht noch heute auf Schmarda zurück. Doch auch Wallace fand Widerspruch; Professor Palacký übte in der Abhandlung „Ueber Wallace's tiergeographische Zonen vom ornithologischen Standpunkte aus“ („Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften“, Prag 1885) herbe Kritik an seiner tiergeographischen Eintheilung der Erdoberfläche, wobei es freilich sehr fraglich erscheint, ob bei einer solchen Eintheilung hauptsächlich die Vögel zu berücksichtigen sind. Der

Standpunkt P a l a c k ý's wird uns aber dadurch erklärt, dass das verdienstliche Hauptwerk dieses Forschers die „Verbreitung der Vögel auf der Erde“ (Wien 1885) betrifft. Ein zweites bedeutendes Werk desselben Autors behandelt „Die Verbreitung der Fische“ (Prag 1891). In der „Anleitung zur Beobachtung der alpinen Thierwelt“ (enthalten in der „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen“, München 1879/82) gibt Professor von Dalla Torre zugleich ein Resumé der Kenntnis von ihrer geographischen Verbreitung. Studien über die Abstammung der Haustiere stellte Professor Heinrich Ludwig Jeitteles an; ihm verdanken wir auch einen Aufsatz über „Die geographische Verbreitung des Damhirsches“ (Ausland 1874). Professor Oskar L e n z veröffentlichte eine eingehende Arbeit „Ueber die Bedeutung der Termiten für Erdbewegung und natürliche Bodencultur in den Tropen“ („Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft“ 1894). Mit der Tiefseefauna befasste sich Emil von M a r e n z e l l e r in zwei Vorträgen über das Heim und die Nahrung der Tiefseethiere (Schriften des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, 33. Band). Schliesslich sei noch der Broschüre von G. v o n E c k h e l „Der Badeschwamm in Rücksicht auf die Art seiner Gewinnung, die geographische Verbreitung und locale Variation“ (Triest 1873) gedacht.

Kein Zweig der allgemeinen physikalischen Erdkunde ist also, wie unsere freilich unvollständige Uebersicht zeigt, in dem Zeitraume von 1848 bis 1898 ungepflegt geblieben, und auf den meisten Gebieten haben österreichische Forscher sehr beachtenswerte, die Wissenschaft reichlich fördernde Arbeit geleistet.
