

Werk

Titel: Vorträge und Abhandlungen

Ort: Berlin

Jahr: 1915

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1915|LOG_0010

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Der Anteil deutscher Wissenschaft an der geologischen Erforschung Argentinien.

Von Dr. Walther Penck.

Es waren die Reisen A. von Humboldts¹⁾, durch welche die Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Kreise eigentlich zum ersten Male auf Südamerika gelenkt wurde. An den Namen des berühmten Forschers ist unsere früheste Kenntnis vom Charakter und Bau der Anden geknüpft. Seither hat die Methodik geologischer Forschung vielerlei Ausgestaltung erfahren, und es entspricht nur der natürlichen Entwicklung unserer Wissenschaft, wenn von Humboldts Erfahrungen und Beobachtungen nicht mehr in vollem Umfang anerkannt werden können, sondern mehr historisches Interesse beanspruchen. An die Stelle solch umfassender Forschung naturwissenschaftlicher Art (im weitesten Sinne des Wortes) sind fachliche Spezialuntersuchungen getreten. Ihnen wies von Humboldt den Weg. Freilich konnte diesem Impuls nicht sogleich Folge geleistet werden, vor allem wohl, weil in jener Zeit eine Reise nach dem entlegenen Südamerika mit ganz anderem Aufwand an Mühe und Mitteln verbunden war als dies heute der Fall ist. So vergingen zwei Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts, ehe erneute Forschung in Südamerika einsetzte. In den „Voyages dans l'Amérique méridional“ legte A. d'Orbigny²⁾ die Ergebnisse dieser Reisen nieder. Zwei Bände des großen Werkes (1842) sind allein der Geologie und Paläontologie gewidmet. In ihnen tritt uns ein geschulter Geologe entgegen, dessen Beobachtungen solch hohen Grad von Objektivität tragen — einzelne vom Paraná, aus Patagonien sind unübertroffen! —

¹⁾ A. v. Humboldt, Reise in die Äquinoktialgegenden des neuen Kontinentes, 1799–1804. Bd. 1–4. Stuttgart 1825–32. — Pittoreske Ansichten der Cordilleren und Monumente amerikanischer Völker. Tübingen 1810. — Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. 1845–62. — Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Erdhälften. Straßburg 1823.

²⁾ Paris 1835–47. 8 Bände mit Atlas.

daß sie auch heute noch ihren vollen Wert nicht verloren haben. Das gilt besonders von der meisterlichen Darstellung stratigraphischer Tatsachen. Sie gestatteten eine Skizzierung auch tektonischer Züge, deren Elemente, in die natürlich noch recht unbeholfene topographische Übersichtskarte des neuen Kontinentes eingetragen, ein erstaunlich richtiges Bild vom Verlauf der Hauptleitlinien, dem Streichen der verschiedenen Gebirgssysteme geben. So können wir das Werk d'Orbignys — obwohl die Ergebnisse zum überwiegenden Teil auf nicht argentinischem Boden erzielt worden waren — doch als Unterlage für spätere Forschung betrachten.

Kurze Zeit darauf (1832—36) lenkte Ch. Darwin¹⁾ seine Schritte in die Cordilleren von Chile und Argentinien. Er querte das Gebirge an mehreren Stellen und gewann so ein vollständiges Profil bei Puente del Inca (am Cumbrepaß, den heute die Bahn Buenos Aires—Valparaiso überschreitet), das durch seine Exaktheit und moderne Konzeption überrascht.

Einzelheiten auszuführen, ist hier nicht der Raum. Zu den wesentlichsten Ergebnissen gehört, daß der Nachweis des mittleren Mesozoicums über große Strecken erbracht²⁾ und der Versuch, den Bau der chilenischen Seite der Anden zu entziffern, gemacht worden war. Der Vorstellung Darwins von Hebungsachsen, der sehr richtige Beobachtungen, auffällige Tatsachen zugrunde liegen³⁾, sind später G. Steinmann⁴⁾ und A. Stelzner entgegengetreten, ohne freilich die gegebene Interpretation durch eine bessere zu ersetzen.

Die Reisen, die in der Folgezeit von verschiedenen Seiten her das Hochgebirge im Westen Argentinien zum Ziele hatten, sind zahlreich. Manch wertvolle Tatsache wurde entdeckt, indes galt die Forschung meist nicht geologischen Zusammenhängen, so daß durch sie wenig Positives zur Kenntnis vom Bau des Landes beigetragen worden ist⁵⁾.

¹⁾ Ch. Darwin. Geological Observations on South America. London 1846. Übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart 1878.

²⁾ Vielleicht infolge der Zusammenfassung mehrerer Formationsglieder und der vorläufig noch geringen Ausbeute an Fossilien glückte Darwin die an den gleichen Stellen durchgeführte Gliederung der Sedimente in die für den europäischen Jura-Kreide aufgestellten Abteilungen nicht. Darum schien ihm eine Vermischung kretazischer und oolithischer Formen seine „Gypsformation“ zu charakterisieren. (l. c. S. 238.)

³⁾ Eines dieser chilenischen Profile werde ich voraussichtlich an anderer Stelle noch beschreiben.

⁴⁾ Reisenotizen aus Chile (N. Jahrb. Min. 1884. I S. 198.)

⁵⁾ Von größeren Werken nenne ich nur J. J. v. Tschudi, Reisen durch Südamerika. Leipzig 1866—68.

Anders verhält es sich mit den Werken H. Burmeisters¹⁾ und V. M. de Moussys²⁾, die sich speziell mit der Argentinischen Republik beschäftigen. Die Reisen der beiden Männer fallen kurz hintereinander, die de Moussys etwas früher als die Burmeisters (1857—1860), die dieser im Auftrag der argentinischen Regierung ausführte³⁾. Ergibt auch eine Revision des auf den genannten Reisen gesammelten Materials die Unzulänglichkeit gerade der geologischen Beobachtungen, so ist doch die Kompliziertheit des orographischen Aufbaues der Cordilleren in stärkeres Licht gerückt worden, eine Tatsache, die betont zu werden verdient, denn sie mußte die Aufmerksamkeit auf die jenem Aufbau zugrunde liegenden geologischen Phänomene lenken⁴⁾. Es haben sich denn auch die Worte Marcous in vollstem Maß bewahrheitet: „La structure géognostique de l'Amérique du Sud paraît assez simple; toutefois cette simplicité tient plutôt à l'imperfection de nos études et aux limites fort restreintes de nos connaissances, qu'à la composition géologique de ce continent“⁵⁾.

Um jene Zeit schon sehen wir, wie enger umrissene Gebiete bereist, speziellere Probleme aufgegriffen werden. J. Ch. Heusser⁶⁾ und Claraz widmeten den kleinen Gebirgen der Provinz Buenos Aires und den umliegenden Teilen der Pampa eine ausgezeichnete Schrift, durch die wir die Felsarten jener Hügel, ihr eigenartiges, insuläres Auftreten, ihre Orographie und monoklinale Configuration kennen lernen. A. Stelzner⁷⁾ hielt sich durch diese Angaben berechtigt, eine Übereinstimmung zwischen jenen Sierrren und der Sierra de Cordoba, wenigstens hinsichtlich des Gesteinsmaterials festzustellen. Das mag dazu beigetragen haben, jene Höhenzüge als Virgation der Cordilleren aufzufassen (vgl. S. 24.) Nimmt man hierzu die Angabe A. Doerings⁸⁾, daß in der

¹⁾ Physikalische Beschreibung der Argentinischen Republik etc. Bd. I. Buenos Aires 1875. — Description physique de la République Argentine etc. Bd. I. und II (Climatologie et le Tableau géognostique du pays.) Paris 1876. Dazu: Atlas de la description etc. Buenos Aires 1879.

²⁾ Description géographique et statistique de la Confédération Argentine. Bd. I—III. Paris 1860—61. Atlas: Paris 1869.

³⁾ Vgl. Reise durch die La Plata-Staaten etc. von H. Burmeister. Halle 1861.

⁴⁾ Vgl. A. Stelzners Bemerkung auf S. 4 seines unten zitierten Werkes (1885).

⁵⁾ Explication d'une seconde édition de la carte géologique de la terre. Zürich 1875. S. 163.

⁶⁾ Beiträge zur geognostischen und physikalischen Kenntnis der Provinz Buenos Aires. Neue Denkschriften der Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwissenschaften. 1865.

⁷⁾ Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik. Cassel-Berlin 1885 bei Th. Fischer. S. 20.

⁸⁾ Informe oficial de la Comision científica agregada al Estado Mayor General de la Expedicion al Rio Negro etc. 1879 unter General J. A. Roca. S. 305. Entrega III. Geologia. Buenos Aires 1882.

Sierra Ventana und Tandil an mehreren Stellen die Diskordanz zwischen laurentinischem Gneis und huronischen Schiefern erschlossen sei, so sehen wir hier ein Problem vor uns, das die geologische Forschung bis in die jüngste Zeit beschäftigt hat. Später komme ich noch einmal darauf zu sprechen.

In den Cordilleren liegen die Verhältnisse nicht so übersichtlich. Es darf uns darum nicht wundern, wenn die Erkenntnis nur langsam fortschritt, sind hier doch die verschiedenartigsten Probleme der Tektonik, Morphologie, des Vulkanismus, der Stratigraphie aufs engste miteinander verquickt, so daß schon deren Sonderung eine Aufgabe für sich darstellt. Dazu kommt, daß in stratigraphischer Hinsicht vielfach Verwirrung angerichtet worden ist — so z. B. mehrfach durch Burmeister, besonders aber durch Pissis¹⁾ —, und dadurch gerade der Ausgangspunkt jeder weiteren Untersuchung unsicher gemacht worden war.

Und vor allem: wie groß, wie schwer zugänglich ist dies Gebirge! Die Reisen Philippis²⁾ in der Atacamawüste z. B. sind für jene Zeiten ganz hervorragende Leistungen, denn diese Hochwüsten sind zum Teil damals erst erschlossen worden. Es handelt sich um die umstrittenen Gebiete der Puna, die nach wechselvollem Schicksal zwischen Argentinien und Chile aufgeteilt worden sind. Die Salzlager haben nicht unwesentlich zu dem Zwist um die fast gänzlich unbewohnten, trostlosen Wüstenstriche beigetragen. Die geographischen Züge jener Gegenden aufgedeckt zu haben, ist vorwiegend das Verdienst Philippis. Er und Domeyko³⁾, der an gleicher Stelle erwähnt zu werden verdient, haben daneben wertvolle Sammlungen mitgebracht, durch die der vulkanische Charakter der Bausteine der Puna festgestellt worden ist. Die Stratigraphie Chiles hat überdies durch die Sammlungen Domeykos manche Erweiterung erfahren, so daß man dort damals schon den Jura fast in allen seinen für Europa typischen Abteilungen kannte. Die jurassischen Faunen sind bis in die Puna de Atacama verfolgt worden, deren Eigenart (Höhenlage, Abflußlosigkeit, Reichtum an meist erloschenen Vulkanen und ihren Derivaten) sie in den strengsten Gegensatz stellt zu den Gebirgsgliedern im O und S von ihr, wo starke Vertikalgliederung, Auflösung des Punablockes in

¹⁾ A. Pissis, Recherches sur les systèmes de soulèvement de l'Amérique du Sud. Ann. mines. Paris 1856. IX. 81. — Sur la constitution géologique de la chaîne des Andes entre le 16° et le 53° degré de Lat. sud. Annales des mines. III. Paris. 1873. S. 402. — Geografia fisica de la Republica de Chile. Paris 1875. Atlas 1876.

²⁾ R. A. Philippi, Reise durch die Wüste Atacama. Auf Befehl der chilenischen Regierung im Sommer 1853—54 unternommen. Halle 1860.

³⁾ J. Domeyko, Ensayo sobre los depósitos metalíferos de Chile etc. Memoria exposicion Intern. Chilena 1875. Santiago 1876. — Mineralojia. Santiago 1879. 1. Anhang 1881. 2. Anhang 1883.

Einzelketten, deren Untertauchen gegen Süden und das Fortstreichen eigentlich nur einer einzigen Kette als Scheide zwischen Pazifik und Atlantik das Bild der Cordilleren kennzeichnet. Jene Kette, die „Hochcordillere“, geht gegen Norden in die „Westcordillere“, die westlichste Kette der Puna, über. Diese Tatsachen bergen ein neues, großes Problem, das wir indes erst durch die umfassenden Aufnahmen Brackebuschs¹⁾ für seine topographische und geologische Karte²⁾ klarer formuliert erkennen: das Punaproblem.

Faßt man alle Ergebnisse zusammen, soweit sie vor den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erzielt worden waren, so muß man sagen, daß A. Stelzner vom geologischen Standpunkte aus herzlich wenig vorfand. 1870 war Stelzner an die Universität Cordoba berufen worden und trat alsbald seine ersten Reisen an. Durch sie ist eigentlich das erste Licht in argentinische Geologie gebracht worden.

Es ist nur zu bedauern, daß die „Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik“³⁾ so wenig gekannt werden. Denn in ihnen ist mit aller Schärfe die Trennung verschieden gebauter Cordillerglieder durchgeführt, vor allem der Unterschied zwischen der oben genannten Hochcordillere und den östlicheren Gebirgstteilen betont worden. Diese, in isolierte Ketten gesondert, bestehen aus kristallinen, uralten Gesteinen, über denen als Mantel ungefaltete Massen zerbrochener Sandsteine usw. liegen. Jene baut sich auf aus gefalteten Sedimenten des marinen Jura-Kreide. Zwischen gefalteter Cordillere und ungefalteten „pampinen Sierren“ streichen parallel den Ketten (N—S) aus fossilführendem Palaeozoicum bestehende Felszüge durch die Provinzen Mendoza—San Juan, die Stelzner „Anticordilleren“ (später „Praecordilleren“⁴⁾) nannte. Diese Trennung des Gebirges nach seiner Zusammensetzung war ungemein fruchtbar.

Hochcordillere	Praecordillere	pampine Sierren
marines Mesozoicum	Palaeozoicum	archaische Massen Terrestre, Sandstein- formationen
tertiäre Faltung	Bruchbildung, Zerstückung in schräg gestellte Schollen.	

¹⁾ L. Brackebusch, Mapa geologico del Interior de la Republica Argentina. Gotha 1891.

²⁾ Die Cordillerenpässe zwischen der Argentinischen Republik und Chile etc. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin. Bd. XXVII. S. 249. — Reisen in den Cordilleren der Argent. Republ. Verhandl. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1891. S. 53.

³⁾ Cassel-Berlin 1885 bei Th. Fischer.

⁴⁾ Von Bodenbender vorgeschlagener Terminus.

Regional nach Räumen getrennt sind in Nordwestargentinien Gebirgsbau und Formationen! Und nicht, wie ältere Autoren glaubten, die gesamten Anden sind jung gefaltet, sondern die Faltenregion ist auf den Westen beschränkt.

Ein neues, großartiges Problem taucht auf, das Stelzner selbst freilich in keiner Weise berührt hat, das er unter Hinweis auf die damals fragmentäre Kenntnis von Südamerika auch gar nicht diskutieren wollte (l. c. S. XVI): wie verhalten sich gefaltete und ungefaltete Cordilleren zueinander? Welcher Bauplan schweißt sie zusammen, welcher liegt ihrem unterschiedlichen Verhalten zugrunde? Und welches sind die Baulinien, die die pampinen Sierren, ihr isoliertes Auftragen aus intermontanen Senken, beherrschen? Und wie verhalten sich diese pampinen Sierren zu der Puna de Atacama, in deren westlichem Teil mariner Jura wie in der Hochcordillere von Mendoza gefunden worden war? So ergeben sich aus Stelzners reichem Material, das er in glücklichster Weise mit kritisch gesichteten Ergebnissen anderer Forscher vereinigte, eine ganze Anzahl wichtiger, interessanter Fragen, die sich freilich vorwiegend auf die Tektonik der Cordilleren beziehen. Morphologische Phänomene sind ganz unberührt geblieben, wenn auch dem ausgezeichneten Beobachter gewisse auffällige orographische Erscheinungen nicht entgehen konnten; hierher gehört die schon von Moussy¹⁾ angedeutete Ungleichheit der Gebirgsflanken. Daß die flachen, staffelförmig gegliederten Ost-Hänge zerstückte Abtragungsflächen seien, konnte Stelzner noch nicht (1870!) konzipieren. Er hat seine Wahrnehmung aber sehr richtig speziell für die Ketten der Provinz Catamarca betont (l. c. S. 3), scheint jedoch in anderen Fällen zu sehr verallgemeinert und die Querprofile nach Flußprofilen ergänzt zu haben. Letztere zeigen nämlich fast durchweg lange Ost- und kurze Westläufe, wie es den meteorologischen Verhältnissen Nordwestargentinien entspricht (östliche Regenwinde, trockene Westwinde).

Es könnte noch sehr viel Vortreffliches aus Stelzners Werk angeführt werden, was in seiner Summe die „Beiträge“ zum Quellenwerk stempelt, auf dem detailliertere Forschung später weiterbauen konnte. Es muß in der Hinsicht noch besonders der petrographischen Untersuchungen gedacht werden, die stets im Hinblick auf die Lagerungsform durchgeführt worden sind. Das hebt sie ganz bedeutend über den Rang der von Francke²⁾ angestellten Bearbeitung ebenfalls Stelznerschen Materials.

Auch die exakten Angaben über stratigraphische Verhältnisse müssen heute noch jeden Reisenden veranlassen, auf Stelzner zurückzugreifen.

¹⁾ l. c. Description etc. I. S. 292.

²⁾ H. Francke, Studien über Cordillerengesteine. Diss. Apolda 1875.

Seine Sammlungen fanden durch H. B. Geinitz, C. Gottsche und E. Kayser eine Bearbeitung, die als zweiter Teil der „Beiträge“ erschienen ist. Von besonderer Wichtigkeit ist das Auffinden fossilführenden Silurs in der Famatinakette (l. c. S. 48), das Stelzner zwar nicht mit den alten Fundpunkten in der Praecordillere zu vereinen wagte, das er aber kühnlich mit den von Brackebusch und Lorentz entdeckten Silurvorkommen von Salta und Jujuy in Zusammenhang zu bringen versuchte (l. c. S. 48, Anm. und S. 56). Für das Punaproblem bedeutet diese Hypothese einen wichtigen Schritt nach vorwärts¹⁾.

Noch in anderer Richtung ist ein wichtiges Ergebnis gezeitigt worden: das Silur der Praecordilleren setzt sich nach Westen im Untergrund des marinen Mesozoicums fort, bildet also die für sich gefaltete Unterlage der junggefalteten Hochcordillere (Cordillera real) in der Provinz Mendoza (l. c. S. 56).

Versuchte ich bisher in rein chronologischer Reihenfolge die Veränderungen wissenschaftlicher Fragestellung zu beleuchten, die einzelnen Probleme herauszuschälen, die sich auf argentinischem Boden geologischer Forschung boten, so möchte ich mich nunmehr den einzelnen Problemen selbst zuwenden, um schließlich zu jenem Gesamtbild vom Bau Argentiniens zu gelangen, wie es sich nach dem heutigen Stand unseres Wissens darstellt.

Vorerst aber muß ich der Verhältnisse gedenken, die es mit sich brachten, daß bis auf den heutigen Tag geologische Arbeit in Argentinien vornehmlich von deutscher Wissenschaft geleistet worden ist. Eine Andeutung in der Richtung wurde schon gemacht: Stelzner ist an die von Sarmiento begründete naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Cordoba berufen worden. 1875 folgte ihm L. Brackebusch nach, der nach vieljähriger Tätigkeit durch W. Bodenbender abgelöst worden ist. Diesen drei Männern gebührt das Verdienst, intensive Forschung inaugurirt zu haben, teils im Auftrage der argentinischen Regierung, zum größten Teil aber den Initiativen des Forschergeistes Folge leistend. Und was das bedeutet, auf mühevollen, langen Reisen in jenen zumeist sterilen, wüsten Gebieten mit geringen Unterstützungen, bei beschränkten Hilfs-, versagenden Geldmitteln Material zu sammeln, das kann nur der beurteilen, der selbst auf Tausende von Kilometern langen Ritten jene Einöden durchstreift hat.

Eine systematische Forschung war unter solchen Umständen natürlich ausgeschlossen. Gleiches gilt von den Unternehmungen, die

¹⁾ Der Zusammenhang der weit voneinander entfernten Fundpunkte würde ein NNO-streichen der Serie um den Punarand herum bedeuten. Er konnte bisher tatsächlich nicht nachgewiesen werden, ist aber wahrscheinlich geworden durch das durchgreifende NNO-streichen der Schiefer von Catamarca am S-rand der Puna.

von dem vor wenig mehr als zwei Dezennien gegründeten La Platomuseum ausgingen. Lagen für Cardoba die Cordilleren Nordwestargentiniens zunächst, so wandten sich von La Plata aus Valentin, Wehrli, Burckhardt, Roth, Hauthal, Schiller und andere den Sierren der Provinz Buenos Aires, der Pampa und Patagonien zu.

Die Grenzstreitigkeiten mit Chile veranlaßten ferner die großzügige Erschließung des Hauptkammes der Anden und die kartographische Darstellung¹⁾ der der interozeanischen Wasserscheide benachbarten Gebiete von der Puna de Atacama bis Feuerland.

Große Expeditionen sind also von zwei Gesichtspunkten aus unternommen worden. Aber eine systematische Durchforschung des Landes wurde erst möglich durch Gründung einer besonderen Anstalt, der Direccion General de Minas, Geologia e Hidrologia, die dem Ackerbauministerium in Buenos Aires untersteht. Bei der raschen Entwicklung dieses Instituts unter der tatkräftigen Leitung ihres Chefs, Herrn H. Hermittes reifte der Plan, die durchgehende topographische und geologische Aufnahme Argentiniens im Maßstab 1 : 200 000 in Angriff zu nehmen. Kaum zehn Jahre liegen seit der Gründung der Direccion zurück.

Teilten sich H. Keidel und R. Stappenbeck, die ersten Mitglieder der Seccion Geologia (einer Abteilung oben genannter Direccion), lange Jahre in wenige dürftige Räume, so ist heute die Seccion mit ihren neun Geologen (darunter acht Deutschen) und zwei argentinischen Assistenten²⁾ in einer Weise versorgt, daß die regelmäßigen Mittel die systematische Landesuntersuchung ebenso gewährleisten, wie die Ausstattung des Institutes ein Verarbeiten gesammelten Materials erlaubt, letzteres freilich noch mit gewisser Beschränkung, wie sie der Entwicklungsgang einer solchen jungen Schöpfung bedingt.

Die wissenschaftliche Tätigkeit der Seccion Geologia leitete H. Keidel (g),³⁾ durch zwei kleine, aber sehr wichtige Schriften ein, in denen die wesentlichen Züge andiner Tektonik klargelegt wurden.

Besonders bedeutsam war hierbei die Einführung der morphologischen Methode, die es Keidel ermöglichte, auch dort zweitektonische Haupt-

¹⁾ Das Karten- und Aktenmaterial ist in zwei großen, leider wenig übersichtlichen Werken niedergelegt: *La Frontera Argentino-Chilena etc. Oficina de limites internacionales*. Buenos Aires 1908. (Daneben mehrere kleine Abhandlungen von einzelnen Ingenieuren). Das Hauptwerk (auch in englischer Übersetzung): *Frontera Argentino-Chilena en la Cordillera de los Andes*. London 1902.

²⁾ Personalstand im Mai 1914. Bei den späteren Zitaten sollen die Namen jener Autoren, die der Seccion Geologia angehören oder angehörten, mit einem (g) bezeichnet werden.

³⁾ H. Keidel, *Sitz.-Ber. kais. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl.* Bd. 116, Abt. 1. 1907. S. 657 und dasselbe Bd. 117, Abt. 1. 1908. S. 1327.

phasen zu unterscheiden, wo sie nicht unmittelbar erschließbar waren. Die erste Bewegung ist die Faltung, welche das marine Mesozoicum der Hochcordillere betroffen hat. Die zweite Hauptphase ist jene vorwiegend vertikale Bewegung, durch die die Cordilleren in ihrer gesamten Ausdehnung ihre heutige Konfiguration erhalten haben. Der vielphasige Gang dieser letzten Bewegung markiert sich bis in die jüngste Zeit in Form vieler Flußterrassen übereinander. Wo, wie in den pampinen Sierren (Stelzner), also östlich der Hauptcordillere, die Faltung fehlt, wurden die Bewegungen zum Teil mit Hilfe von Rumpfflächen ermittelt, die heute die Höhen der Sierren bilden, und deren Schicksal die beiden Bewegungsfaktoren widerspiegelt.

Diese Ergebnisse bedeuten einen erheblichen Fortschritt: der Nachweis von alten, zerstückten (nicht weiter miteinander parallelierten) Abtragungsflächen im Bereich der argentinischen Anden war geführt und damit eine Grundlage zur weiteren Entzifferung der Tektonik gegeben.

Doch es fehlte an Karten, in die das auf langen Reisen gewonnene Tatsachenmaterial übersichtlich hätte eingetragen werden können. Itineraraufnahmen mußten sich als unzureichend erweisen. In der Tat entbehren ältere Darstellungen, auch wenn Kataster- und Eisenbahnpläne verwertet wurden, der Topographie entweder ganz, oder sie blieb doch mehr oder weniger ein erster Versuch¹⁾. Da wurde vor drei Jahren eine topographische Abteilung der Direccion geschaffen, deren Leiter, F. Graef, es gelang, in der kurzen Zeit einen, wenn auch noch wenig zahlreichen, Stab deutscher Topographen, Kartographen und Landmesser heranzuziehen. Der Plan der 1 : 200 000-Karte der Republik wurde von ihm ausgearbeitet und an verschiedenen Stellen begonnen. Daneben konnte dem Bedürfnis der Geologen Rechnung getragen werden, sei es durch Bearbeitung kleinerer Spezialgebiete, sei es durch Legung eines Triangulationsnetzes, selbständiges Weiterarbeiten zu ermöglichen.

Infolge dieser äußeren Entwicklung hat sich seit den Zeiten Stelznerns das Bild der Cordilleren bedeutend detaillierter ausgestaltet. Das kommt in hohem Maß schon in der Karte von L. Brackebusch zum Ausdruck, die alles bis 1890 Bekannte zusammenfaßt, in ihren Hauptzügen jedoch das Ergebnis entbehrungsreicher Wanderjahre eines unermüdlichen, genialen

¹⁾ Vgl. die Karten von G. Avé Lallement (*Estudios mineros en la Provincia de Mendoza*. Bol. Ac. Nac. Ciencias Cordoba. XII. 1891. Entrega 2). — W. Bodenbender (*La Sierra de Cordoba*, An. Minist. Agricult. Buenos Aires 1905. Bd. I. N. II.) — (*Constitución geologica etc. de La Rioja etc.* Bol. Ac. Nac. Ciencias Cordoba 1911. Bd. XIX. Entrega 1; dasselbe in *Anales Ministerio Agricult. Sección Geologia*. Bd. VII. N. 3. Buenos Aires 1912) und R. Stappenbeck (g) (*La Precordillera de San Juan y Mendoza*. *Anales Minist. Agricultura*. Buenos Aires 1910. Bd. IV. N. 3.).

Forschers darstellt. „Genial“ darf die geologische Karte (l. c. 1891) des Nordwestens der Republik wohl genannt werden, bedenkt man nämlich, daß sie das Werk eines Einzelnen ist, daß dieser Eine sowohl die topographische Grundlage, wie auch die geologische Kartierung geschaffen hat und zwar beides in einer Form, die durch ihre Richtigkeit auch heute dem Reisenden ebenso nützt wie bewunderndes Staunen abnötigt. Die Karte (1 : 1 000 000) umfaßt die nordwestlichen Provinzen Cordoba, San Luis, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy bis an die damalige Grenze gegen Chile, im Norden also bis zum Rand der abflußlosen Puna, südlich von dieser bis zum Kamm der Hochcordillere¹⁾. In diesen Grenzen hält sich auch die topographische Darstellung, während die geologische bis zur pazifischen Küste ausgedehnt worden ist. Bezeichnenderweise betritt man jedoch jenseits der chilenischen Grenze sofort Gebiete unverlässlicher, fehlerhafter Angaben; nicht Brackebusch' Beobachtungen liegen jenen Kartenteilen zugrunde, sondern die anderer, älterer Autoren! Die Karte von L. Brackebusch, das grundlegendste Werk neuerer Zeit in Argentinien, dessen erster topographischer Entwurf schon in das Jahr 1885 fällt, enthält eine Menge geologischer Interpretationen, die leider in keiner besonderen Schrift zusammengefaßt²⁾ worden sind. So ist zwar der terrestre Charakter der jüngeren Sedimentgesteine im Bereich der pampinen Sierren im allgemeinen richtig gedeutet, ja eine Gliederung versucht worden, ihre Durchführung kann aber nicht ganz konsequent genannt werden.

Eine Entzifferung der Tektonik hat Brackebusch nicht versucht, wenigstens enthalten seine Arbeiten über die Entstehung der Karte sowie über bestimmte Kategorien von Beobachtungen³⁾ nichts

¹⁾ Die Sammlungen Brackebuschs sind in einer Serie von Abhandlungen bearbeitet worden: J. Romberg, Argentinische Granite etc. N. Jahrb. Min. Beil. Bd. VIII. 1892. S. 275. — Diorit, Gabbro Amphibolitgesteine etc. N. Jahrb. Min. Beil. Bd. IX. 1894. S. 293. P. Sabersky, Pegmatite etc. Diss. Berlin 1890. P. Siepert, Ergußgesteine etc. N. Jahrb. Beil. Bd. IX. 1895. S. 393. B. Kühn, (Altkristalline Schiefer) N. Jahrb. Min. Beil. Bd. VII. 1891. S. 293. Tannhäuser, (Jungvulkanische Gesteine) N. Jahrb. Min. Beil. Bd. XXII. 1906. S. 555.

²⁾ Viele wichtige Angaben finden sich in den „Cordillerenpässen etc.“ (l. c.), eine Arbeit, die in sachlicher und reisetechischer Hinsicht geradezu als Führer gelten kann.

³⁾ L. Brackebusch (Bergwerksverhältnisse in Argentinien) Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staat. XLI, Berlin 1893. — Peterm. Mitt. 1891. S. 225. — Peterm. Mitt. 1892 (Neue Karte von Argentinien). S. 177. Ältere Arbeiten, wie „Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy“ (Bol. Ac. Nac. Cienc. Cordoba. V. 1883. S. 137) und andere haben noch keine Beziehung zu oben genannter Karte, enthalten aber sehr wichtige Beobachtungen über stratigraphische Verhältnisse des Cordillerenrandes.

diesbezügliches. Das ist fast verwunderlich, wenn man die Karte betrachtet, bei deren Anblick das Auge sofort die tektonischen Linien erkennt, die den pampinen Sierren, also den Ketten und Bolsonen, Lage, Größe und Richtung geben. So ist auch zur Lösung des Punaproblems nur wenig beigetragen worden. Allerdings ist Brackebusch auch kaum in der Puna gewesen; sie gehörte damals ganz zu Chile. Immerhin ist um jene Zeit doch manch wichtige Tatsache aus jenem Hochland bekannt geworden. So entnehmen wir der Karte Brackebusch', daß die pampinen Sierren gegen Norden zu einer Masse (= östliche Puna) verschmelzen; dadurch, daß dieser östliche Teil der Puna mit den der Hochcordillere entsprechenden Gliedern verwächst, ist der Block der gesamten Puna entstanden, der also recht verschieden aufgebaute und struierte Komponenten umfaßt (S. 4).

Auch in der Folgezeit ist zur Lösung des Problems kaum etwas beigetragen worden. Es darf aber die Wichtigkeit nicht unterschätzt werden, die genauere topographische Kenntnisse gerade von solch wüsten, entlegenen Hochländern haben. Hierin verdanken wir Bertrand¹⁾, San Román²⁾ und Darapsky³⁾ außerordentlich viel. Und doch ist, wiewohl außer den eben genannten noch viele Reisende die Puna betreten haben, nie jener vielleicht wichtigste ihrer Charaktere betont worden, der sie mit den pampinen Sierren verknüpft: die Gliederung in Längsketten und -furchen. Diese Übereinstimmung, die besonders im südlichen Teil der Puna, von dem die Sierren sich ablösen, ausgeprägt ist, muß uns notgedrungen dazu führen, beide Probleme zusammen zu betrachten. Der Unterschied zwischen Puna und pampinen Sierren liegt demnach vornehmlich in zwei Momenten begründet: die Puna besteht vorwiegend aus vulkanischen Gesteinen, die pampinen Sierren aus deren Unterlage: kristallinen Massen mit terrestrem Deckgebirge. Die übereinstimmende tektonische Gliederung in beiden Gebieten ist nur graduell verschieden, in den pampinen Sierren nämlich vertieft, so daß der relative Höhenunterschied zwischen Ketten und Senken in den pampinen Sierren ungleich größer ist als in der Puna. Diese ist dadurch als Block, als Hochland gekennzeichnet. Doch, ich will dem Gang der Untersuchungen nicht vorgreifen.

Was zu unserer Kenntnis von den pampinen Sierren in den letzten 20 Jahren erweiternd hinzugekommen ist, das hat H. Gerth (g)⁴⁾ un-

¹⁾ A. Bertrand, Memoria sobre las Cordilleras del desierto de Atacama. Santiago 1885.

²⁾ San Román, Desierto y Cordilleras de Atacama. Santiago 1896.

³⁾ Zur Geographie der Puna de Atacama. Zeitschr. Ges. f. Erdk. Berlin 1899. XXXIV. Heft 4.

⁴⁾ Die pampinen Sierren Zentralargentinens. Geol. Rundschau. IV. 8°. 1913. S. 577.

längst in einem Sammelreferat zusammengefaßt. Es sind in den kristallinen Kernen die verschiedensten petrographischen Gesteinstypen gefunden und beschrieben worden, Phyllite, Glimmerschiefer, Gneise, Quarzite, Serizitschiefer etc., die von Injektionsmassen (Gneis, Granit, Amphibolit-Diorit u. s. f.) durchsetzt sind. Altersbestimmungen hat H. Gerth nur auf Grund von Analogieschlüssen vornehmen können, indem er auf die von Keidel¹⁾ (g) beobachtete Discordanz zwischen solchen Phylliten und hängendem Cambrium im Norden (Salta-Jujuy) einerseits, auf die vorerwähnte Discordanz in den Sierren von Buenos Aires (S. 4) andererseits hinwies. Es läßt sich im allgemeinen sagen, daß diese alten Gesteine noch zu wenig untersucht sind, um ein abschließendes Urteil fällen zu können. Doch darf man gewiß aufrecht halten, was H. Gerth (l. c. S. 577) aussprach, nämlich, daß die pampinen Sierren auftauchende Stücke der brasilianischen Masse darstellen. Wie in dieser spielen auch in den Sierren die Marmore eine gewisse Rolle. Sie werden ins Cambrium bis Untersilur gestellt²⁾. Ähnliches scheint auch für die pampinen Sierren zu gelten, wenn man bedenkt, daß die einzigen kalkigen Gesteine Argentiniens in der Silurserie der Praecordillere vorliegen, die R. Stappenbeck³⁾ (g) und W. Bodenbender⁴⁾ eingehend untersucht haben. Die Funde, die R. Beder⁵⁾ (g) in den Marmoren der Sierra de Cordoba gemacht hat (unbestimmbare Molluskenschalen) scheinen diese Anschauung zu betätigen. Damit wäre eine Brücke zur Praecordillere geschlagen und der Nachweis erbracht, daß Palaeozoicum auch in den pampinen Sierren eine Rolle spielt, aber durch innige Verfaltung mit älteren kristallinen Massen wie auch durch regionale Metamorphose unter dem Einfluß der ungeheueren Intrusivmassen unkenntlich gemacht ist. So wird man sagen dürfen, daß die in den östlichen Cordillerengliedern auftauchenden Teile der brasilischen Masse westwärts unter das marine Mesozoicum untertauchen, wobei die jüngeren Glieder alter Gesteine (eben das Palaeozoicum) gegen Westen herrschend werden.

Zum Untergrund des marinen Mesozoicums der Hochcordillere ge

¹⁾ H. Keidel, Neuere Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien. Compt. rend. XI. Congr. Géol. internac. Stockholm 1910. S. 1127.

²⁾ Vgl. J. W. Evans, Geology of Matto grosso. Quaterly Journ. Geol. Soc. Bd. 50. 1894. S. 91, und F. Katzer, Silur in Brasilien. N. Jahrb. Min. 1899. Bd. I. S. 257.

³⁾ R. Stappenbeck, l. c. „Praecordillere etc.“ 1910, deutsch: Umriss des geologischen Aufbaus der Vorkordillere. Geol. Pal. Abh. N. F. Bd. 9. Jena 1911.

⁴⁾ W. Bodenbender, Contribucion al conocimiento de la Precordillera de San Juan y Mendoza etc. Bol. Ac. Cienc. Cordoba. XVII. S. 203.

⁵⁾ R. Beder, Los cales cristalinas-granulosas de la Sierra de Cordoba. Minist. Agricultura. Boletin N. 7. 1913. S. 5.

hört auch das Deckgebirge der pampinen Sierren, das unter verschiedenen Namen auch in ganz Brasilien und Uruguay¹⁾ bis zu den Falkland-Inseln²⁾ bekannt ist. Überall hat diese Sandsteinformation nahe ihrer Basis in mehr oder weniger mergeligen Schichten Floren permischen Alters geliefert.

W. Bodenbender³⁾ entdeckte sie als Erster in der Vorcordillere und erkannte in ihr die Gondwanaformation. Von ihr getrennt durch mächtige Komplexe hangender Sandsteine fand sich wieder eine Flora, die sich rhätischen Alters⁴⁾ erwies. So war nicht nur ein Fingerzeig für eine Gliederung der mächtigen Ablagerungen gegeben, sondern ihr kontinentaler Charakter war damit bewiesen. W. Bodenbender⁵⁾ hat dies später teilweise negieren zu müssen geglaubt, was mich veranlaßte, in einem Referat über die zitierte Arbeit dagegen Stellung zu nehmen⁶⁾.

Der Charakter der ganzen Serie wird sich indes erst dann endgültig feststellen lassen, wenn die Muschelfauna eine Bearbeitung gefunden haben wird, die ich am Rande der Puna in 5000 m Meereshöhe gefunden habe.

Daß das Hangende der Gondwanaformation — Sandsteine, Conglomerate, Schotter usw., die in vielen Tausenden von Metern Mächtigkeit die Flanken der Ketten bedecken, — kontinentalen Ursprungs ist, steht außer allem Zweifel. Es sind die in langen Zeiträumen in den tektonischen Längsfurchen abgelagerten Detritusmassen, die in ihrem Habitus vollständig mit den Alluvionen heutiger Senken übereinstimmen. Es resultiert, daß das Gebiet östlich der Hochcordillere seit mindestens Perm Festland ist. Die Gliederung dieser jüngeren Massen bietet wegen ihrer Fossilarmut naturgemäßerweise große Schwierigkeiten, und die Altersbestimmungen sind mit der Unsicherheit angenäherter Schätzungen behaftet. Gleichwohl ist es gelungen, auf die Untersuchungen Bodenbenders und Stappenbecks gestützt, eine solche Gliederung in groben Umrissen auf weite Erstreckung hin tatsächlich durchzuführen⁷⁾. Diese Ergebnisse

¹⁾ Vgl. K. Walther, N. J. Min. Beil. Bd. XXXI. S. 590, und Centralbl. Min. 1912. N. 13. S. 398.

²⁾ Vgl. Th. G. Halle, Bull. Geol. Inst. Upsala. Bd. XI. S. 115.

³⁾ W. Bodenbender, Devono y Gondwana en la Republica Argentina. Bol. Ac. Nac. Cienc. Cordoba. XV. 1894. S. 201., deutsch: Zeitschr. D. geol. Ges. 1896. S. 747. — Sobre el carbón y asfalto de la provincia de Mendoza. Bol. Ac. Nac. Cordoba XIII. 1892. S. 151 und Revista Museo La Plata VII. 1896. S. 129. F. Kurtz, Contribuciones á la „Palaeophytologia Argentina“ Revista Museo La Plata. VI. 1894. S. 117.

⁴⁾ W. Bodenbender, Carbon rético de las Higueras en la provincia de Mendoza Bol. Ac. Nac. Cordoba XVII. 1902.

⁵⁾ Constitución Geológica etc. La Rioja. Bol. Ac. Nac. Cienc. Cordoba. Bd. XIX. 1. 1911. 1912 auch in den Anales Ministerio Agricultura. Bd. VII. N. 3 abgedruckt.

⁶⁾ W. Penck, Geol. Rundschau. IV. 2. 1913. S. 121.

⁷⁾ Vgl. W. Penck, Hauptzüge im Bau des Südrandes der Puna de Atacama. N. Jahrb. Min. Beil. Bd. XXXVIII. 1914. S. 643.

weichen beträchtlich von denen G. Steinmanns¹⁾ und R. Hauthals²⁾ ab, die in den sehr verschiedenen alten Schotterserien glaziale bis fluvio-glaziale³⁾ Bildungen zu sehen glaubten und ihnen diluviales Alter zuschrieben. Keidel⁴⁾ hat dagegen schon einschlägige Beobachtungen veröffentlicht und die Situation und Lagerung wirklich diluvialer, aber rein fluviatiler Schotter charakterisiert.

So scheinen die Hauptzüge im Bau der pampinen Sierren so weit geklärt, daß morphologische und tektonische Fragen mit Erfolg in Angriff genommen werden können. Diese umfassen auch die Phänomene älterer Gebirgsbildung, die H. Keidel in Stockholm (l. c. 1910) zu skizzieren versuchte. Es steht zu hoffen, daß in absehbarer Zeit diese Probleme eine glückliche Förderung erfahren werden und zwar vor allem die tektonisch-morphologischen, die pampine Sierren wie Puna de Atacama in gleicher Weise kennzeichnen.

Daß die pampinen Sierren samt der Vorcordillere (vgl. S. 7) dem Untergrund des marinen Mesozoicums im Westen angehören, habe ich schon erwähnt. C. Burckhardt⁵⁾ untersuchte später die mächtigen Porphyritmassen, die unter jenen marinen Sedimenten eine bedeutende Rolle spielen, in struktureller Hinsicht und konnte wahrscheinlich machen, daß das Mesozoicum in einem schmalen Meeresarm abgelagert worden sei. Ein Kontinent im Bereich des heutigen Pazifik habe das jurassische Meer der Hochcordillere nach Westen zu begrenzt. Damit war etwas schärfer gefaßt worden, was früher schon H. v. Ihering⁶⁾ auf Grund zoogeographischer Tatsachen angedeutet hatte. Gegen Osten bespülte das jurassische Meer den Gondwanakontinent. Diese Grenze wurde noch bestimmter festgelegt durch S. Roths⁷⁾ Funde von der Piedra Pintada,

¹⁾ G. Steinmann, Centralblatt. Min. 1904. S. 1 und Monatsber. D. geol. Ges. Berlin 1906, S. 215.

²⁾ R. Hauthal, Reisen in Bolivien und Peru. Wiss. Veröff. Ges. Erdk. Leipzig VII. 1911.

³⁾ Eine Anschauung, die auf Brackebuschs Darlegungen fußen mag (Cordillerenpässe, l. c. S. 264 und Peterm. Mitt. 1893. S. 153).

⁴⁾ H. Keidel, l. c. Ac. Wiss. Wien 1907, ferner: Geologische Charakterbilder, Heft 18. Berlin 1913.

⁵⁾ Traces géologiques d'un ancien continent pacifique. Revista Museo La Plata. Bd. X. S. 177.

⁶⁾ On the ancient relations between New Zealand and South America. Transactions of the New Zealand Institute. Bd. XXIV. 1891. S. 431; ferner „Ausland“ 1891 und „Verbreitung der Flußmuscheln“ in Ausland. 1890. N. 48, 49, weitere Literatur bei C. Burckhardt, l. c. S. 3.

⁷⁾ La découverte du gisement de la Piedra Pintada. Revista Museo La Plata. X. 1901. S. 225.

wo zwischen Schichten des marinen Lias¹⁾ ein Horizont mit einer Flora liegt, die F. Kurtz²⁾ als Rájmahál (oberes Gondwana) erkannte. Um küstennahe Bildungen muß es sich handeln, um Ablagerungen, die dort entstanden waren, wo das jurassische Meer bei Schwankungen transgredierte und regredierte.

Die Westgrenze des jurassischen Meeres wäre also nach Burckhardt in dem versunkenen pazifischen Continent zu suchen³⁾. In der Tat ist inzwischen auch hierfür ein weiterer Beleg beigebracht worden durch J. Brüggén, der in der Küstencordillere Chiles bei Concepcion pflanzenführende Schiefer mit einer jurassischen Flora entdeckte⁴⁾. Diese Land-Ablagerung entspricht ganz der von Piedra Pintada. Zwischen beiden dehnen sich die Gebiete rein mariner Sedimente der Jura-Kreide. So schält sich für diese der Begriff der Geosynclinale heraus. Ihr Untergrund ist in der chilenischen Küstencordillere einerseits, in den pampinen Sierren andererseits erschlossen.

Die marinen Ablagerungen selbst erfuhren durch C. Burckhardt eine eingehende Behandlung, so daß er, zurückgreifend auf ältere Arbeiten von C. Gottsche⁵⁾, G. Steinmann⁶⁾, O. Behrendsen⁷⁾, W. Möricke⁸⁾, A. Steuer⁹⁾, A. Tornquist¹⁰⁾, P. Strobel¹¹⁾, G. Bodenbender¹²⁾ zusammenfassen konnte, der andine Jura besitze eine auffallend analoge Entwicklung mit der des europäischen. Die Beobachtungen und Profile, auf die sich C. Burckhardt stützt, sind in den „Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentino-Chilienne“¹³⁾ veröffentlicht. Auch die tektonischen Phänomene fanden eine Beleuchtung: die Füllmasse der

¹⁾ S. Roth, Rev. Museo La Plata. IX.

²⁾ In Anm. 7 auf S. 14 zitierte Arbeit. S. 16.

³⁾ Auch Quensel (Zur Geologie der Juan Fernandezinseln. Bull. Geol. Inst. Upsala. XI. S. 254) und Baur (The Origin of the Galapagos. Americ. Naturalist. 1891. S. 303) haben sich für die Existenz dieses Kontinents ausgesprochen.

⁴⁾ Informe sobre las Exploraciones jeológicas de la rejion carbonifera del Sur de Chile. Bol. Soc. Nac. de Minería. Santiago 1913. Marine Kreide folgt über dem festländischen Jura von Concepcion.

⁵⁾ Palaeontografica. Suppl. III. Lief. II. Heft II. 1878 in „Beiträge zur Paläontologie und Geologie d. Argent. Republik“.

⁶⁾ N. Jahrb. Min. Beil. Bd. I. 1881. S. 239.

⁷⁾ Zeitschr. D. geol. Ges. 1891. Bd. XLIII. S. 369 und XLIV. 1892. S. 1.

⁸⁾ N. Jahrb. Min. Beil. Bd. IX. 1894. S. 1.

⁹⁾ Palaeont. Abh. N. F. Bd. III. H. 3. 1897.

¹⁰⁾ Palaeont. Abh. Bd. IV. H. 2. 1898.

¹¹⁾ N. Jahrb. Min. 1875.

¹²⁾ G. Bodenbender = W. Bodenbender [Guillermo (spanisch) für Wilhelm]. Bol. Ac. Nac. Cordoba XIII. 1892. S. 5.

¹³⁾ Anales Museo La Plata. Seccion Geologia etc. II. La Plata 1900.

Geosynclinale ist von Westen her gefaltet worden, also nach Osten überfaltet, in den untersuchten Breiten allerdings nur schwach, graduell vielleicht dem Faltenjura vergleichbar. So mußte auch die Anschauung von E. Sueß¹⁾ fallen gelassen werden, daß der Pazifik das Vorland der Anden bilde. Die Rolle kommt vielmehr der Pampa, Patagonien zu; Alpen und Anden (gemeint sind nur die tertiär gefalteten Gebirgsteile) stimmen also hierin miteinander überein²⁾.

Die Ausdehnung dieser Geosynclinale in meridionaler Richtung fällt, wie es scheint, nicht mit der Erstreckung der Cordillere zusammen. In Nordchile ist mariner Jura nahe der Küste bekannt. Gegen Süden fehlt dieser auf der kristallinen Küstencordillere und ist ersetzt durch Flachlandbildungen. Die Geosynclinale entfernt sich also offenbar nach Süden zu von der chilenischen Küste; diese folgt nicht dem Meridian, sondern weicht westlich von ihm ab. Ähnlich verhält sich der Ostrand der Geosynclinale: in der Puna ist Jura nur im Bereich der Westcordillere bekannt, in Mendoza nur westlich der Vordcordillere, weiter gegen Süden jedoch greift er und marine Kreide bis an den Ostfuß der Cordillere über. Die Geosynclinale setzt in äußerst spitzem Winkel zur chilenischen Küste und zum Hauptkamm der Anden von der pazifischen zur atlantischen Seite über. Wir sehen zwei Strukturen einander durchkreuzen. Wie die pampinen Sierren nach Süden unter die Pampa tauchen, so verschwindet auch das marine Mesozoicum und damit der Faltungsbereich der Anden noch weiter südlich unter das Tafelland von Patagonien. Bedenkt man, daß in den Falkland-Inseln der Bau der Vordcordillere erscheint, so bildet, wenn man die Zusammenhänge über Patagonien hinweg wieder herstellt, das Palaeozoicum einen nach NO offenen Bogen. Ihm parallel verläuft bis zu ihrem Untertauchen die Geosynclinale³⁾. Das Umbiegen des Kontinentes in Südpatagonien-Feuerland scheint ferner der Ausdruck zu sein für das bogenförmige Umschwenken noch südlicherer tektonischer Glieder, worauf wenigstens der Parallelismus mit der Streichrichtung auf Falkland⁴⁾ zu deuten scheint. So könnte man vermuten, diese Umbiegung Südamerikas zu Kap Horn spiegele eine ältere Struktur wieder, die durch eine jüngere — Verlauf der Westküste nördlich Feuerland — oblique abgeschnitten wird und zwar um so spitzwinkliger je weiter gegen Norden.

¹⁾ Antlitz der Erde, I. S. 690. 1885.

²⁾ C. Burckhardt, l. c. S. 127.

³⁾ E. Sueß (Antlitz der Erde, I. 1885. S. 671) vermutete die Ablenkung der Geosynclinale nach SO auf Grund der Virgation der Sierren von Buenos Aires (vgl. S. 24).

⁴⁾ Th. Halle. On the Geological Structure and History of the Falkland Islands. Bul. Geol. Inst. Univ. Uppsala. B. XI. 1911. S. 115.

Innerhalb der Geosyncline sind durch Burckhardt und eine Reihe anderer Autoren die faziellen Beziehungen der Sedimente untersucht worden, die vielleicht wegen der großen Bedeutung, die vulkanische Gesteine (Porphyr, Quarzporphyr usw.) für ihren Aufbau haben, recht gegensätzlich erscheinen. Oszillationen, die mit dem Schwinden der mesozoischen Meeresbedeckung endeten, sind nachgewiesen worden. Und zwar scheint darin große Übereinstimmung über weite Gebiete zu herrschen, wie die zahlreichen Untersuchungen im Norden und Süden zeigen. Gleiches gilt in faunistischer Hinsicht¹⁾. Die Aufnahmeergebnisse von P. Groeber (g), H. Gerth (g), H. Backlund (g), der besonders die verschiedenen Granitintrusionen (vor allem die sogen. „Andengranite“²⁾ innerhalb der Sedimente der Geosyncline studierte, sind noch nicht veröffentlicht worden. Weiter nördlich setzen die Studien W. Schillers³⁾ ein, über die bisher nur ein vorläufiger Bericht erschienen ist. In ihm ist ein äußerst detailliertes Profil gegeben, das nicht nur die Faltung (Keidels erste Bewegungsphase), sondern auch die zweite Bewegung in überraschender Klarheit erkennen läßt. Sie ist in einer nach Osten gerichteten Überschiebung prononciert, die am Aconcagua mehrere Kilometer Ausmaß erlangt hat.

In ähnlicher Weise, wie dies für die Cordilleren von der Puna bis etwa zum 40° s. B. soeben geschehen ist, lassen sich für Patagonien die großen Züge im geologischen Bau noch nicht angeben.

Trotz der Aufnahmen anlässlich der Grenzstreitigkeiten mit Chile, trotz der wiederholten Reisen, die von La Plata aus, zuerst von F. P. und Fr. Moreno⁴⁾ in die Cordilleren und die östlichen Wüsten der Mesetas unternommen wurden, ist das Land unaufgeschlossen, schwer zugänglich, ja unbekannt geblieben. Man denke nur daran, daß man die Gletscher Südpatagoniens für die Abflüsse eines Inlandeises im Bereich des Cor-

¹⁾ Vgl. G. Steinmann, Jura und Kreide in den Anden etc. N. J. Min. 1882. I. S. 116. 1883. II. S. 256. Reisenotizen aus Chile. N. J. Min. 1884. S. 200. — W. Paulcke, Kreide in Südamerika. N. J. Min. Beil. Bd. XVII. 1905. S. 252. — W. Moericke, Lias-Unteroolit in Chile. N. J. Min. Beil. Bd. IX. 1894. — C. Burckhardt, Palaeontogr. 50. 1903. I. II. III.

²⁾ Von A. Stelzner (Beiträge etc. I. c. 1885. S. 198) geprägter Ausdruck für post-mesozoische Intrusivgesteine; sie reichen von Kap Horn bis mindestens Peru (vgl. G. Steinmann. Geol. Rundschau, Bd. I. Heft 1—3. 1910. S. 13.)

³⁾ La alta Cordillera de San Juan y Mendoza etc. Anales Ministerio Agricultura Sección Geologia etc. VII. N. 5. Buenos Aires 1912. S. 5.

⁴⁾ F. P. Moreno, Viaje á la Patagonia Austral etc. 1876—77. Buenos Aires. — Fr. Moreno, Apuntes preliminares excursion Neuquen, Rio Negro etc. Rev. Museo La Plata, Bd. 8. 1898. S. 200, und: Explorations in Patagonia. Geogr. Journ. 1899. XIV. S. 241. S. 353.

dillerehochkammes hält, ein Inlandeis von großer Ausdehnung, das noch niemand betreten hat! Die glazialen Erscheinungen nehmen in jenen Teilen des Gebirges breiten Raum ein; die Formen der Ketten sind zu Hochgebirgsformen zugeschärft; der regenreiche Westen erzeugt eine schier undurchdringliche Vegetation. Das alles summiert sich zu Schwierigkeiten, die zur Genüge unseren Mangel an Kenntnissen begründen. Steffen¹⁾ entwirft in seinen zahlreichen Schriften ein drastisches Bild von der Forschertätigkeit in der Fjordregion jener südlichen Breiten.

Dort haben bisher die orographischen und glazialmorphologischen Phänomene in der Tat die größte Beachtung gefunden, weicht doch die interozeanische Wasserscheide derart weit vom Kamm der Cordillere ab, daß sie an deren Ostfuß verlegt erscheint, wo große Glazialseen ihre Lappen in die Trogtäler des Gebirges und die breite Senke zwischen diesem und seinem wüsten Vorland entsenden. Die Wasserscheide wird oft nur durch einen Moränenwall gebildet, der einen jener Seen gegen Osten abdämmt, während seine Entwässerung quer durch das ganze Gebirge zum Pazifik hin stattfindet. L. Gallois²⁾ meinte, Anzapfung von Westen her habe dies Phänomen hervorgerufen, Quensel³⁾ dagegen betonte die Tätigkeit diluvialer Gletscher, welche die durch Rückwärtseinschneiden der Flüsse schon niedrige Wasserscheide vollends abhobelten. Der Verlauf der Wasserscheide Südpatagoniens ist eine Funktion diluvialer Vereisung.

R. Hauthal⁴⁾ und O. Nordenskjöld⁵⁾ machten die ersten Angaben über die Zahl der Vereisungen; es wurden zuerst zwei, später drei solche festgestellt. Leider ist den glazialen Beobachtungen⁶⁾ nicht ebenso reiches Material geologischer, d. h. stratigraphisch-tektonischer Natur in Patagonien an die Seite zu stellen. Ch. Darwin⁷⁾ hat auch hier die ersten

¹⁾ H. Steffen, *Peterm. Mitt.* 1904 (Baker Fjord). — *Verh. Ges. Erdk.* Berlin 1900. S. 194. — *Géogr. Journ.* XVI. London 1900. — *Verh. Deutsch. naturw. Verein.* Santiago V. 1903. — *Erforschung Chiles durch Deutsche etc.* Festschrift deutsch. wiss. Verein. Santiago 1910; mit reichen Literaturangaben.

²⁾ *Les Andes de Patagonie.* *Ann. de Géogr.* N 51. 1901. S. 232.

³⁾ P. D. Quensel, *On the influence of the ice age on the continental watershed of Patagonia.* *Bull. Geol. Inst. Upsala.* Bd. 9. 1910. S. 60.

⁴⁾ *Peterm. Mitt.* 1908. Heft 5. *Zur Geschichte d. glazialen Erforschung Südamerikas.*

⁵⁾ *Ueber die posttertiären Ablagerungen der Magellansländer.* *Wiss. Ergeb. Schwed. Exped. nach den Magellansländern.* Bd. I. N. 2. 1899. S. 13.

⁶⁾ Vgl. Th. Halle, *On quaternary deposits and changes of level in Patagonia,* *Bull. Geol. Inst. Upsala.* Bd. IX. S. 93, wo auch ältere Angaben (Ch. Darwin, F. Fonck u. a. m.) über Terrassen etc. bis zur Insel Chiloë diskutiert worden sind.

⁷⁾ *I. c.* London 1846.

einschlägigen Angaben gemacht; in der enggefalteten Schieferserie des Mt. Tarn fand er Fossilien. Die vielgestaltigen Gesteine, vorwiegend Schiefer, sind dann von Hyades¹⁾ und O. Nordenskjöld²⁾ des näheren behandelt worden. Sie erwiesen sich als hochmetamorphes Jungmesozoicum³⁾. Zusammenfassend stellte P. D. Quensel⁴⁾ die Ergebnisse der verschiedenen Autoren in einer ausgezeichneten Karte dar, die auch seine eigenen, besonders petrographischen Untersuchungen trefflich erläutert. Nach Quensel schaltet sich zwischen das wüste, ungefaltete Tafelland im Osten und das wirre, glazial ausgestaltete Fjord- und Inselland im Westen der relativ schmale Streifen gefalteten Mesozoicums, der, durch junge Lakkolithe⁵⁾ ausgezeichnet, auf seiner Höhe das Inlandeis trägt. Die Gesteine der „Küstencordillere“ (wie Quensel das Inselland der pazifischen Küste nennt) hält er für junge, riesige Intrusivmassen, vielleicht einen Batholiten, der sich gegen Norden zu verschmälert und durch alte Schiefer teilweise ersetzt ist. Letztere treten von rund 44° S an auch in der vereisten Hauptcordillere bis zu den patagonischen Tafelländern auf, ein Umstand, der mir darauf hindeuten scheint, daß infolge der S. 16 dargelegten tektonischen Züge die Struktur der eigentlichen Küstencordillere des Nordens (S. 15) nach Süden zu den Hauptkamm der Cordillere erreicht. So scheint sich zu bestätigen, daß der Verlauf von Küste und Gebirgskamm eine ältere tektonische Richtung spitzwinklig schneidet (S. 16).

Das zum Teil in Schiefer umgewandelte Mesozoicum des Südens hat nichts mit dem des Nordens gemein. Von ihm scheint es getrennt⁶⁾

¹⁾ Mission scientifique du Cap Horn. 1882–83. Bd. IV. Géologie. Paris 1887.

²⁾ In Anm. 15 auf S. 18 zitiertes Werk Bd. I. N. 6. 1905. S. 175.

³⁾ G. Steinmann, Reisenotizen aus Patagonien. N. J. Min. 1883. II. S. 255.

⁴⁾ P. D. Quensel, Geologisch-petrographische Studien in der patagonischen Cordillera. Bull. Geol. Inst. Upsala. Bd. XI. 1911.

⁵⁾ Quensel hat diese Gesteine wie auch die vulkanischen Massen petrographisch beschrieben (Bull. Geol. Inst. Upsala Bd. XII) und dadurch die Untersuchungen von R. Pöhlmann (Anales Universidad Santiago de Chile 1898), F. v. Wolff (Beiträge zur Geologie u. Petrographie Chiles. Dissertation Berlin 1899) und Möricke (Geol. petr. Studien in d. chilen. Anden. Sitz. ber. preuß. Ak. Wiss. Math. nat. Kl. 1896. S. 1161 und T. M. P. M. Bd. LII. 1891) ergänzt.

⁶⁾ Diese Trennung ist besonders auch durch die faziellen Unterschiede zwischen dem Mesozoicum des Südens und des Nordens begründet, wie sie aus den vorzitierten Arbeiten hervorgehen. Vgl. ferner: O. Wilckens, Erläuterungen zu R. Hauthals Geol. Skizze des Gebietes zwischen Lago Argentino u. Seno de la Ultima Esperanza. Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg 1907. Bd. XV. S. 75. — O. Wilckens, Kreide-Tertiär in Patagonien etc. N. J. Min. Beil. Bd. XXI. 1905. S. 98. Lamellibranchiaten, Gastropoden d. oberen Kreide etc. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1905. XV. S. 91. — W. Paulcke, Cephalopoden, Kreide, Patagonien etc. Ber. Naturf.

durch den Streifen kristalliner Massen nördlich davon, die, wie gesagt, der Küstencordillere angehören dürften, die aber unter den Mesetas verschwinden, ehe klar zum Ausdruck kommt, ob sie das Mesozoicum des Südens als Ostgrenze begleiten oder nicht. Seine Westgrenze scheint besser ausgeprägt: Gesteine der Küstencordillere, die nach Süden durch den jungen Batholiten verdrängt sind. So gewinnt man den Eindruck, als sei in die kristallinen Massen der Küstencordillere eine zweite, kleine Geosynclinal e eingesenkt, die sich, in der Breite der Insel Chiloë nur durch Fetzen marinen Senons¹⁾ angedeutet, nach S zu vertieft, bis sie in Südpatagonien-Feuerland die mächtige Serie mehr oder weniger metamorpher Schichten des Jura und der Kreide birgt. Die Füllmasse auch dieser Geosynclinal e ist gefaltet — nach Osten gegen die Mesetas klingt die Faltung aus —; durch ihr Abschnellen nach SO vollzieht sich die Umbiegung des Kontinentes zu Kap Horn.

Wir sehen: zu wenig zahlreich sind noch die über Patagonien bekannten Daten, um auch nur mit einiger Sicherheit die großen Züge im Bau des Gebirges herauszugreifen. Ist dies hier gleichwohl geschehen, so haben die oben skizzierten Umriss e doch mehr den Charakter einer Arbeitshypothese.

Der weitere Verlauf der Strukturlinien ist verdeckt durch die großen Niederungen und Vorländer im Osten des Gebirges, die sich bis zum Atlantik dehnen: Mesetas, Pampa, Chaco. Ihnen fehlt die Faltung ebenso wie die zweite Bewegungsphase, die im Westen die Anden zu solch gewaltigem Körper aufgetürmt hat. Soweit kräftigere Erosion tiefere Schichten erschlossen hat (Mesetas von Patagonien) und dadurch auf vorhergegangene Vertikalverschiebungen schließen läßt, handelt es sich stets um kontinentale, nie um gebirgsbildende Bewegungen.

Die Ablagerungen Patagoniens und der Pampa haben das Interesse bald geweckt, zumal sie einen reichen Wechsel verschiedener Faunen bergen. d'Orbigny sammelte Fossilien hier wie dort. Und ebenso, wie die dem Löß eingeschalteten Muschelbänke²⁾ von marinen Transgressionen zeugten und dadurch bedeutsam wurden, ebenso

Ges. Freiburg i. Br. 1906. Bd. 15. — Kreide in S-Amerika. N. J. Min. Beil. Bd. XVII. 1905. S. 252. — G. Steinmann, Kreide-Tertiärfossilien Magellansländer etc. Schwed. Ac. Wiss. Bd. 4. N. 6. 1907. — Wilckens, marine Fossilien Magellansländer etc. Wiss. Ergeb. Schwed. Expedit. nach d. Magellansländern. Bd. I. 1907. S. 249. — F. Favre, Ammoniten, untere Kreide, Patagonien etc. N. J. Min. Beil. Bd. XXV. S. 601 u. a. m.

¹⁾ G. Steinmann-Deecke-Möricke, Quiriquinaschichten etc. N. J. Min. Beil. Bd. X. S. 195.

²⁾ Vgl. A. Bravard, Terrenos marinos terciarios, cercania del Paraná etc. Anales Museo La Plata. Buenos Aires. XIII. 1855.

fesselten die eigenartigen Landtiere, deren Knochen in verschiedenen Niveaus des Löß gefunden worden waren, die regste Aufmerksamkeit. Die Toxodonten, Macrauchenien, Glyptodonten, Megatherien, das Merkwürdigste an Säugern, sind im Museum von La Plata zur Aufstellung gelangt. Dort fanden sie in Fl. Ameghino¹⁾ einen eifrigen Bearbeiter. Freilich forderten seine verdienstvollen Schriften durch ihren stratigraphischen Inhalt²⁾ zum Widerspruch heraus. So ist die Literatur über diese Säuger, über die Gliederung und Datierung der Pampaformation ins Ungeheure angewachsen. Und man muß sagen, daß wenig Positives durch sie geschaffen worden ist, denn verwirrter als je sind die stratigraphischen Beziehungen, unklarer, verborgener der Zusammenhang von Pampa und Patagonien. Nur Schaden hat die riesige, wortreiche Polemik Ameghinos mit seinen Widersachern gestiftet und darum den großen Wert von Ameghinos Forschungen beeinträchtigt.

So ist auch eine Parallelisierung patagonischer und pampeaner Ablagerungen nicht eigentlich gelungen, wiewohl es natürlich nicht an solchen Versuchen gefehlt hat, und gerade die wüsten Tafelländer Patagoniens durch die Großartigkeit ihrer Aufschlüsse zu Beobachtungen und Spekulationen einluden³⁾. O. Wilckens⁴⁾ unternahm die mühevollen, aber dankenswerte Arbeit, das ungeheure Material zu sichten und zu einem brauchbaren Überblick zu vereinen. Fand Wilckens auch Widerspruch durch S. Roth⁵⁾, so dürften die Ausführungen Wilckens' doch ein zutreffendes Bild der wirklichen Verhältnisse geben. Dreimal wäre demnach seit der obersten Kreide der Kontinent unter den Meeresspiegel gesunken, so daß der Atlantik seine Fluten bis an den Cordillerenfuß entsandte. Und zwar scheint der heutige La Plata das Eingangstor zu bilden, durch welches das Meer die Niederungen der Pampa und des Chaco aufsuchte, während im Süden der Atlantik mit breiter Front das patagonische

¹⁾ Fl. Ameghino, *Enumeration synoptique des espèces mammifères etc.* Bol. Ac. Nac. Cordoba. XIII. 3. 4. 1893. S. 259, mit Bibliographie bis 1893.

²⁾ Fl. Ameghino. *Âge sédiments Patagonie etc.* Anales de la sociedad científica Argentina. 50. 3. 4. 1900 und Geol. Magazin 1897.

³⁾ Vgl. unter vielen anderen die Arbeiten von Mercerat (z. B. in Anales Museo Nacional Buenos Aires. Serie 2. Bd. II. S. 105 u. 309). — R. Hauthal, Über patagonisches Tertiär. Z. D. Geol. Ges. 1898. S. 436. — S. Roth, Zeitschr. D. geol. Ges. 1888. S. 459 und Revista Museo La Plata 9. 1899. S. 141. — F. Ameghino, Anales Museo Nacional. Buenos Aires 1906. Bd. VIII. Serie III. Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire du Patagonie etc.

⁴⁾ O. Wilckens, Die Meeresablagerungen der Kreide- und Tertiärformation in Patagonien. N. J. Min. Beil. Bd. XXI. 1905. S. 98.

⁵⁾ Beitrag zur Gliederung etc. Patagonien u. der Pampasregion. N. Jahrb. Min. Beil. Bd. XXVI. 1908. S. 92.

Land überspülte. Auf diese Verschiedenheit sind fazielle Unterschiede der marinen Horizonte im Norden und Süden zurückzuführen, wie auch die Landbildungen in den beiden Gebieten faziell unterschieden sind wegen Verschiedenheit in Lage, Bau und Entfernung der Cordillere. Wichtig wäre, die Beziehungen patagonischer und pampeaner Ablagerungen zu den andinen kennen zu lernen. A. Windhausen¹⁾ (g) machte einen solchen Versuch anlässlich seiner Studien über Asphalt- (Rafaelit-) gänge und Petroleum in Neuquen und Rio Negro. Sein Gebiet liegt gerade am Ostfluß der Cordillere, deren Gesteine hier der nördlichen Geosynclinale angehören. In der Oberkreide gefaltet, klingt die Faltung nach Osten aus. Die Gesteine späterer Transgressionen vom Atlantik her liegen demnach gegen die Mesetas konkordant auf schwach oder ungefalteter, gegen die Cordillere zu diskordant auf stärker gefalteter Kreide. Die Diskordanz im Faltungsbezirk gestattet die Parallelisierung der atlantischen Transgression mit terrigenen Abtragungsmassen, welche die gleiche Position über gefaltetem Mesozoicum haben, im Inneren der Cordillere oder besser gesagt an deren Saum; andererseits ist diese unterste atlantische Transgression („Rocastufe“) durch ihren Fossilgehalt über weite Gebiete der Mesetas als Leithorizont brauchbar geworden.

Im Norden, wo an Stelle der zerschnittenen Tafelländer die Tiefebene der Pampa und des Chaco getreten sind, lassen sich heute solche Beziehungen noch nicht angeben. Die weiten Alluvionenflächen, meist aus feinem Schwemmlöß bestehend, dehnen sich zwischen den pampinen Sierren und dem brasilisch-uruguayischen Schild, ja treten in der Provinz Buenos Aires unbehindert bis an den Atlantik heran. Sie umspülen gleichsam, alle Zusammenhänge verdeckend, die bergigen Aufragungen und machen einzelne der pampinen Sierren ebenso zu isolierten, begrabenen Klötzen wie es die kleinen, fremdartigen Gebirge der Provinz Buenos Aires sind.

In das weite, wellige Land sind nur flache Täler eingesenkt, die keinen Aufschluß über tiefere Sedimenthorizonte geben. Sieht man von dem an Kalkkonkretionen reichen Pampalöß²⁾ ab, so erschöpft sich unsere Kenntnis mit den oberen marinen Transgressionen im Bereich des Paraná. Da treten helfend die Bohrungen hinzu, die in großer Zahl auf Petroleum und Wasser vom Staate, von Privatleuten ausgeführt worden sind. Auch die Direccion G^{al}. de Minas etc. entfaltet in der Richtung regste Tätigkeit.

¹⁾ Contribucion al conocimiento geologico de los territorios del Rio Negro y Neuquen. Anales Minist. Agricult. Bd. X. N. 1. Geologia. Buenos Aires. 1914.

²⁾ Den Pampalöß hat schon Darwin, dann wieder J. v. Siemiradzki (N. Jahrb. Min. 1893. Bd. I. S. 23) als Flußalluvionen aufgefaßt, in dem „Steppenloß“ (äolisch umgelagerter Loeß) eine große Rolle spielt.

R. Stappenbeck¹⁾ (g) versuchte, das gesamte Material unter einheitlichem Gesichtspunkt zu betrachten und stellte Profile zusammen, die in der Tat Allgemeincharakter zu haben scheinen. Vergleicht man die regionalen Züge der Stratigraphie der Pampaformation mit der jetzt glücklich durchgeführten Gliederung junger terrestrer Bildungen am Cordillerefuß, so läßt sich hoffen, daß eine Übereinstimmung herausgeschält werden kann und daß schließlich auch die ungeheuer mächtigen Sandstein- und Schottermassen der Cordillere im Hangenden des Rhät eine zutreffende Datierung erhalten werden. Die Geschichte und morphologische Entwicklung der Sierras und der Puna würde dadurch festere, präzisere Gestalt annehmen können.

Das Liegende der Pampaformation mit ihren marinen Zwischenschaltungen bilden sehr mächtige rote Sandsteine und Mergel²⁾, die, vielfach angebohrt, doch bis vor kurzem nicht durchteuft werden konnten. Besonders nahe dem Gebirgsfuß lassen die Bohrkerne die Schrägstellung der Sandsteine erkennen. Gestört liegen sie auch im Osten, wo sie aus der Niederung aufsteigen und im Bereich des brasilischen Schildes (zusammen mit Melaphyren) als San Benitoformation dem jüngeren Mesozoicum zugeordnet werden³⁾. Auch in der Cordillere besitzen diese Sandsteine große Entwicklung und wurden in der Vordordillere von Stappenbeck⁴⁾ der Oberkreide zugewiesen. Im Norden aber (Punarand) haben permische Sandsteine die gleiche grelle Farbe, so daß P. Denis⁵⁾ mit Recht noch auf die Bedeutung des Problems der roten Sandsteine hinweisen konnte. Er kannte nicht die durchgeführte Gliederung terrestrer Sedimente, die den großen faziellen Wechsel innerhalb der verschieden alten Serien aufgedeckt hat. Dazu kommt in den nördlichen Provinzen (Tucumán-Jujuy) eine neue mehr kalkig-dolomitische Fazies, die — längst bekannt durch Fossiliengehalt und Petroleum — einer marinen Transgression aus dem Norden zu entsprechen scheint. Charakter und Stellung dieser mächtigen Schichten sind jedoch noch in keiner Weise geklärt⁶⁾. Vielleicht handelt es sich um zwei verschiedene Fossilniveaus, die anscheinend miteinander verwechselt und einmal in die untere, dann wieder die obere Kreide gestellt wurden. Jedenfalls schlagen diese Fossil-schichten, speziell die obere Abteilung, die meiner Ansicht nach in die Oberkreide gehört, eine

¹⁾ Mündliche Mitteilung.

²⁾ Ein oberer Sandstein, oberer Mergel, unterer Sandstein, unterer Mergel.

³⁾ Vgl. K. Walther l. c. und J. C. White, Relatorio final (da comissão de estudos das minas de carvão de pedra do Brazil).

⁴⁾ „Precordillera“ etc. l. c.

⁵⁾ La Sierra de la Lumbre. Annales Géogr. XXII. 1913. N. 124. S. 337.

⁶⁾ Vgl. W. Schiller, Estudios sobre la formacion petrolifera Argentino-Boliviana. Universidad Nac. de La Plata. 1913. Rev. Mus. La Plata. XX. S. 168.

Brücke einerseits zu stratigraphisch wohl umrissenen Sedimenten der Cordilleren („Calchaqui“), andererseits zu den roten Sandsteinen im Untergrund der Pampa.

Einer Bohrung im Gran Chaw ist es geglückt, die roten Sandsteine zu durchteufen. Leider ist das Profil der Bohrung nicht veröffentlicht worden. Durch die Liebenswürdigkeit Herrn Dr. W. Möhrings bekam ich Nachricht von dieser Bohrung von Alhuampa und durfte die Kernserien sehen. Gebirgsferne Mergel, vielleicht der unteren Gondwanaformation entsprechend, bilden in fast 2000 m Tiefe den Untergrund des Chaco. Es dauert also im Bereich der großen Niederung die Sedimentation schon seit langen Zeiträumen an, während in der Cordillere und auf der brasilischen Masse wechselnde Schicksale von Abtragung und Ablagerung eintraten. Ich könnte darum diesen Raum konstanter Aufschüttung eine „Geosynclinale“ nennen, welche von jeher die Detritusmassen der Cordillere in sich aufnahm. In Patagonien ist infolge kontinentaler Hebung derselbe Sedimentationsraum Erosionsbezirk geworden, wodurch hier die ihm innewohnende Tendenz zu sinken aufgehoben oder verwischt erscheint.

Das marine Transgressionsgebiet des Paraná dürfte seine Südgrenze in den Sierren der Provinz Buenos Aires und deren Fortsetzung, die als kleine Kuppen oder oft nur in Brunnen angebohrte Felsmassen die obere Pampaformation oder das Tageslicht erreichen, gefunden haben. Unzusammenhängend ist die Brücke, die dergestalt zur pampinen Sierra von Cordoba hinüberleitet. Das isolierte Auftreten alter Felsarten in solcher Ferne von den Anden und vom brasilischen Schild birgt viel Rätselhaftes. Das durchgehende NW-Streichen verknüpft diese Mittelgebirge mit den alten Massen von Süduruguay¹⁾, unterscheidet sie aber von den pampinen Sierren. Darin liegt der Hauptpunkt, der gegen die Sueß'schen Virgationen²⁾ ins Gewicht fällt. Von älteren Autoren, die sich mit jenen Gebirgen und ihren Gesteinen befaßten³⁾, wiesen nur Burmeister⁴⁾ und später Hauthal⁵⁾ darauf hin, daß eigentlich kein Zusammenhang mit

¹⁾ Vgl. schon die Karte von d'Orbigny (l. c. 1835–47).

²⁾ E. Sueß, *Antlitz der Erde*. I. 1885. S. 664. 690.

³⁾ Außer Doering und Heusser (l. c.) und anderen (vgl. S. 3): Zeballos, *Estudio geologico sobre la Provincia de Buenos Aires*. 1877. — Aguirre, *La geologia de las Sierras Bayas*. *Anales Soc. cient. Argentina* VIII. 1879. Buenos Aires. — J. Valentin, *Rapido estudio sobre las Sierras de los Partidos de Olavarria y del Azul*. *Rev. Mus. La Plata*. VI. 1894. S. 1.

⁴⁾ Burmeister, l. c. Description.

⁵⁾ R. Hauthal, *Contribucion al estudio etc. Provincia de Buenos Aires*. *Rev. Mus. La Plata*. VIII. S. 447. — *La Sierra de la Ventana*. *Rev. Mus. La Plata*. III. 1892. S. 7.

der Cordillere bestehen könne¹⁾. Siemiradzki²⁾ ging noch weiter und stellte der andinen, meridionalen, jungen Dislokationsrichtung die alte (NW—SO), bis höchstens carbonische gegenüber. Damit ist in der Hauptsache der Kern des Problems getroffen. In den Gesteinen will Siemiradzki³⁾ devonische Fossilien gefunden haben; dem trat Hauthal entschieden entgegen, betonte aber mit Recht, die Gesteine weichen völlig von denen der pampinen Sierran ab. Er hält sie für palaeozoisch⁴⁾.

Als Keidel (g) in der Sierra de la Ventana Dwykakonglomerat entdeckte, bekam das Problem eine neue Wendung⁵⁾. Nicht nur Dwyka, auch die anderen Sedimentgesteine gehören dem afrikanischen Typus an. Wie dort liegt auch hier jungpalaeozoische Faltung vor, die zu Überfaltung und Schuppung führte. Afrikanischer Bau beherrscht die Inselgebirge von Buenos Aires. Das erklärt das Eigenartige in ihrer Struktur und ihrer Zusammensetzung. Junge Bewegungen scheinen auch diese alten Gebirge betroffen zu haben.

So sind die Spuren des Gondwanakontinentes mit allen seinen Merkmalen auf südamerikanischem Boden von der Geosyncline der Anden bis zur atlantischen Küste verfolgt worden. Und wie wir gesehen haben, fehlt auch die permische Faltenregion nicht innerhalb des angegebenen Areals. Keidel fand Dwykakonglomerat und permische Schuppen auch in der Vorcordillere⁶⁾. Afrikanischer und andiner Bau greifen hier ineinander.

Es könnten auch speziellere Probleme schon in ähnlicher Weise diskutiert werden wie dies eben für die Hauptzüge geologischen Baues in Argentinien geschehen ist. So lenkt die jüngste Geschichte der Cordillere unsere Aufmerksamkeit auf ihre morphologische Entwicklung⁷⁾ als Folgeerscheinung tektonischer Ereignisse. Darauf kann ich hier jedoch noch nicht eingehen, soll den Ergebnissen P. Groebers (g) in Neuquen, H. Raßmuß' (g) am Aconquija und meinen eigenen am Südrand der Puna nicht vorgegriffen werden.

¹⁾ Vgl. dagegen S. 3.

²⁾ J. v. Siemiradzki, Zur Geologie von Nord-Patagonien. N. Jahrb. Min. 1893. I. S. 22.

³⁾ Eine Forschungsreise in Patagonien. Peterm. Mitt. XL. 1893. S. 51.

⁴⁾ Sich auf ein unbestimmbares Fossil berufend (Contribuciones al conocimiento de la geología de la Prov. de Buenos Aires. La Plata. Publicaciones del Museo. 1901. S. 24). (Cambrium?).

⁵⁾ Im Druck befindliche Abhandlung.

⁶⁾ Mündliche Mitteilung.

⁷⁾ So schematisch, wie man nach J. Bowman (Amer. Journ. of Science. 1905. Art. XXIII. S. 197) glauben könnte, liegen die Dinge aber nicht!

G. Steinmann²⁾ erwähnt aus Bolivien und Perú Fastebenen in großer Höhe (ähnlich wie Burckhardt und Keidel in Argentinien), die auf vorangegangene Hebung „etwa zu Beginn des Jungtertiärs“ hindeuten. Dieser stehe die Faltung als älterer Vorgang gegenüber. Mit diesen beiden Ereignissen bringt Steinmann die intrusive und effusive Mechanik des Vulkanismus in Zusammenhang, hierdurch einen Gesichtspunkt von großer Tragweite aufgreifend. Er glaubt nämlich — ausgehend von einer zeitlichen Succession der Effusivperiode nach der intrusiven —, daß die Intrusivmagmen die antiklinalen Hohlräume ausgefüllt hätten, die durch Abscheren der gefalteten Sedimente von ungefaltetem Untergrund entstanden wären. Die Intrusion der Andengesteine wäre demnach jünger als die Faltung. Die Effusivperiode führt Steinmann auf die jungtertiäre Hebung zurück, durch die der Magmarest mit vadosem Wasser in Berührung gekommen sein und explosive Erscheinungen ausgelöst haben kann. Diese Vermutung mag für manche Gebiete zutreffen; zweifellos hat sie aber keine allgemeine Bedeutung. Das lehren die zurzeit in großer Zahl vorliegenden Beobachtungen am Südrand der Puna, aus denen mit aller Klarheit die Gleichzeitigkeit von Intrusion und Effusion erhellt. Die Magmen, deren Erscheinungsform so sehr verschieden ist, stammen dort auch sicher aus verschiedenen Herden, der eine von liparitischer, der andere von andesitischer Zusammensetzung. Es darf auch nicht übersehen werden, daß der Vulkanismus auf argentinischem Boden im großen und ganzen auf die Hochcordillere beschränkt ist und erst dort auf die pampinen Sierren übergreift, wo diese zum Puna-block verschmelzen. Er ist, wie Steinmann mit vollem Recht betonte, heute auf ein Minimum beschränkt; in der südlichen Puna, die fast ausschließlich aus andesitischen Massen besteht, kann er sogar als erloschen gelten. Subrezente Basaltkegelchen sind hier die Epigonen einer einst gewaltigen Tätigkeit, die ganze Vulkanketten, mächtige Berge aufgebaut hat. In diesen älteren Massen stecken hie und da granitische Intrusivstöcke, die ebenso für ein Andauern andiner Intrusionen sprechen, wie jene jungen Massive, welche in der Famatinakette höchstens jungtertiäre Schotter durchbrechen. Man kann also gewiß nicht sagen, daß der eine oder andere Mechanismus (Intrusion oder Effusion) auf eine bestimmte Zeit oder eine bestimmte tektonische Phase zurückgehe. Wohl aber darf man die Ursächlichkeit zwischen Tektonik und Vulkanismus in den Anden betonen, die sich schon im Synchronismus von Beginn tektonischer Evolutionen und Eintreten intrusiver resp. effusiver Erscheinungen zu er-

²⁾ Gebirgsbildung und Massengesteine in der Cordillere Südamerikas. Geol. Rundschau I. 1910. Heft 1—3. S. 34.

kennen gibt. Im Süden setzt die Faltung im allgemeinen früher ein (Quensel, Windhausen, Schiller) als im Norden. Dementsprechend sind dort die Andengesteine durchschnittlich älter als hier (am Punarand z. B. sicher nicht älter als Tertiär). Die zweite Bewegung (Keidel) aber hat weniger neue vulkanische Erscheinungen ausgelöst als vielmehr die vorhandene Tätigkeit zu außerordentlicher Größe gebracht. Mit dem Erlöschen der Bewegung ging die Reduktion vulkanischer Begleiterscheinungen Hand in Hand. Mit Spalten, Brüchen usw. haben — wie ältere Autoren glaubten — weder die Intrusionen, noch die Vulkane irgend etwas zu tun.

Zum Schluß soll eine besondere Gruppe von Fragen wegen ihres allgemeinen Interesses kurz erörtert werden: das Diluvium in der Cordillere. Einiges, was darauf Bezug hat, ist schon erwähnt worden (S. 14 und 18). Die Glazialerscheinungen unterliegen vollständig den klimatischen Gesetzen, die eben in den Anden wegen deren meridionaler Erstreckung sehr unterschiedlich beschaffen sind. Dem feuchten Süden¹⁾ steht das Trockengebiet des Nordens gegenüber, in dem die heutige Schneegrenze ganz enorme Höhen (bis 6000 m!) erreicht. Offenbar ist in NW-Argentinien den Faktoren des Wüstenklimas nicht genügend Rechnung getragen worden, wenn zuerst Brackebusch (l. c.), dann Steinmann²⁾, zuletzt Hauthal (Reisen in Bolivien etc. l. c.) die Schottermassen am Rande der Cordillere und in den interandinen Becken als fluvioglazial, ja als glazial aufgefaßt haben. Speziell Hauthal scheint von dem Gedanken geleitet worden zu sein, daß die diluviale Klimaschwankung überall glaziale Erscheinungen hervorgerufen haben müßte. Darum findet er auch im Trockengebiet Moränen in Höhenlagen, die der Vereisung durchaus entrückt waren. Die Fragestellung ist hier vielmehr die: wie äußerte sich die diluviale Klimaschwankung in der Region unter der sehr hoch liegenden Firngrenze?

Keidel, dem die Höhe der diluvialen Schneegrenze in den Trockengebieten Argentiniens wohlbekannt¹⁾ war, versuchte diese Frage zu beantworten durch eine Diskussion der außerordentlich mächtigen fluviatilen Schotter in den östlichen Randketten der Cordilleren des Nordens. Spuren der Vereisungen sind hier selten, wenn Hauthal³⁾ auch eine Reihe von Erscheinungen kurzweg als glazial zu deuten versuchte. Nur unter solchen Gesichtspunkten läßt sich verstehen, wie letztgenannter Forscher auch am

¹⁾ Vgl. besonders: Diluvium in Südamerika. Monatsber. D. geol. Ges. 1906. S. 215. Die Übereinstimmung glazialmorphologischer Züge in der Cordillere Patagoniens mit denen der Alpen ist so groß, daß Steinmann sie einfach miteinander identifizieren zu können glaubte.

²⁾ l. c. Ak. Wiss. Wien. 1907.

³⁾ l. c. Reisen in Bolivien etc. S. 10. 14. 22—25 usw.

Nevado Famatina Gletscherspuren bis 2000 m hinabreichend finden konnte¹⁾. Am selben Famatina beobachtete ich an der günstigen Ostseite des Gebirges eine untere Kargrenze von 5000 bis 5200 m, unterhalb von der keine Glazialphänomene mehr zu beobachten sind. Auch in der südlichen Puna de Atacama sind jetzt eine Anzahl genauer Beobachtungen gemacht worden, die bis zur östlichsten Kette (Aconquija) reichen. Liegt hier die diluviale Schneegrenze, entsprechend der Situation am Gebirgsrand und der Exposition gegen die regenfeuchten Ostwinde verhältnismäßig tief (4000 bis 4100 m), so steigt sie nach Westen gegen die Wüste rasch auf 5200 bis 5400 m an. In den trockensten Teilen der Puna (z. B. Gegend des San Francisco) tragen eine Reihe von Vulkanen trotz ihrer 6000 m und mehr kein Glazialrelief!

Unter 5200 m hört der glaziale Formenschatz ganz auf, so daß die Vermutung W. Sievers²⁾, die Höhe der Puna trage gemäßigt glaziales Gepräge, das ihr Plateaugletscher aufgedrückt hätten, unhaltbar erscheint. Das sanfte Punarelie (soweit es sich nicht um Aufschüttungsformen in den Senken handelt), auf das sich jene Anschauung stützt, ist, wie ich an anderer Stelle zeigen werde, praediluvial und rein fluvialer Entstehung.

Doch dürften die Ausführungen W. Sievers in der Hauptsache ein richtiges Bild vom Verlauf der heutigen und diluvialen Firn- und Gletschergrenze geben, da vor allem dem Unterschied von West- und Ostseite der Gebirge, ferner zwischen östlichen und westlichen Ketten Rechnung getragen worden ist. Darin spiegelt sich der Einfluß nicht nur von Wasser und Land, von Gebirge und Höhenlage auf das Klima, sondern auch von der Exposition gegen meteorologische Faktoren wieder.

So ergeben sich in der ganzen Frage noch mancherlei Unsicherheiten, die nur durch exakte Beobachtungen beseitigt werden können. In Dunkel gehüllt bleibt jedoch zunächst noch das Problem, in welcher Weise die diluviale Klimaschwankung das Relief unter der eiszeitlichen Firngrenze, also unter 5000 bis 5400 m, im Trockengebiet Nordwestargentinien beeinflusst hat.

¹⁾ R. Hauthal, Heutiger Stand der geol. Erforschung Argentinien etc. *Comptes rend. IXe Congrès géol. intern. Vienne. 1903. Wien 1904. S. 656.*

²⁾ W. Sievers, Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas. *Samml. wissensch. Vorträge a. d. Geb. d. Naturw. und Med., hrg. von A. Witting. Leipzig. 1911.*

Naturschutzgebiete in Deutschland, Österreich und einigen anderen Ländern.¹⁾

Von H. Conwentz.

Einem Wunsche des Vorstandes entsprechend habe ich heute, an Stelle des am Erscheinen verhinderten Herrn, einen Ersatzvortrag übernommen. Dabei lag es nahe, an den vor elf Jahren hier gehaltenen Vortrag über den Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer Pflanzen- und Tierwelt²⁾ anzuknüpfen und über die Fortschritte auf einem bestimmten Gebiet weiter zu berichten.

Eine Hauptaufgabe der Bestrebungen zur Erhaltung der Naturdenkmäler besteht in der Förderung der Einrichtung von Naturschutzgebieten verschiedener Art. Man kann weit in das vorige Jahrhundert zurückgehen, wenn man Beispiele namhaft machen will für das Bestreben, die unberührte Natur in europäischen Ländern zu erhalten. Solche Bestrebungen richteten sich zunächst auf die Schonung von Urwäldern, die ja stets einen mächtigen Einfluß auf die Phantasie des Volkes ausgeübt haben. Zwei böhmische Magnaten waren darauf bedacht, solche Waldgebiete in unveränderter Wildheit und Schönheit der Nachwelt zu erhalten. In der Schweiz regte Coaz im Kreise der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens die Erhaltung von Flächen an, die mit dichtem Alpenrosengestrüpp, untermischt mit Zwergwacholder, Alpenerlen, Heidelbeeren usw. bedeckt sind, weil sie sowohl botanisch wie landschaftlich interessant seien und manchen Tieren Schutz böten. Es blieb indessen bei dieser Anregung, und erst Jahrzehnte später wurde die Einrichtung von Naturschutzgebieten in der Schweiz in Angriff genommen. Einen bewußten Pflanzenschutz aus wissenschaftlichen Erwägungen übte der Botanische (jetzt Naturwissenschaftliche) Verein in Landshut, indem er den Rest der Sempter Heide mit bemerkenswerter Vegetation durch Ankauf sicherte.

Im Jahre 1880 erhob A. E. Nordenskiöld seine machtvolle Stimme, um seine Landsleute zur Schaffung größerer Naturschutzgebiete aufzurufen, an deren Grenzen der rastlos fortschreitenden, das Angesicht des Landes verändernden Kultur ein Halt zugerufen werden sollte. Er wies

¹⁾ Vortrag mit Lichtbildern in der allgemeinen Sitzung am 2. Januar 1915.

²⁾ Vortrag mit Lichtbildern in der allgemeinen Sitzung am 5. Dezember 1903. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Jahrgang 1904. Seite 194—203.

auf den Segen hin, den die rationelle Bewirtschaftung des Bodens dem Wohlstand des Landes gebracht hat. „Aber,“ fuhr er fort, „es liegt daneben etwas Niederdrückendes in dem Gefühl, daß unsere Nachkommen sich kaum eine deutliche Vorstellung von dem Lande ihrer Väter werden machen können. Auch die treueste und malerischste Naturschilderung ist hier von geringem Nutzen. Der Schriftsteller schreibt für seine Zeitgenossen, und bei einer Naturschilderung braucht er nicht von dem zu sprechen, was jedermann selbst gesehen. Gerade dies aber bildet die Hauptzüge des Bildes, und wenn es später verschwindet oder verändert wird, fehlt dem kommenden Geschlecht das Wesentliche in der Schilderung. Einen Teil dessen, woran es so mangelt, könnte vielleicht der Zeichner ausfüllen, aber auch der geschickteste Zeichenstift ist ohnmächtig, wenn es gilt, die mannigfaltigen Formen der Natur wiederzugeben. In einer Zukunft, die wahrscheinlich nicht weit entlegen ist, wird es daher schwer sein, eine vollwertige Vorstellung von der Natur zu erhalten, mit der unsere Ahnen ihre ersten Kämpfe auszukämpfen hatten, die die nie bezwungene Freiheitsliebe des Nordländers genährt und die kühnen Kriegerscharen erzeugt, die das weite Museum gebildet hat, in welchem alle unsere Forscher und Künstler ihre Studien begonnen, die den Grundton in den Liedern unserer Dichter, in der Lebensanschauung unserer Väter und unserer eigenen bildet. Wenn gegenwärtig Millionen für ein Bild gezahlt werden, das ein alter Meister auf Leinwand oder in Marmor geformt hat, was würde man nicht nach einem Jahrhundert für ein wirkliches Bild des Vaterlandes geben wollen, wie es vordem gewesen, als der Umfang des Ackers noch gering war, als es noch unbebaute Seeufer gab und Wald, den die Axt nicht berührt hatte! Noch besitzen wir solche Bilder in den meisten Landesteilen, es ist aber klar, daß sie mit jedem Tage mehr verschwinden. Doch wäre es mit geringen Kosten verbunden, eine Reihe derartiger Bilder der Nachwelt zu erhalten. Die Länder des Nordens besitzen weite Gebiete, die Staatseigentum sind. Vielfach gewähren diese geringen oder keinen Ertrag, und ohne nennenswerte Opfer könnte daher ein geeignetes Gebiet ausgewählt und zum Reichspark erklärt werden, wo Wald und Feld und See vollständig unberührt blieben, wo Bäume nicht gefällt, Dickicht nicht gerodet, Gras nicht gemäht werden dürfte, wo alle Tiere, die nicht wirkliche Schädlinge wären, das Jahr über sicher vor dem Blei des Jägers lebten. Die Pflege eines solchen Parks dürfte nicht über den Schutz vor Beschädigung, unbedeutende Weganlagen und die nötige Oberaufsicht hinaus ausgedehnt werden.“ Es ist auffallend, daß ein Mann wie Nordenskiöld, der im ganzen Lande geliebt und verehrt wurde, und dem die Wege zum Reichstag, Staatsministerium und Hof offen standen, mit diesem warmen Appell nichts ausgerichtet hat. Allerdings war der

Aufruf in einer Gelegenheitsschrift¹⁾ erschienen, doch ist er auch durch die Presse verbreitet worden. Aber er fand keine Beachtung und wurde vergessen; auch Nordenskiöld selbst kam nicht mehr darauf zurück.

Sodann ist ein Vorschlag, der vor dreißig Jahren in Deutschland gemacht wurde, bemerkenswert. Auf dem Verbandstag der deutschen Tierschutzvereine in Dresden 1884 brachte der Wuppertaler Tierschutzverein einen Antrag ein, der Verband solle dafür eintreten, daß auf dem Wege der Gesetzgebung im Deutschen Reich oder in einzelnen Bundesstaaten an je zwei Orten Nord-, Mittel- und Süddeutschlands 1 bis 2 Quadratmeilen große Schonreviere „für sämtliche Vogelarten, ohne Rücksicht auf deren Schaden oder Nutzen“ eingerichtet würden. „Diese Schonreviere sollen den Vögeln zu jeder Zeit absoluten Schutz gewähren und würden zweckmäßig der Aufsicht der staatlichen Forstbeamten zu unterstellen sein.“ Der Antrag wurde mit allen gegen zwei Stimmen abgelehnt, veranlaßte aber A. von Werther in Budapest, dem Wuppertaler Verein seine Zustimmung auszudrücken und seine Überzeugung dahin kundzugeben, „daß die Abgrenzung von Naturoasen und Asylen, innerhalb welcher die Natur mit Einschluß der Pflanzenwelt ihre jungfräuliche Ursprünglichkeit bewahren darf, ein kultureller Faktor von nicht hoch genug anzuschlagender Bedeutung ist.“ In einem Aufsatz über „Naturoasen“ begründete er diesen Gedanken näher. Die Kultur habe die Menschen der Natur entfremdet; um aber zu höherem Menschentum zu gelangen, bedürfen sie der veredelnden Impulse der Natur, die in ihre heiligen Rechte wieder eingesetzt werden müsse. Die Erörterung der Abgrenzung von „Naturoasen“ sei an der Zeit, da an sehr vielen Orten bereits große Gefahr im Verzuge liege. Diese „Naturasyle“ sollten Freistätten der Natur im weitesten Sinne sein, „und zwar selbst für den verwitternden Felsblock und die Moose, die ihn bekleiden, ähnlich wie dies der Nationalpark der Vereinigten Staaten zum Teil ist.“ Auch diese Anregungen sind vergessen und in den Jahresberichten des Wuppertaler Tierschutzvereins begraben worden.

Bald danach entstand am Rhein eine Bewegung zum Schutz der natürlichen Landschaft gegen Steinbruchindustrie. Als am Petersberg im Siebengebirge ein neuer Steinbruch angelegt war, der das reizvolle Landschaftsbild zu beeinträchtigen drohte, bildete sich in Bonn 1886 ein Rettungsverein für das Siebengebirge, dem es allerdings nicht gelang, die gewünschte Abhilfe zu erreichen. Indessen vermochte einige Zeit darauf der Verein zur Verschönerung des Siebengebirges unter der kraftvollen Leitung des Oberbürgermeisters von Bonn alle staatlichen und kommunalen

¹⁾ Per Brahes Minne. Stockholm 1880. Seite 10.

Stellen für seine Idee zu gewinnen. Das Staatsministerium bewilligte ihm das Enteignungsrecht und mehrere Geldlotterien, die Millionen einbrachten. Die Rheinprovinz gewährte einstimmig 200 000 M., Köln 100 000 M., Bonn 50 000 M., andere Städte und Kreise je nach Verhältnis. Durch einmütiges Zusammenwirken aller Faktoren wurde dann eines der schönsten Bilder der Rheinlandschaft, der Kranz der sieben Berge, vor weiteren Verunstaltungen gerettet und allmählich ein Schutzgebiet von mehr als sieben Quadratkilometern geschaffen. Mit Stolz konnte der Landwirtschaftsminister im Abgeordnetenhouse aussprechen: „Darüber, glaube ich, kann kein Zweifel bestehen, daß in der Zeit, in welcher wir leben, in welcher im großen und ganzen der Realismus nach vielen Richtungen hin einen bedenklichen Umfang annimmt, es doch wohl berechtigt, ja im höchsten Grade anzuerkennen ist, wenn für die Erhaltung der idealen Schönheiten der Natur, an denen der Rhein und dessen Nebentäler einen so großartigen Schatz bergen, zeitig Maßnahmen ergriffen werden, bevor es zu spät ist.“ Alles, was der Verein durch seine Wirksamkeit erlangte, schuf er im Interesse der Provinz, und das Eigentum, das er erwarb, sollte nicht Eigentum des Vereins, sondern Allgemeingut aller Rheinländer werden.

Auch die im unteren Ahrthal gelegene Landskron, eine mächtig aufstrebende Felsgruppe von Basaltlaven und Säulenbasalt, wurde durch Steinbrüche erheblich beeinträchtigt. Es bildete sich, nach dem Vorgang des Siebengebirgsvereins, hier ein Verein zur Rettung der Landskron. Auf seine Veranlassung stellte die Provinzialverwaltung den Betrieb auf ihrem Besitztum ein und überließ es unentgeltlich dem Verein. Im Jahre 1891 erwarb der Kreis Ahrweiler den ganzen Grundbesitz des Vereins für 1500 M., worauf sich der Verein, der seine Aufgabe erfüllt hatte, auflösen konnte. Nachdem der Kreis später noch weitere Parzellen zum Preise von 2325 M. angekauft hatte, schützt er nunmehr die ausgezeichnete Felsbildung in einer Ausdehnung von 7,47 Hektar, wodurch einer weiteren Verunstaltung der Landskron vorgebeugt ist.

So sind in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts mehrere Anregungen und Vorgänge betreffend die Erhaltung der ursprünglichen Tier- und Pflanzenwelt sowie den Schutz der Landschaft gegen geschäftliche Ausbeutung und fortschreitende Kulturarbeit zu verzeichnen. Dazu kam, daß in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1872 der Yellowstone National Park begründet wurde, dem 1890 der Sequoia National Park und der Yosemite National Park folgten.

Um die Wende des Jahrhunderts begann bei uns die Bewegung zur Erhaltung der Naturdenkmäler. Es wurde angeregt, staatliche Maßnahmen zu treffen, um die von Gefahr bedrohten Naturdenkmäler in ähnlicher Weise zu schützen, wie es bei den Bau- und Kunstdenkmälern längst ge-

schiebt. Dies führte in Preußen 1906 zur Einrichtung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege, welche sich jetzt im alten Botanischen Museum hier befindet, und in den Provinzen zur Bildung von Komitees, welche jene unterstützen sollen. In anderen Bundesstaaten und Ländern entstanden Landesausschüsse und Landesvereine, welche sich bei mehr oder weniger staatlicher Förderung des Natur- und Heimatschutzes annehmen.

Wie schon früher bemerkt, würde eine gesetzliche Regelung des Gegenstandes tunlichst überall anzustreben sein. Einzelne deutsche Staaten und einige andere Länder haben auch Gesetze für Naturschutz bzw. für Natur- und Heimatschutz erlassen; in Preußen befindet sich ein Gesetz in Vorbereitung. Bis zum Erlaß eines solchen muß man andere Gesetze heranzuziehen suchen, welche die Möglichkeit bieten, den Bestrebungen der Naturdenkmalpflege Geltung zu verschaffen. Daneben können vor allem die Verwaltungen diese Bestrebungen wirksam unterstützen.

Die Preußische Staatsforstverwaltung nahm sich in hervorragender Weise der Sache an. Durch eine generelle Verfügung beauftragte sie 1907 die Regierungen, innerhalb der Staatsforsten für die Erhaltung und Pflege der Naturdenkmäler, namentlich auch seltener Gewächse und Pflanzengemeinschaften fortgesetzt Sorge zu tragen und u. a. Bestände, die durch Urwüchsigkeit oder Seltenheit ihrer Holzarten, durch die Form und Stärke der sie zusammensetzenden Stämme oder aus anderen Gründen bemerkenswert sind, auf hinreichend großen Flächen zu erhalten. Hierzu wurde angeordnet, daß derartige Waldteile erforderlichenfalls in einer von den Vorschriften der Betriebspläne abweichenden, dem angestrebten Zweck entsprechenden Weise behandelt werden sollten. Auf Grund dieser Verfügung ist die Errichtung zahlreicher Reservate geringeren und größeren Umfangs erfolgt. In der Mark Brandenburg, Oberförsterei Chorin, ist das Plagfenn mit den Werdern und Randbeständen sowie der Plagesee, d. i. eine Gesamtfläche von 167 Hektar, seit sieben Jahren als Naturdenkmal geschützt. Somit wird dort kein Baum mehr gefällt, und das Dürholz bleibt soweit als möglich am Boden liegen. Die Jagd ruht durchweg, im See auch die Fischerei. Von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege wurde eine planmäßige Erforschung des Gebietes veranlaßt, deren Durchführung zwei bis drei Jahre in Anspruch nahm. Die geologischen und stratigraphischen Arbeiten wurden von H. Schroeder und J. Stoller, die botanischen von E. Ulbrich, die zoologischen von F. Dahl (jetzt Hauptmann im Felde) und die Planktonuntersuchungen von R. Kolkwitz ausgeführt. Dazu kamen photographische Aufnahmen von Vegetationsformationen durch E. Pritzel. Hieraus ergab sich eine zusammenfassende Publikation: „Das Plagfenn bei Chorin, Ergebnisse

der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der Preußischen Forstverwaltung, mit 25 Textabbildungen und 3 Tafeln“.¹⁾ Das ganze Gebiet gehört zu der ehemaligen Liepschen Heide (lip = Linde), welche nahezu 7000 Hektar groß war. Bei der ersten Wirtschaftseinrichtung im Jahre 1767 wurde sie in vier Blöcke eingeteilt: Eichheide, Mönchheide, Buchheide und Kienheide. Diese sind auch in der Riedelschen Karte von 1767 und in der Beschreibung des Domänenrats Morgenbinder von 1780 verzeichnet. Hiernach war damals die Liepsche Forst ihren Bodenverhältnissen entsprechend zum größten Teil mit Laubholz bestanden; nur die Mönchheide enthielt vornehmlich Kiefern. Im allgemeinen herrschte die Rotbuche vor. Obwohl es davon reine Bestände größeren Umfanges nicht gab, da meist Eiche und Kiefer, Weißbuche und Linde vorkamen, wird in Burgsdorfs Verzeichnis der wilden Holzarten in den Kurmärkischen Forsten die Rotbuche als gemein im Liepschen Revier angeführt. Es ist von Interesse, daß in den jetzigen Kiefernbeständen noch einige Charakterpflanzen, wie *Carex digitata*, *Malachium aquaticum*, *Sanicula europaea* u. a. als Relikte aus jener Laubholzperiode vorkommen. Überhaupt zeigte sich, daß diese Waldteile schon früher vielfach von Menschenhand verändert sind. Dessen ungeachtet ist es besonders anzuerkennen, daß in erreichbarer Nähe Berlins ein solches Naturschutzgebiet mit bemerkenswerten Pflanzen- und Tiergemeinschaften von der Staatsforstverwaltung eingerichtet und wissenschaftlichen Arbeiten zugänglich gemacht wurde. Nachdem nun gewissermaßen ein Inventar der Natur des Reservats aufgenommen ist, wird es von Interesse sein, die weitere Entwicklung zu verfolgen und nach einer Reihe von Jahren den Bestand neu aufzunehmen, um zu ermitteln, welche Veränderungen in dem sich selbst überlassenen Gebiet eingetreten sind.

Ein anderes Naturschutzgebiet wurde bei Sababurg im Reinhardswald (Regierungsbezirk Cassel) begründet. Hauptsächlich auf Wunsch von Landschaftsmalern, die ihre Motive dort fanden, schützt die Forstverwaltung einen etwa 70 Hektar großen, durch prächtige alte Eichen und Buchen ausgezeichneten Waldteil. Die Eichen erreichen 6 bis 9 m Umfang und bieten mit den vielgestaltigen Kronen, die sie in ihrer isolierten, dem Wind und dem Wetter ausgesetzten Lage ausgebildet haben, einen reizvollen Anblick. Einen besonderen Schmuck erhält der Waldteil durch die eingestreuten wilden Apfelbäume und Ebereschen zur Blütezeit. Große Flächen sind mit dichten Beständen von mannshohem Adlerfarn überzogen. An einigen Stellen ist das Gelände moorig, und die kleinen Tümpel be-

¹⁾ Beiträge zur Naturdenkmalpflege. III. Band. Berlin 1912.

deckt *Potamogeton natans* in dichtem Wuchs. Auch dieses Reservat ist namentlich in seiner Pflanzenwelt eingehend untersucht worden.¹⁾

Ferner sind der Forstverwaltung Reservate zu danken, in denen das Vorkommen der einen und anderen Holzart von pflanzengeographischem oder pflanzen geschichtlichem Interesse ist. Die Fichte (*Picea excelsa*) kommt in Ostpreußen weit verbreitet vor und erreicht in den unmittelbar angrenzenden Strichen Westpreußens die Westgrenze ihrer hauptsächlichsten Verbreitung. An einigen Stellen sind derartige Fichtenbestände unter Schutz gestellt. Früher waren auch weitere Teile der norddeutschen Ebene, namentlich die Lüneburger Heide, wie sich aus Moorfunden ergibt, mit Fichtenwäldern bedeckt. Hier und da, z. B. in dem sogenannten Urwald von Unterlüß, finden sich noch Horste und Gruppen lebender Fichten, die gleichfalls erhalten bleiben. Dort sind einige Stämme über 200 Jahre alt und haben in Brusthöhe 2 m Umfang. Vielfach kommen säbelförmige und andere abnorme Wuchsformen vor, die durch Senkerbildungen verursacht werden; ferner Bajonettbäume, die durch Aufrichten eines Astes entstanden sind, nachdem der Wipfel durch Wind gebrochen war. Daneben treten auch gewaltige Eichen in diesem Walde auf. Sonst ist die Fichte jetzt bei uns hauptsächlich ein Gebirgsbaum, jedoch steigt sie auch in die Ebene herab. In der Mark Brandenburg erreicht sie unweit Cottbus die nördliche Grenze ihrer Verbreitung, und dieser Grenzbestand ist geschützt. Die Eibe schwindet aus unseren Wäldern mehr und mehr. In der Rheinprovinz, Schleswig-Holstein, Mark Brandenburg, Posen usw. ist sie urwüchsig nicht bekannt. Im ganzen nordwestlichen Flachland findet sie sich nur noch an einer Stelle, im Krelinger Bruch bei Walsrode, und wird dort erhalten. In der Tuchler Heide bildet der Ziesbusch (slaw. *cis* = Eibe) bei Lindenbusch wohl den größten Eibenbestand in Mitteleuropa. Auf einer ehemaligen Insel, jetzt einer Halbinsel, im Mukrzsee stehen mehr als 5000 Eiben, die bis 12 m Höhe erreichen und das Unterholz eines natürlichen Mischwaldes bilden, in dem die hauptsächlichsten deutschen Holzarten vertreten sind. Auch an anderen Stellen, namentlich im Osten, finden sich in Staatsforsten noch größere und kleinere Eibenhorste, welche durchweg geschützt sind. Die Rotbuche erreicht im Revier Sadlowo, Regierungsbezirk Allenstein, die Ostgrenze ihrer Verbreitung. Dort ist jetzt ein 17 Hektar großer Buchenbestand, in welchem auch etwas Fichte horstweise auftritt, als Naturschutzgebiet eingerichtet. Weiter findet sich ein Reservat für die Elsbeere an der Ostgrenze ihres Vor-

¹⁾ Naturdenkmäler, Vorträge und Aufsätze. Heft 7. Das Naturschutzgebiet bei Sababurg im Reinhardswald, mit einem Titelbild und einer Kartenskizze, von W. Bock, Berlin 1914.

kommens in der Oberförsterei Drewenzwald (Westpr.). Auf der Nonnenkämpfe in der Weichsel wird in einem auch sonst bemerkenswerten Mischbestand der Feldahorn (Maßholder) an der Grenze seines Vorkommens geschützt. Die Linde gehört zu den aus unseren Wäldern mehr und mehr schwindenden Holzarten. In der Oberförsterei Colbitz, Regierungsbezirk Magdeburg, gibt es noch einen ansehnlichen reinen Bestand, wovon zunächst $13\frac{1}{2}$ Hektar erhalten bleiben. Die Zwergbirke, *Betula nana*, findet sich in der Ebene an einer Stelle der Staatsforsten, nämlich in Neulinum, Kreis Kulm (Westpr.), also jenseits der Weichsel. Das kleine Hochmoor war nur zur Hälfte in fiskalischem Besitz, aber die Forstverwaltung kaufte auch die andere Hälfte, um diese interessante seltene Holzart zu schützen. Wie Bodenuntersuchungen gezeigt haben, ist die Zwergbirke nicht etwa erst in neuerer Zeit durch Anflug dorthin gelangt, sondern als Relikt aufzufassen. Das Gelände ist durch zehn Jahre einer planmäßigen Durchforschung unterzogen worden, deren Ergebnisse zusammenfassend veröffentlicht werden sollen. Der zweite Standort dieser Pflanze in der Ebene, auf einem kleinen Hochmoor zwischen Bodenteich und Schafwedel im Kreise Uelzen, befand sich ganz in Privatbesitz und ist dann durch Ankauf gesichert worden. Die hierzu erforderlichen Mittel wurden durch Provinz, Kreis, Vereine und Privatpersonen aufgebracht; die Erhaltung übernahm der Kreis Uelzen. In der Oberförsterei Gildon in Westpr. ist eine Moorfläche mit einer verwandten Art, *Betula humilis*, geschützt. Ferner wird in der Oberförsterei Rohrwiese in Westpr. das etwa 18 Hektar große Bachonskefenn als Naturdenkmal erhalten. Alljährlich brüten dort Kraniche, und in der Nähe im Altholz horstet der Schwarzstorch. Weiter wird das Fenn von Reiher, Fischadler und anderen Vögeln besucht. Auch ein größeres Hochmoor, das zur Oberförsterei Gauleden in Ostpr. gehörige Zehlaubbruch, wurde in einer Ausdehnung von 2360 Hektar reserviert. Dies ist mit besonderer Freude zu begrüßen, zumal es eins der sehr wenigen Hochmoore ist, die sich zum bei weitem größten Teil noch in fast ursprünglichem Zustand befinden. Namentlich in der Mitte und im nordöstlichen Teil ist es so gut wie unberührt. Auch hier hat die wissenschaftliche Forschung eingesetzt, um dieses größte staatliche Naturschutzgebiet näher bekannt zu machen.

Es verdient ferner hervorgehoben zu werden, daß die Staatsforstverwaltung auch Mittel zur Einrichtung eines Vogelschutzgebietes gewährte. Die kleine Insel (Vogelinsel) im Großen Lauternsee, Oberförsterei Sadlowo in Ostpr., wurde zu diesem Zweck käuflich erworben, wobei man auf jede land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Geländes verzichtete. Hier brüten Reiherenten, Lachmöwen, Flußseeschwalben, Gambettwassersläufer, Flußregenpfeifer und andere Wasservögel. Nach-

forschungen in den Jahren 1912 und 1913 haben gezeigt, daß sich die Zahl der brütenden Reiherenten und Lachmöwen in dem dazwischenliegenden Jahr, dem ersten des Bestehens des Vogelschutzgebietes, beträchtlich vermehrt hat. Das ist besonders im Hinblick auf die Reiherente erfreulich, denn diese Art brütet in Deutschland nur spärlich und ist für Ostpreußen überhaupt erst vor ganz kurzer Zeit als Brutvogel nachgewiesen worden. Es ist Vorsorge getroffen, daß die Vögel in der Brutzeit gänzlich ungestört bleiben; nicht nur das Betreten der Insel, außer durch die Forstbeamten und den Fischereiaufscher, sondern auch das Befahren des Sees ohne Erlaubnis ist untersagt.

Wie der Staat haben auch Gemeinden verschiedener Art die Gründung von Naturschutzgebieten gefördert. Bisweilen ist ein äußerer Anlaß solchen Stiftungen besonders günstig. So hätte die Staatliche Stelle für 1913 angeregt, zur Erinnerung an die Jahrhundertfeier der Befreiungskriege und an die 25jährige Regierung des Kaisers nicht nur Denkmäler der üblichen Art, sondern auch Naturdenkmäler zu stiften. Dieser Gedanke fand in vielen Teilen des Landes Anklang, namentlich auch bei größeren und kleineren Gemeinden. Das großartigste Beispiel bot die Rheinprovinz, die zur Sicherung der Kakushöhle 13 000 M. und zum Ankauf einer 122 Hektar großen Eifellandschaft mit Maaren 70 000 M. gewährte. Aus demselben Anlaß beschloß die Stadt Löwenberg, eine ausgezeichnete Quadersandsteinbildung, die sogenannte Löwenberger Schweiz, dauernd zu schützen. Andere Stadtgemeinden hatten schon früher Naturschutzgebiete eingerichtet. Die Stadt Danzig reserviert in ihrer Forst ein Mooregebiet mit See und Frankfurt a. M. ein 30 Hektar großes Gelände; beide dienen vornehmlich den Lehranstalten der Städte zu Unterrichtszwecken. Die Stadt Nörenberg, Regierungsbezirk Stettin, bewahrt das Eichfied, eine typisch entwickelte Endmoräne, in ursprünglichem Zustand. Bei Artern befindet sich ein Solgebiet, das Salztal, mit einer üppigen Vegetation halophiler Pflanzen, wie sie sich selten wieder so zahlreich und vollständig vereinigt finden. Die Stadt als die Besitzerin des Hauptteils erklärte sich bereit, das ihr gehörige Gelände in seiner Ursprünglichkeit zu erhalten; auch der andere, kleinere Teil, der zur Domäne gehört, soll unverändert bleiben. Im Rheinland, zwischen dem Stromufer und den Höhen des Bergischen Landes, erstreckt sich ein mit Heide und Moor bedeckter Landstrich, der jenseits der Lippe an die norddeutschen Moore und Heiden anschließt. Der seltenen Flora und Fauna dieses Gebietes drohte ernstliche Gefahr durch den Plan einer gleichmäßigen Entwässerung und Aufforstung des der Stadt Hilden gehörigen Gebietes. Den Vorstellungen des Bergischen Komitees für Naturdenkmalpflege ist es zu danken, daß die Stadt von diesem Plan Abstand nahm und beschloß, die

vom Komitee bezeichneten Sümpfe, Moore und Heiden in ihrem jetzigen Zustand zu erhalten. Ein weiterer Teil der Hildener Heide wurde von einem Elberfelder Mäzen angekauft und zu dauerndem Schutz bestimmt.

Bemerkenswert ist weiter die Beteiligung von Vereinen an der Einrichtung von Naturschutzgebieten. Der rührige Verein zur Hebung des Fremdenverkehrs in Elbing reservierte am Frischen Haff ein Gelände von 26 Hektar, das noch die ursprüngliche Zusammensetzung des Waldes aus Eiche, Buche, Kiefer, Fichte (an der pflanzengeographischen Grenze), Birke, Espe, Erle usw. aufweist. Der Verein Naturschutzpark in Stuttgart gewann erhebliche Geldmittel von Gemeinden und Privatpersonen sowie durch eine Geldlotterie zur Errichtung von Naturschutzgebieten in größtem Umfang (Naturschutzparks). Er plant in der Lüneburger Heide ein 3 bis 4 Quadratmeilen großes Schutzgebiet und hat bereits ein ansehnliches Gelände mit dem Wilsederberg, der höchsten Erhebung im nordwestdeutschen Flachland, und dem Totengrund, mit ausgezeichnet entwickelter Callunaheide und zypressenförmigen Wacholderbüschen, angekauft. Im übrigen sollen auch Bauernhöfe und Kulturland erhalten bleiben, so daß es sich eigentlich um ein Reservat für Heimat- und Naturschutz handelt. Manche Vereine haben sich besonders die Einrichtung von Vogelschutzgebieten zur Aufgabe gemacht. Der Bund für Vogelschutz in Stuttgart pachtete u. a. die Melluminsel zwischen Jade- und Wesermündung, wo eine große Kolonie Brandseeschwalben geschützt wird. Durch den Verein Jordsand in Hamburg wurden drei Vogelfreistätten in der Nordsee errichtet. Auf der kleinen unbewohnten Hallig Norderoog, die der Verein für 12 000 M. ankaufte, wird die größte Kolonie Brandseeschwalben geschützt; ferner brüten hier der Austernfischer, der Seeregenpfeifer, der Halsbandregenpfeifer und andere Seevögel. Die von dem Besitzer, einem Hamburger Großkaufmann, dem Verein pachtfrei zu Vogelschutzzwecken überlassene Insel Jordsand zwischen Sylt und dem Festland, das älteste Schutzgebiet des Vereins, ist besonders Brutplatz der Küsten- und Flußseeschwalbe. Die dritte Freistätte des Vereins, die Halbinsel Ellenbogen im Norden von Sylt ist von ihm gepachtet worden, namentlich um die Eidergans, die hier und auf dem benachbarten Amrum die südlichsten und für Deutschland einzigen Brutplätze hat, und die Raubseeschwalbe, die sonst nirgends im deutschen Gebiete brütet und auch sonst im Norden selten ist, zu erhalten. Im ganzen bestehen etwa zwölf Vogelreservate im Gebiet der deutschen Nord- und Ostseeküste¹⁾, doch befinden sich

¹⁾ Naturdenkmäler, Vorträge und Aufsätze. Heft 5. Vogelschutzgebiete an deutschen Meeresküsten, mit einem Titelbild und 2 Kartenskizzen, von Georg E. F. Schulz. Berlin 1913.

noch weitere in Vorbereitung. Vom Landwirtschaftsministerium werden diese Schutzgebiete dadurch gefördert, daß es die Mittel zur Anstellung eines Vogelwarts in der Brutzeit gewährt.

Endlich sind in unserem Staatsgebiet auch von Großgrundbesitzern zahlreiche Reservate geschaffen worden, auf welche hier nicht eingegangen werden soll.

In Bayern reichen die Bestrebungen zur Einrichtung von Naturschutzgebieten mehr als hundert Jahre zurück. Ein durch Abtrieb gefährdeter Privatwald bei Bamberg wurde 1803 vom Staate angekauft und der Stadt frei übergeben. Eine Reihe von Ministerialakten, die bis zum Jahre 1815 zurückreichen, bezieht sich auf die Erhaltung von Tropfstein- und sonstigen Höhlen im Jura. In neuerer Zeit ist eine Anzahl kleinerer und größerer Pflanzenschutzgebiete eingerichtet worden. F. Vollmann erhob 1907 in der Bayerischen Botanischen Gesellschaft die Mahnung zur Erhaltung der nördlich von München gelegenen Garchinger Heide, eines durch seinen Pflanzenreichtum längst bekannten Gebietes, das der Zerstörung durch die fortschreitende Kultur entgegenging. Darauf wurde eine Sammlung eingeleitet, und im Laufe der Zeit konnten 23 Hektar unter Aufwendung von 14 600 M. angekauft werden. Anlässlich des neunzigsten Geburtstages des verstorbenen Prinzregenten erhielt das Gelände den Namen „Schutzgebiet Prinz-Regent-Luitpold-Heide“. Es trägt die Vegetation der für die Schwäbisch-Bayerische Hochebene eigentümlichen Heidewiesen in einer Reichhaltigkeit, wie sie sonst dort nicht anzutreffen ist. Die Flora enthält pontische, mediterrane und alpine Bestandteile. Auf einem jetzt brachliegenden Acker, den die Botanische Gesellschaft mit erwerben mußte, wird seit einiger Zeit der Vorgang der allmählichen Besiedelung mit Heidepflanzen beobachtet und studiert. Von den Vereinen, die sich sonst um die Sicherung von Naturschutzgebieten verdient machen, sei noch des Isartalvereins Erwähnung getan, der Münchener Gelehrte und Künstler, hohe Beamte und Naturfreunde aus allen Gesellschaftsklassen unter seinen Mitgliedern zählt. Wie früher unter der Leitung des kürzlich verstorbenen Gabriel von Seidl läßt er es sich weiter angelegen sein, hervorragende Landschaften in der Umgegend von München zu sichern. Was die Forstverwaltung betrifft, so hat sie beispielsweise dafür gesorgt, daß der schöne Eibenbestand bei Paterzell in der Nähe von Weilheim geschont wird. Mit seinen 2600 großen und kleinen Stämmen enthält dieser Bestand keine so große Zahl einzelner Bäume wie der Ziesbusch, doch weist er dafür einige Eiben von ungewöhnlicher Stärke (bis zu 85 cm Stammdurchmesser) auf. Ferner sind seit einem Jahre in den Staatswaldungen des Bayerischen Waldes fünf Waldteile zu Naturschutzgebieten bestimmt. In diesen soll keinerlei Nutzung stattfinden, soweit nicht etwa wegen dringlicher Rück-

sichten des Forstschatzes solche unvermeidlich sind. Ebenso soll die Jagd vollständig ruhen und der Bestand an Pflanzen und Tieren gegen Eingriffe aller Art geschont werden. Diese Schutzgebiete befinden sich bei Bodenmais am Arber, bei Zwiesel und am Rachel und sind im ganzen 343 Hektar groß. Ferner sind sechs in Staatswaldungen gelegene Hochmoore von 77 Hektar Gesamtfläche zur Erhaltung bestimmt.

Auf Grund des Pflanzenschutzgesetzes ist ein durch Größe, Lage und Pflanzenreichtum gleich ausgezeichnetes Pflanzenschutzgebiet bei Berchtesgaden seit 1910 eingerichtet worden. Es erstreckt sich über 8303 Hektar, steigt von 600 m bis 2594 m Höhe empor und umfaßt den südlichen Teil des Königssees sowie den Obersee und mehrere andere romantische Seen. Dort ist das Abpflücken, Ausgraben und Sammeln der ober- und distriktpolizeilich geschützten Pflanzenarten auch in geringer Zahl verboten; nur zu wissenschaftlichen Zwecken dürfen je drei Stück der geschützten Arten mitgenommen werden.

In Sachsen, wo der einstige Naturwald längst verschwunden ist, hat sich die Staatsforstverwaltung bemüht, die Forsten vom ästhetischen Standpunkt zu pflegen und an landschaftlich hervorragenden Stellen den Kahlhieb zu vermeiden. Als im Uttewalder Grund ein in Privatbesitz befindlicher, $2\frac{1}{2}$ Hektar großer Bestand abgeholzt werden sollte, kaufte sie ihn für 4300 M. an, um die Beeinträchtigung der landschaftlichen Schönheit zu verhindern. Auf Grund einer generellen Verordnung von 1912, die sich teilweise an die allgemeine Verfügung der Preußischen Forstverwaltung von 1907 anlehnt und die Aufmerksamkeit der Forstbeamten u. a. auf die Einrichtung von Naturschutzgebieten lenkt, ist der Kranichsee, ein 9,75 Hektar großes Hochmoor auf dem Erzgebirgskamm, das schon früher vom forstlichen Betrieb ausgeschlossen war, zum Naturschutzgebiet erklärt worden. Bei Hohnstein in der Sächsischen Schweiz hat die Forstverwaltung ein Waldschutzgebiet angelegt, das gleichzeitig dem Vogelschutz dienen soll. Auch Stadtgemeinden haben sich den Erwerb von Naturschutzgebieten angelegen sein lassen. So kaufte die Stadt Dresden 1898 anlässlich des Regierungsjubiläums des Königs Albert einen 116 Hektar großen Wald (Dresdener Heide) vom Staatsfiskus für etwa $1\frac{1}{2}$ Mill. Mark und verpflichtete sich, die gesamte Fläche stets als Wald (bzw. als Park) zu erhalten. Die Stadt Löbau schützt die Pflanzenwelt auf dem Rotstein, einem von ihr erworbenen Gutswald mit bemerkenswerter Bodenflora, und die Amtshauptmannschaft erließ eine Bekanntmachung, in der das Abpflücken und Ausgraben von Pflanzen und Pflanzenteilen dort verboten wurde. Eine ganze Reihe von Vereinen hat für den Schutz der Natur gewirkt. Mit besonderer Freude muß ein jüngst von der Sächsischen Staatsregierung gefaßter Beschluß begrüßt werden. Wie oben er-

wähnt, sind von der preußischen Regierung im Interesse der Schaffung von Schutzgebieten bereits wiederholt, nämlich für das Siebengebirge und für die Lüneburger Heide, Geldlotterien bewilligt worden. Nun haben auch der Verein Sächsischer Heimatschutz und der Verein zum Schutze der Sächsischen Schweiz in Dresden von der Regierung die Erlaubnis zur Veranstaltung einer Geldlotterie zwecks Erwerbs von Naturschutzgebieten erhalten. Möge dieses neue Beispiel weitere Nachahmung finden!

Auch in Württemberg hat die Staatsforstverwaltung Reservate geschaffen. Vor allen Dingen ist das Banngebiet am Wildsee im Schwarzwald zu nennen, das auf einer Fläche von 75 Hektar den auf dem Grund eines Gletscher-Kars ruhenden, etwa 2,1 Hektar großen Wildsee, sowie einen mit charakteristischer Hochmoorflora bestandenen Moorgrund und endlich zwischen beiden den Schuttwall einer Moräne enthält. Die den See umrahmenden Berghänge und die Trümmerhalden der Moränen „zeigen ein eindrucksvolles Bild der Waldvegetation, wie sie sich ohne alle Pflege und alles Zutun des Menschen auf diesen Höhen des Schwarzwaldes im Kampf gegen den Ansturm der Elemente entwickelt und erhalten“ hat. „Diese bezeichnenden Züge eines Naturdenkmals“ sollen nach einer 1912 ergangenen Mitteilung der Forstdirektion an den Württembergischen Landesausschuß für Natur- und Heimatschutz, dessen Vorsitzender der Kultusminister ist, „völlig ungeschmälert und unberührt von dem Eingreifen des forstlichen Betriebs erhalten werden; auch unterbleibt im ganzen Wildseegebiet jede Veränderung der Bodengestaltung, wie sie durch Öffnen und Ziehen von Wassergräben im Bestandesinnern, Gewinnen von Streu, Erde, Steinen usw. herbeigeführt wird. Wege werden innerhalb des Gebietes nur insoweit angelegt und unterhalten werden, als die Erschließung des Naturdenkmals dieselben fordert. Beim Vollzug aller Wegearbeiten wird es ein bestimmter Gesichtspunkt sein, dieselben in einer den Charakter des Gebiets nicht beeinträchtigenden Weise zur Ausführung zu bringen. Endlich unterbleibt jede Jagdausübung.“ Eine eifrige Tätigkeit entwickelt der schon erwähnte Bund für Vogelschutz in Stuttgart, welcher eine große Zahl Vogelschutzgebiete, nicht bloß in Württemberg, angelegt und die Einrichtung vieler anderer finanziell unterstützt hat. In einigen wird nicht nur die Vogelwelt geschützt, sondern es ist jedes Eingreifen in die Natur überhaupt ausgeschaltet, so daß es sich um wirkliche Naturschutzgebiete handelt. Das größte von ihnen liegt am Federsee und ist der günstigste Brutplatz für Sumpf- und Wasservögel in Württemberg. Als dieses Gelände teilweise kultiviert werden sollte, trat der Bund für Vogelschutz mit seinem ganzen Vermögen für die Erhaltung ein. Das Schutzgebiet umfaßt heute gegen 30 Hektar und wird in absehbarer Zeit noch vergrößert werden. Durch den Ankauf ist es gelungen, die interessante Vogelwelt zu sichern

und zu mehren. Die Tafelente, die seit 1848 als Brutvogel in Württemberg nicht mehr beobachtet wurde, ist im Jahre 1913 am Federsee wieder festgestellt worden. Ferner nistete die Löffelente, die in Deutschland schon sehr selten geworden ist, 1912 und 1913 in dem Schutzgebiet. Auch die Pflanzenwelt enthält viele bemerkenswerte Arten, wie *Cladium Mariscus*, zahlreiche Orchideen, *Primula farinosa*, *Pedicularis Sceptum Carolinum* usw. Der Federsee bei der Stadt Buchau, die beiläufig in „Wallensteins Lager“ genannt wird, ist schon in den ältesten Zeiten bewohnt gewesen, wie die dort aufgefundenen Pfahlbaureste zeigen.

In Oldenburg ist im Hasbruch ein 31 Hektar großer, urwaldähnlicher Waldteil mit Weißbuchen, Rotbuchen, Eichen und Stechpalmen unter Schutz gestellt worden. Ebenso hat man den Neuenburger Urwald, einen ähnlich zusammengesetzten Bestand von 49 Hektar Fläche, reserviert. Früher besaß das ganze Revier Neuenburg einen urwaldartigen Charakter. In dem jetzt geschützten Gebiet bleiben die durch Blitzschlag oder Windbruch gespaltenen oder entwipfelten, selbst die völlig abgestorbenen Stämme im Boden stehen; auch werden die liegenden modernden Stämme nicht weggeräumt. Die Bäume erreichen z. T. eine sehr bedeutende Stärke; ein Eichenstamm im Hasbruch hat 9 m Umfang.

In Österreich waren es zuerst zwei Magnaten, welche in ihren ausgedehnten Waldungen im Böhmerwald einzelne Teile von der wirtschaftlichen Nutzung ausnahmen. Im Jahre 1838 reservierte Georg Graf von Buquoy in Gratz einen 56½ Hektar großen Waldteil, in welchem anfangs noch die Windbrüche und Dürrlinge genutzt wurden. Von 1882 an wurden auch diese Nutzungen eingestellt, so daß dem Reservat ein urwaldartiger Charakter erhalten blieb. Zwanzig Jahre später traf Johann Adolf Fürst zu Schwarzenberg in Winterberg die Bestimmung, im Revier Schattawa eine 115 Hektar große, wilde Partie am Kubany unberührt zu lassen, damit der Nachwelt das Bild eines mitteleuropäischen Urwaldes überliefert werde. Dort fanden sich Fichten von 50 m Höhe und 4½ m Umfang sowie Tannen von 55 m Höhe und 5 m Umfang. Im Schutz des dichten Bestandes blieben die halb abgestorbenen, vielfach der Rinde beraubten Stämme, Wind und Wetter trotzend, noch lange im Boden stehen. Wenn sie dann, von Parasiten und Saprophyten völlig zersetzt, nach 400- bis 500jährigem Alter zu Boden fielen, rissen sie wohl noch andere, weniger angegriffene Stämme mit sich. So häufte sich allmählich Generation auf Generation, und es hält schwer, durch ein Gewirr von Stümpfen, Stämmen und Ästen sich einen Weg zu bahnen. Aus den Spalten des absterbenden und abgestorbenen Holzes entwickelt sich überall neues Leben. Die anfliegenden Fichtensamen keimen besonders auf modernden Fichtenstämmen und senden ihre Wurzeln durch diese hindurch

in den Boden. Somit erscheinen die jungen Bäumchen in Reih und Glied, als ob sie künstlich gepflanzt wären. Wenn dann der darunter befindliche alte Stamm allmählich schwindet, bleiben sie auf ihren Wurzeln gleich wie auf Stelzen stehen. Durch einen Orkan im Oktober 1870 wurde der größere Teil dieses Waldreservats gänzlich vernichtet, indessen blieben 47 Hektar unversehrt, wo auch bis heute weder Axt noch Säge gerührt werden darf; ebenso wenig darf ein Stück Holz vom Boden entfernt werden. Somit bietet der Urwald von Schattawa auch noch heute eine Quelle reichen Studiums für Naturforscher und Maler.

Im Jahre 1894 beschloß die Stadt Außig, einen ihr gehörigen ausgezeichneten Basaltfelsen, den Workotsch, dauernd zu schützen. Derselbe liegt am linken Ufer der Elbe ungefähr $3\frac{1}{2}$ km südlich von Außig. An der dem Fluß zugekehrten Stirnseite wird er von einer fast senkrechten Wandfläche begrenzt, in welcher die Säulen um eine vertikale Mittellinie links und rechts symmetrisch strahlig angeordnet sind. Diese Erscheinung, welche auch von der Eisenbahn sichtbar ist, bildet eine Denkwürdigkeit im böhmischen Mittelgebirge. Von altersher führt die Felswand den Namen Workotsch wegen der Ähnlichkeit mit einem gescheitelten Haarschopf, slawisch vrkoč. Früher bestand dort ein Steinbruch, in welchem vorzügliches Material zu Straßenschotter gewonnen wurde; jedoch hat die Stadt durch einen Beschluß den weiteren Abbau eingestellt, um das Naturdenkmal unbeeinträchtigt zu bewahren.

Gleichfalls im nördlichen Böhmen, bei Steinschönau, liegt ein anderer Basaltberg, der sogenannte Herrnhausfelsen, welcher aus schlanken, 20 und mehr Meter hohen Säulen besteht, die im mittleren Teil senkrecht stehen und gegen den Rand allmählich in die wagerechte Stellung übergehen. Säulen von dieser Schönheit und Anordnung gehören überhaupt zu den Seltenheiten, und der Felsen stellt ein Wahrzeichen der ganzen Gegend dar. Nun drohte ihm die Gefahr, daß er in absehbarer Zeit verschwinden könnte, zumal von den beiden Eigentümern das Gestein intensiv genutzt wurde. Da diese hohe Forderungen stellten, war es nicht möglich, das Gelände durch Ankauf zu sichern. Indessen gelang es 1901 durch Zusammenwirken von Bezirkshauptmannschaft, Stadtgemeinde Steinschönau und mehreren Vereinen, sowie durch Veranstaltung einer Lotterie, die Mittel zu gewinnen, um den Herrnhausfelsen durch Pachtung auf eine längere Reihe von Jahren zu schützen. Übrigens war dieser bedrohte Felsen mit die Veranlassung, daß vom Abgeordneten Nowak in Böhmischem Kamnitz im österreichischen Abgeordnetenhaus und im böhmischen Landtag Anträge auf Erlaß eines Gesetzes und auf Bewilligung von Mitteln zum Schutz von Naturdenkmälern gestellt wurden, denen bisher jedoch keine Folge gegeben ist.

Um die Wende des Jahrhunderts richtete Freiherr von Rothschild in Wien in seinem an der steiermärkischen Grenze gelegenen Forstamt Waidhofen ein Reservat ein. Es liegt an der südöstlichen Abdachung des Dürrnsteins zwischen 950 und 1500 m Meereshöhe und ist etwa 460 Hektar groß. Die dort auftretenden Holzarten, hauptsächlich Weißtanne, Buche und Fichte, weisen z. T. bemerkenswerte Dimensionen auf. Die Buche erreicht 45 m Stammhöhe bei 0,82 m Durchmesser in Brusthöhe, die Fichte 58 m Stammhöhe bei 1 m Durchmesser, die Weißtanne 70 m Höhe bei 1,60 m Durchmesser. Die oberen Partien des Waldteils fallen unter die Bestimmungen des österreichischen Forstgesetzes, nach welchem sie nur im Plänterbetrieb bewirtschaftet werden dürfen, aber auf ausdrückliche Anordnung des Besitzers bleibt der Urwald gänzlich von jeder Nutzung ausgeschlossen. Ferner bestimmte der regierende Fürst zu Liechtenstein 1904, daß in seinen Besitzungen im Altvatergebirge im Revier Goldenstein ein 143 Hektar großes Reservat eingerichtet würde. Der Bestand setzt sich hauptsächlich aus Fichte, Buche, Bergahorn und Eberesche zusammen, daneben treten untergeordnet andere Holzarten auf. Die Fichte zeigt eine große Vielgestaltigkeit und bildet Harfenformen, Stelzenformen, Bajonettbäume und dergleichen mehr. Die vom Wind geworfenen Stämme bleiben am Boden liegen und dürfen nicht weggeräumt werden. Fast der ganze Bestand ist urwüchsig, nur auf einzelnen kleinen Flächen sind früher Fichtenkulturen ausgeführt worden. Jetzt wird der Waldteil jeder Kultur und jeder Nutzung entzogen.

In neuerer Zeit hat auch Fürst Wilhelm von Hohenzollern in seinen Besitzungen im Böhmerwald ein ansehnliches Reservat eingerichtet. Als Se. Königl. Hoheit vor vier Jahren der Eröffnung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege hier beiwohnte, verkündete er in einer Ansprache, daß er zur Erinnerung hieran ein umfangreiches Gebiet als Naturdenkmal reservieren wolle, in welchem künftig keine Forstwirtschaft betrieben, sondern die Natur sich selbst überlassen werden solle. In weiterem Verfolg wurde in der fürstlichen Oberförsterei Böhmisches Eisenstein ein mehr als 200 Hektar großes Gelände in einer Meereshöhe von 1010 bis 1343 m dazu bestimmt. Es weist vielfach Felsenmeere auf und enthält auch zwei Seen, die verschiedenen Stromgebieten angehören. Der 19 Hektar große Schwarze See, zu welchem die Felswände steil abfallen, sendet seine Wasser durch die Moldau und Elbe zur Nordsee; hingegen fließt der Teufelssee, der, soweit er sich im fürstlichen Besitz befindet, auch zum Reservat gehört, durch den Regen und die Donau zum Schwarzen Meer ab. Das wechselvolle Gelände ist auch von landschaftlicher Schönheit und weist hervorragende Aussichtspunkte auf. Nach Westen sieht man nahezu den ganzen Bayerischen Wald mit dem Hohen Arber und Rachel, dem kleinen

Arbersee usw., und über Böhmen schweift der Blick bis Pilsen und darüber hinaus. Die schönste Aussicht findet sich am Kamm, oberhalb Seewald, wo man zunächst die steil abstürzenden Hänge des Schwarzen Sees, sodann die anschließenden Waldteile, den Osserwald, das Tal der Angel und einen großen Teil der böhmischen Ebene überblickt. Inzwischen hat die Staatliche Stelle auch die Untersuchung dieses Naturschutzgebietes in die Wege geleitet. Die Bodenverhältnisse wurden von Professor von Staff, der jetzt in Afrika weilt, die Pflanzenwelt von Dr. Schottky, der jetzt im Felde steht, und Dr. Irmscher, die Tierwelt von H. Hedicke eingehend untersucht. Zahlreiche photographische Aufnahmen aus Landschaft, Pflanzen- und Tierwelt wurden außerdem von Georg E. F. Schulz ausgeführt.

Endlich ist der Ende 1912 in Wien gebildete Verein Naturschutzpark bestrebt, ein alpines Naturschutzgebiet einzurichten. Ursprünglich war ein Gelände in den Niederen Tauern von Obersteiermark in Aussicht genommen und ein Teil davon auch schon vorläufig auf fünf Jahre gepachtet. Indessen scheiterte der Plan hauptsächlich an den zu hohen Forderungen für die weitere Pachtung bzw. für den Ankauf dieses Gebietes. Dagegen gelang es, in den Hohen Tauern Salzburgs ein entsprechendes Gebiet unter voraussichtlich weit geringeren Opfern zu gewinnen. Es umfaßt das obere Stubachtal, die davon abzweigende Dorfer Oed und das angrenzende Amertal, zwei Täler, die vom Touristenverkehr fast gar nicht berührt sind; es zeigt einen großartigen Hochgebirgscharakter und enthält z. T. noch fast urwaldartige Waldungen und eine reiche Alpenflora und -fauna. Nach Angaben im vierten Jahresbericht des „Vereins Naturschutzpark“ waren damals 10,08 Quadratkilometer (Alpen, Wald und Ödland) in das Eigentum des Vereins übergegangen. Den Kern des Alpenschutzgebiets bilden die genannten beiden Oedtäler, die für sich eine Fläche von 40 bis 50 Quadratkilometer umfassen; durch Pachtung des umliegenden, fast ganz im Staatsbesitz befindlichen Wald- und Ödlandes würde das Gebiet auf etwa das Dreifache erweitert werden.

Die Errichtung weiterer wissenschaftlicher Reservate ist namentlich von der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien in die Wege geleitet.

In der Schweiz wurde seit 1906, als aus der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft heraus die „Schweizerische Naturschutzkommission“ gebildet worden war, die Frage der Einrichtung von Naturschutzgebieten energisch in Angriff genommen. Den unmittelbaren Anstoß dazu gab eine „Motion betreffend Schaffung von Urwaldreservationen“, die der Assistent der Eidgenössischen forstlichen Versuchsanstalt in Zürich, Robert Glutz, am 8. Mai 1906 dem Schweizerischen Forstverein einreichte. Danach sollten einige kleinere typische Waldgebiete der Schweiz (je etwa

20 bis 100 Hektar) dauernd jedem menschlichen Eingriff entzogen und dem freien Walten der Naturkräfte überlassen werden. Als Beispiel eines solchen Schutzgebietes wurde der aus einer Publikation von Coaz und Schröter bekannte Arvenwald Tamangur im Scarltal (Graubünden) genannt. Schröter erweiterte den Begriff von Urwaldreservaten zu dem von Reservationen im amerikanischen Stil, indem er darauf hinwies, daß das Scarltal unter Hinzufügung eines Stückes des anstoßenden Ofengebietes sich vortrefflich zu einem Schweizerischen Nationalpark eigne, wo Flora und Fauna dauernd geschützt wären. Das Verdienst, den ersten Vorschlag zur Gründung eines solchen Naturschutzgebietes unter ausdrücklichem Hinweis auf die Fuorngruppe westlich vom Ofenpaß in der Öffentlichkeit gemacht zu haben, gebührt aber dem Berner Nationalrat Dr. Bühler, der schon 1904 damit hervorgetreten war. Die Schaffung von Reservaten entsprechend dem Glutzschen Vorschlage wurde, nachdem Dr. Christ ein Gutachten erstattet hatte, von der Schweizerischen Naturschutzkommission gebilligt, und ebenso nahm der Schweizerische Forstverein die Schaffung solcher Schutzgebiete in sein Programm auf. Bei den Kantonsregierungen wurden Schritte getan zur Ausführung dieser Pläne.

Inzwischen (1907) gelangte eine neue Anregung zur Schaffung von Reservaten nach dem Muster der amerikanischen Nationalparke unmittelbar an die Bundesregierung durch ein Schreiben der Genfer Gesellschaft für Physik und Naturgeschichte, zu dem das Projekt einer Drahtseilbahn auf das Matterhorn den Anstoß gegeben hatte. Die Bundesregierung nahm sich der Anregung an und wandte sich um ein Gutachten an die Schweizerische Naturschutzkommission. So kam die Angelegenheit in Fluß, und nachdem der energische Vorsitzende der Kommission, P. Sarasin, den Abschluß einer Reihe von Pachtverträgen herbeigeführt hatte, nahmen im März und April 1914 der Nationalrat und der Ständerat in Bern einen Bundesbeschluß an, durch den ein der Gemeinde Zerneß im Engadin gehöriges Gebiet mit den wilden Tälern Val Cluozza und Val Tantermozza und den Distrikten Praspöl, Schera, Fuorn und Stavelchöd auf 99 Jahre in Pacht genommen und als Nationalpark errichtet wird. Das Gebiet hat einen Umfang von 95 Quadratkilometern. Die Pachtsumme von jährlich 18 200 Fr. zahlt der Staat, alle übrigen Kosten (Erhaltung, Einrichtung, Bewachung) trägt der 1909 begründete „Schweizerische Bund für Naturschutz“, ein Verein mit Tausenden von Mitgliedern, dem jedermann für jährlich 1 Fr. beitreten kann. Weitere Pachtverträge hat die Schweizerische Naturschutzkommission mit der Gemeinde Scans für ein Gebiet, dem besonders das gemäsenreiche Tal Müschauns angehört, mit der Gemeinde Ponte Campovasto für einen kleinen Teil des Südwestabfalles des Quater-

valsmassivs und mit der Gemeinde Schuls für das Scarltal und seine Seitentäler abgeschlossen. Das Gebiet des auf diese Weise abgerundeten Nationalparks gehört nach seiner Topographie und seinem geologischen Charakter den Ostalpen zu, doch treten vielfach westalpine kristallinische Gesteine, Gneis und Granit an die Stelle der triassischen Sedimentgesteine (Engadiner Dolomite). Diese petrographisch-geologische Verschiedenheit ist auch pflanzengeographisch von Bedeutung und bedingt eine große Mannigfaltigkeit der Flora des Gebiets. Der eigentliche Charakterbaum ist die Bergföhre (*Pinus montana*), die den von der Arve (*P. Cembra*), Fichte und anderen anspruchsvolleren Bäumen verschmähten Boden besetzt. Die Arve bildet auch prächtige Bestände. Die günstige Wirkung, die der streng durchgeführte Schutz auf die Tierwelt ausübt, ist rasch hervorgetreten. Gamsen, Murmeltiere, Rotwild haben sich ansehnlich vermehrt; kleines Raubwild wagt sich hervor, Steinadler, Kolkkraben, Uhus horsten in den Wäldern, die auch eine reiche Kleinvogelwelt bevölkert. Der Bär, dessen Wiedererscheinen man für möglich hielt, hat sich noch nicht gezeigt.

Außer dem Nationalpark hat die Schweizerische Naturschutzkommission auch eine Reihe kleinerer Reservate, z. B. Torfmoore im Waadtländer Jura, eine interessante Brutstätte von Vögeln bei Basel usw. gesichert, und ebenso sind von dem Schweizerischen Forstverein mehrere Waldgebiete als Naturschutzgebiete erworben worden.

In Holland sind die Naturdenkmäler durch die Landwirtschaft stark bedroht. Seen, Moore und Heiden werden in Kulturland umgewandelt, und da der größte Teil des Bodens Privatpersonen und nicht dem Staat oder Gemeinden gehört, kann die ursprüngliche Natur nur durch Ankauf der in Betracht kommenden Gelände bewahrt werden. Nach einem in der Niederländischen Botanischen Gesellschaft zu Utrecht 1904 von mir gehaltenen Vortrag entstand die „Gesellschaft zum Schutz der Naturdenkmäler in den Niederlanden“, welche sich besonders die Einrichtung von Naturschutzgebieten angelegen sein läßt. Es gelang ihr, zum Ankauf des Naardermeers, eines Sumpfgebiets von 7 Quadratkilometer Größe mit Brutplätzen von Löffelreiher, Purpurreiher und anderen bemerkenswerten Vogelarten die Summe von 160 000 M. aufzubringen. Im Jahre 1910 erwarb sie die Wälder von Leuvenum und Hagenau mit einer Oberfläche von 7 bzw. 5 Quadratkilometer und im Jahre 1913 die Sümpfe von Oisterwyk, die in einem prächtigen Walde von etwa 2 Quadratkilometer Ausdehnung liegen. Auch kleinere Gebiete, wo See- und Sumpfvögel geschützt werden, sind im Besitz der Gesellschaft.

In den niederländischen Kolonien waren teilweise schon früher Reservate geschaffen worden. So war auf Java, bei dem zum Botanischen

Garten von Buitenzorg gehörigen Berggarten Tjibodas, ein am Nordwestabhang des Gedehgebirges in 1392 bis 1787 m Höhe gelegenes Urwaldgebiet von nahezu 283 Hektar Ausdehnung im Jahre 1889 als Reservat erklärt worden. Es wurde dem Botanischen Garten überwiesen und soll zum Studium der ursprünglichen Natur, welche dort besonders reich entwickelt ist, unverändert erhalten bleiben. Später wurden in Niederländisch Indien noch andere, teilweise ausgedehnte Landschaften, z. B. kleine Inseln, Halbinseln, Krater und Moore, besonders auch Waldteile geschützt.

In Dänemark ist die größte Düne des Landes, Raabjerg Mile bei Skagen, deren wechselnde Oberfläche von keinem Pflanzenwuchs zusammengehalten wird, dauernd geschützt. Für diese Düne mit dem umgebenden Gelände, einer Fläche von zusammen 214 Hektar, bewilligte der Reichstag 1901 den Kaufpreis von 2000 Kr. mit der Maßgabe, daß die Düne in ihrer natürlichen Beschaffenheit unverändert bleiben solle und nicht bepflanzt werden dürfe. Daher wird die imposante Landschaft ihre Ursprünglichkeit bewahren und in ihrem Aussehen nur von der Natur selbst verändert werden. Noch eine zweite Stelle in Nordjütland, Fosdalen, wurde in einer Ausdehnung von 41 Hektar um dieselbe Zeit als Naturdenkmal staatlich gesichert. Es ist ein Erosionstal an der ehemaligen Küste, welche jetzt durch eine vorgelagerte Sandebene geringeren Alters mehrere Kilometer vom Meer entfernt liegt. Die Abhänge sind mit einer üppigen Vegetation von Stranddorn (*Hippophaë rhamnoides*) und anderem Gebüsch bedeckt, die ihnen ein freundliches Aussehen verleihen. Ferner wurde eine Heidefläche in Westjütland, Borrishede, von 1875 Hektar vom Staat für etwa 32 000 Kr. angekauft. Dabei mußte der Heeresverwaltung, welche die Grenzen des Gebietes festgesetzt hatte, das Zugeständnis gemacht werden, es alljährlich für einige Wochen im August–September zu Infanterieschießübungen zu benützen, wodurch jedoch der ursprünglichen Vegetation kaum Abbruch geschieht. Das Gelände ist ganz eben, einförmig und wird nur von einzelnen höheren Partien, alten Binnendünen, unterbrochen. Die Hauptmasse der Vegetation ist trockene Callunaheide, dazwischen gibt es auch feuchtere Stellen mit *Erica* und kleinere Sphagnummoore. Somit gehört die Pflanzen- und Tierwelt zwar nicht zu den interessantesten der Heidegebiete Dänemarks, jedoch findet sich dort Gelegenheit zu beobachten, wie sich die Heide ohne die mannigfachen Eingriffe, denen sie an anderen Stellen ausgesetzt ist, natürlich weiter entwickelt. Das Heidekraut darf weder abgeschnitten noch abgebrannt werden. Ebenso ist das Beerenpflücken, Jagen, Tabakrauchen usw. verboten. Weiter darf der Boden nirgends bepflanzt oder urbar gemacht werden. Die Wälder auf Bornholm zeigen ein von den Wäldern des übrigen Landes verschiedenes Gepräge, zumal sie wenig oder gar keine

Rotbuchen enthalten und die beiden Eichenarten die Hauptmasse der Wälder bilden. Wenn schon ihr Charakter im allgemeinen durch die Forstwirtschaft erheblich verändert ist, finden sich noch einige fast ursprüngliche Bestände in den ältesten Teilen vor. Schon 1889 bezeichnete der verstorbene Botaniker J. Lange es als wünschenswert, daß einzelne solcher Waldbestände in ihrem annähernd natürlichen Zustand erhalten bleiben möchten. Neuerdings sind, auf Antrag des „Ausschusses für Naturdenkmalpflege“ in Kopenhagen, solche Partien bei Aaremyre und Kalvekaeret, welche in einer malerischen, klippenreichen Landschaft liegen, durch das Landwirtschaftsministerium geschützt.

In Norwegen wurde ein hervorragender Wasserfall, Sjøgedalsfos, im Hardangergebiet dauernd geschützt. Als die Besitzer eine Beihilfe zu Wegeanlagen beim Norwegischen Touristenverein nachsuchten, erwiderte ihnen dessen Vorsitzender, der Geograph Yngvar Nielssen zu Kristiania, daß der Verein wohl die Gesamtkosten übernehmen würde, wenn der Fall vor jeder industriellen Ausnutzung bewahrt bliebe. Die Besitzer gingen darauf ein und verpflichteten sich durch eine Eintragung in das Grundbuch, nie eine Industrieanlage zuzulassen. Der Touristenverein hat darauf allerdings mehr als 7000 Kr. für Wegebauten am Sjøgedalsfos ausgegeben, aber das unbeeinträchtigte Weiterbestehen eines so hervorragenden Naturdenkmals ist hierdurch nicht zu teuer erkaufte. Dieses Beispiel zeigt, wie Touristenvereine überhaupt, mutatis mutandis, auch in anderen Fällen an der Erhaltung von Naturdenkmälern erfolgreich mitwirken können. Ferner hat die norwegische Forstverwaltung durch administrative Maßnahmen gewisse Waldteile geschützt, die als Urwaldreservate betrachtet werden können. Hiervon sei besonders die Insel Anuglen an der Mündung des Hardangerfjords erwähnt, wo noch *Taxus*, *Ilex* und *Hedera* vorkommen und die beiden letzteren die Grenze ihrer geographischen Verbreitung nach Norden finden.

In Schweden war Nordenskiöld's Appell von 1880 erfolglos verhallt, weil die Zeit noch nicht reif für die Idee des Schutzes der Natur war. Es mußte durch die Industrie, Land- und Forstwirtschaft noch mehr von der ursprünglichen Natur beeinträchtigt und vernichtet werden, ehe man die drohende Gefahr erkannte und auf Abhilfe sann.

Bald nach dem im Dezember 1903 hier gehaltenen Vortrag hielt ich auf Einladung der Geographischen Gesellschaft in Stockholm einen ähnlichen Vortrag „Über den Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer Pflanzen- und Tierwelt, besonders in Schweden“, der in Uppsala, Gothenburg und Lund wiederholt wurde¹⁾. Nachdem auch im Reichstag eine Anregung von

¹⁾ Ymer. Årgang 1904. S. 17–42.

K. Starbäck stattgefunden hatte, folgten die Organisationen für Naturdenkmalpflege in Schweden und 1909 ein Gesetz zur Einrichtung ausgedehnter Naturschutzgebiete (Nationalparke) im Sinne Nordenskiölds. Von den zehn bisher begründeten mögen folgende erwähnt werden: Stora Sjöfallet nimmt 15 Quadratmeilen nördlich vom 67. Grad nördl.Br. ein und umfaßt die großen Quellseen des oberen Lule-elf mit den umgebenden Schneegebirgen und niedrigen waldbestandenen Gebirgen nebst Moorsümpfen und kleineren Seen. Das Hauptinteresse nehmen hier der große Wasserfall und das Auftreten des Bären, dem in dieser Landschaft eine Freistätte errichtet worden ist, in Anspruch. Südwestlich schließt sich der größte der schwedischen Nationalparke, der von Sarjek, an, der eine Fläche von 19 Quadratmeilen einnimmt und mehr als 2000 m hohe Schneegebirge mit Gletschern und Hochgebirgsseen enthält. Nördlich vom 68. Grad, an der Südseite des Torneträsk, liegt der 5 Quadratmeilen große Abisko Nationalpark, ein ausgezeichnetes Hochtal von nordischer Natur. Es umschließt den kleinen Abiskosee und den Abisko-elf, welcher durch einen zwei Kilometer langen Cañon fließt. Von botanischem Interesse ist das Auftreten zweier in Schweden und Norwegen sehr seltenen Pflanzen, der *Platanthera obtusata* und der *Wahlbergella affinis*. Endlich sei der kleinen Sandinsel bei Gotland, Gotska Sandön gedacht, wo sich der vielleicht ursprünglichste Kiefernwald Südschwedens befindet, und wo der Flugsand stellenweise den lebendigen Wald getötet hat, so daß die dünnen Stämme wie Pfähle aus dem Sand herausragen. Die Fauna und die Flora sind arm an Arten, aber einige davon kommen sonst nicht in Schweden vor.

In den hier genannten und in anderen Ländern sind noch weitere Naturschutzgebiete in großer Zahl eingerichtet worden, jedoch möchte ich mit diesen Ausführungen heute schließen.

Diesmal wurden Sie, meine Herren, vom Vortragenden nicht in ferne Länder anderer Erdteile geführt, die bisher des Forschers Fuß wenig oder gar nicht betreten hat; vielmehr bewegten sich die Ihnen vorgeführten Bilder hauptsächlich im Kreise der engeren und weiteren Heimat. Für die Wissenschaft bleibt auch auf dem Boden unseres Vaterlandes noch genug zu tun, und die geographischen Gesellschaften sollten es durchweg als ihre Aufgabe betrachten, mit der Kenntnis aller Teile der Erde, insbesondere die Kenntnis des eigenen Vaterlandes nach allen Richtungen zu fördern. Die Worte, welche vor elf Jahren von dieser Stelle aus gesprochen wurden, haben auch heute noch nicht ihre Bedeutung verloren: daß es nämlich in unserem Staatsgebiet weite Landstriche gibt, deren Bodenverhältnisse, Pflanzen- und Tiergemeinschaften weniger erforscht sind als die Flora und Fauna in einzelnen Teilen Afrikas. Hier sollten die Vertreter der Geographie, der Geologie und der Biologie mit den Förderern

der Naturdenkmalpflege Hand in Hand gehen, um Forschungen auf dem heimatlichen Boden anzuregen, zu ermöglichen und durchzuführen. Von welcher Bedeutung das Vorhandensein von Naturschutzgebieten für die biologische Forschung ist, haben beispielsweise die Arbeiten gelehrt, zu denen der Berggarten von Tjibodas bei Buitenzorg das Material lieferte. L. Diels hat dargelegt, daß auch in Europa die botanische Wissenschaft auf die Dauer ohne derartige Einrichtungen nicht wird auskommen können, und daß bei den Hochschulen dem botanischen Garten, dem Laboratorium und dem Herbarium ein leicht erreichbares Naturschutzgebiet hinzugefügt werden müsse als notwendiges Element des modernen biologischen Forschungsapparates.

Aber abgesehen von dem wissenschaftlichen Interesse, das nach alledem die Naturdenkmalpflege und namentlich die Schaffung und Erforschung von Naturschutzgebieten für sich in Anspruch nehmen dürfen, sind diese Bestrebungen, die mit der Kenntnis der Heimat die Freude und Anhänglichkeit an der Heimat mehren und so der Vaterlandsliebe ihre kräftigsten Stützen bereiten helfen, auch wegen ihrer nationalen und ethischen Bedeutung nachhaltiger Unterstützung wert. Die Betonung dieses Umstandes ist unter den augenblicklichen Zeitverhältnissen mehr denn je angezeigt, und ich möchte Sie daher bitten, die heutigen Ausführungen auch von diesem Gesichtspunkt zu betrachten und die in Rede stehenden Bestrebungen im Interesse der allgemeinen Volkswohlfahrt durch Ihre Teilnahme zu stärken.

Fridtjof Nansens Sibirien.

Von J. Partsch, Leipzig.

Ein neues Buch von F. Nansen wird stets ein Ereignis nicht nur für die Freunde der Erdkunde, sondern für die gebildete Welt sein, weil ihm außer dem Ruf eines ungewöhnlich erfolgreichen Forschungsreisenden die Erinnerung zu Seite steht, daß er schon mit dem ersten seiner Werke sich als ein Darsteller von hervorragender Gestaltungskraft bewährte. Keinem Zweiten ist es vergönnt gewesen, die Schrecken und den Zauber der Polarnatur, die Eigenart der mit ihr ringenden, unter der Mitternachts-sonne und dem Nordlichtschein der langen Winternacht als Jäger und Fischer sich behauptenden Grönländer, das Dasein einer kleinen, von der Welt abgeschlossenen Schiffsgenossenschaft in Nacht und Eis mit so ergreifender Lebenswahrheit zu schildern. Ganz andere Aufgaben stellt ihm sein neues Reisewerk „Sibirien, ein Zukunftsland“.¹⁾

¹⁾ Leipzig, F. A. Brockhaus, 1914. X u. 383 mit 3 Karten und zahlreichen Abbildungen.

Ein in Sibirien eingelebter Norweger Jorras Lied hatte eine „Sibirische Gesellschaft“ gebildet, um den nach entmutigenden Mißerfolgen wieder aufgenommenen Gedanken der Eröffnung eines Seewegs zwischen Sibirien und Europa mit norwegischem, russischem, englischem Kapital erneut zu verfolgen. Nach einem vergeblichen, im Karischen Meere zur Umkehr genötigten Anlauf im Jahre 1912 hatte er 1913 zu einer neuen Fahrt wieder ein Schiff gemietet, um nach dem Jenissei zu gelangen. Ein Sekretär der russischen Gesandtschaft in Kristiania, Loris-Melikow, der Goldminenbesitzer und Dumaabgeordnete Wostrotin von Jenisseisk sollten ihn begleiten; als Vierter war F. Nansen eingeladen als fachmännischer Berater und Beurteiler der Seefahrt im Karischen Meere, jenem berühmten Eiskeller, in dem die Eismassen vor Sibiriens Küste sich hinter Nowaja Zemlja wie hinter einem Rechen zu stauen pflegen. Auf glücklicher Fahrt zur Jenisseimündung war der praktische Anteil der Aufgabe Nansens schnell erledigt. Er hatte ihm nicht nur Gelegenheit geboten, mit seiner Erfahrung die doch nicht ganz unbehinderte Fahrt durch das Karische Meer zu unterstützen, sondern auch an der Halbinsel Jamal und am unteren Jenissei über den Zustand der Samojeden Beobachtungen anzustellen (22—32, 67—83), denen der Vergleich mit den europäischen und grönländischen Bewohnern der Polarwelt die Tiefe eines lehrreichen Hintergrundes sicherte. Für die in die Vergangenheit zurückgehenden Fragen der Herkunft, des ethnischen Zusammenhangs der Samojeden, des Ursprungs ihres ganz den Naturbedingungen der Tundra angepaßten Lebensweise hält er sich an das Urteil und die ergänzende Auskunft des jungen finnischen Sprachforschers und Anthropologen Kai Donner. Mit Interesse ziehen wir zum Vergleich einen gut übereinstimmenden Abschnitt unseres ausgezeichneten Kenners ural-altaischer Sprachen und Völker Heinrich Winkler heran.¹⁾

Am 3. September begann die Fahrt den Jenissei hinauf. Am 25. Oktober wurde auf der Heimfahrt nach Europa der Ural überschritten. Sieben und eine halbe Woche genügten zum zweimaligen Durcheilen Sibiriens; erst vom Karischen Meere bis Wladiwostok zwischen 73° N und 42½°, den Breiten Jan Mayens und des Gran Sasso, dann wieder durch die ganze Erstreckung Nordasiens über 100 Längengrade. Hier handelt es sich also nicht um eine Forschungs- oder auch nur um eine tiefer dringende, länger vorbereitete Studienreise, sondern um die flüchtigen Eindrücke eines Reisenden, dem für den Mangel der Kenntnis der Landessprache ein Ersatz geboten wurde durch fortwährenden intimen Verkehr mit ausgezeichneten Kennern des Landes, durch die volle Freiheit erst an einem schwach besiedelten, verkehrsarmen Strome, dann an den Hauptverkehrsadern des Landes Gebrauch zu machen von seiner durch ein inhaltreiches Leben vielseitig geschulten Beobachtungsgabe und Urteilskraft. Was mit diesen Mitteln zu leisten ist, das sieht man an Nansens Buch mit freudiger Bewunderung.

Nansen bietet nicht allein eine fein empfundene, mit wohlthuendem Wechsel von Ernst und Humor gewürzte Schilderung seiner Reiseerlebnisse, sondern auch manch fesselnde Blicke auf einzelne, sein Nachdenken anhaltend beschäftigende Erscheinungen: auf das rechte Steilufer des Jenissei,

¹⁾ Skizzen aus dem Völkerleben. Berlin 1903, 101—110.

das ihm ein Bekenntnis seiner festen Zustimmung zum sog. Baerschen Gesetz, zum Glauben an die ablenkende Wirkung der Erdrotation entlockt (123; 124), auf die merkwürdige Individualität des Baikalseebeckens (244—248), auf die Bildung und die Möglichkeit spontanen Wachstum des Bodeneises (332—337). Aber mit besonderer Teilnahme wird der Leser des Verfassers Eindruck über die Lage dreier wichtiger Probleme aufnehmen, die im Norden, im Westen, im Osten Sibiriens gegenwärtig der Lösung harren. Das sind 1. die Erschließung des Landes durch direkte Seeverbindung mit Europa, 2. der Fortschritt der Kolonisation, 3. die Bekämpfung der Gelben Gefahr.

Als wichtigste wissenschaftliche Frucht der Reise Nansens darf seine im Schlußkapitel des Werkes (350—375) niedergelegte Beurteilung der Schifffahrtsbedingungen im Sommer des Karischen Meeres gelten. Dort hatten die älteren Seefahrer schon in Treibeisstauungen stets die ernstesten Schwierigkeiten gefunden. Nansen sammelt knapp und scharf die Erfahrungstatsachen vom Ende des 16. Jahrhunderts an. Seit sie zu einer festen Reihe sich zusammenschließen, in den letzten 40 Jahren war nur in vier Jahren die Durchfahung des Meeres nicht gelungen, ohne daß auch in ihnen ein Nachweis dauernder Unmöglichkeit erbracht war. Nansen fragt: woher kommt der sommerliche Eisreichtum des Karischen Meeres? Er lehnt die herkömmliche Ansicht, daß es sich um Eis handle, das aus anderen Teilen des sibirischen Küstenmeeres herangeführt sei, ab auf Grund des Aussehens des Eises, das für frische Bildung an Ort und Stelle spreche. Diese Meinung begründet er nicht nur mit der Überzeugung der Eingeborenen, die harte Winter als Vorbedingung starker Vereisung im nächsten Sommer betrachten, sondern auch durch Vergleich aller eine Gradabstufung ermöglichenden Nachrichten über die Eisanfüllung des Meeres in den einzelnen Jahren der letzten Jahrzehnte mit den Temperaturbeobachtungen (Mittel November—April, Mittel Mai—August, Mittel November—August) der nächsten Stationen Obdorsk am unteren Ob, Pustosersk an der Petschora und Karmakuli am Westufer von Nowaja Semlja. Die graphische Darstellung der Unterschiede der Eisführung, die Nansen entwerfen zu können glaubt, trifft in überraschend guter Übereinstimmung zusammen mit dem Verlauf der Kurven des winterlichen und des zehnmonatlichen Mittels der Temperatur. Danach wäre zu erwarten, daß eine Nachricht über die größere oder geringere Strenge des Winters an jenen Stationen den Seefahrern schon einen Anhalt geben könnte für die Aussichten der Befahrung des Karischen Meeres im nächsten Sommer, für die Wahl des Zeitpunktes der Eisfahrt, die man nach besonders harten Wintern lieber bis in den September verzögern wird. Damit kann man sich aber nicht begnügen, da die Schifffahrtshindernisse doch nicht einfach von der absoluten Menge des Eises im Karischen Meere abhängen, sondern ebenso sehr von seiner durch Winde und Strömungen bedingten Verteilung. Nansen legt deshalb das Hauptgewicht auf eine nicht auf zufällige einzelne Schifffernachrichten, sondern auf systematische Beobachtungen begründete Erforschung des Karischen Meeres. Als deren Träger schlägt er vor drei bis vier mit Motoren ausgerüstete Segelkutter und andererseits Flugzeuge, die von der Höhe aus vollkommeneren Überblick über die Eisverteilung zu gewinnen und durch die Mitwirkung fester Stationen drahtloser Telegraphie — deren Anwendung auch für die Motorboote in Aussicht zu nehmen wäre — die augenblickliche Lage der Eis-

verteilung den Seefahrern kundgeben könnten. In der Tat steht die Gegenwart mit ihren technischen Mitteln solchen Problemen nicht mehr wehrlos gegenüber. Für den Handel mit Getreide und Holz Sibiriens, die Eisenbahnfracht auf sehr weite Entfernungen nicht zu tragen vermögen, wäre eine Wasserstraße, die in ein vom Verkehr bezwungenes Meer hinabführte, eine unschätzbare Wohltat.

Dies Bedürfnis wird sich steigend fühlbar machen, wenn die Besiedlung der weiten nutzbaren Flächen Sibiriens fortschreitet. Dreihundert Jahre lang sind die Russen Herren Sibiriens, und was haben sie in dieser Zeit daraus gemacht? Nansen ist bei aller zarten Rücksicht, zu der die erfahrene Gastfreundschaft ihn verpflichtet, in der Lage das Urteil darüber auszusprechen, weil man gerade in jüngster Zeit begonnen hat lange Versäumtes nachzuholen. Aber was jetzt noch russische Wirtschaft in Sibirien fertig bringt, dafür gibt der Reisende trotz sichtlicher Diskretion manch lehrreiches Beispiel. Er findet dafür den Ton gutartigen Humors oder auch den eines trockenen ungefärbten Referats, das einfach die Tatsachen reden läßt. Aber lieber verweilt er bei den Anstrengungen, welche die hochgebildeten Kreise, die geistigen Führer des Fortschritts machen, die Einwanderung von Kolonisten zu steigern, brachliegende Einöden zu beleben. Die jährliche Zahl russischer Zuwanderer überstieg 1908 und 1909 je 700 000, ist dann seither wieder unter 300 000 heruntergegangen. Die besten Flächen nahe der großen Eisenbahn sind in fester Hand, abgelegene minder lockend, schwerer in Ertrag zu setzen. Überdies ist noch immer — die Welt groß und der Zar weit! Wie Großes aber auch unter Sibiriens besonderen Daseinsbedingungen erreichbar ist, das zeigen die Erfolge fremder Intelligenz in Westsibirien, die Steigerung seiner Butterausfuhr von 1898—1906 von 2½ auf 48½ Millionen Kilogramm durch die Einführung dänischen Betriebes und die Organisation besonderer Züge mit Kühlwagen, die Barnaul einen Anteil an der Marktversorgung westwärts bis London sichern. Die Entwicklung eines festen Gürtels russischer, namentlich kleinrussischer Kolonisation längs der sibirischen Eisenbahn ist für Rußlands Zukunft in Asien von unschätzbbarer Bedeutung. Nansen unterläßt nicht, dem Bilde der bisherigen Erfolge die Größe der noch der Zukunft vorbehaltenen Aufgabe und der hier sich auftuenden Möglichkeiten gegenüberzustellen.

Liegt der Schwerpunkt der bisherigen Errungenschaften in Westsibirien, so trifft den Osten das letzte große Problem: der Kampf gegen die gelbe Gefahr. Ihr ist Rußland ahnungslos entgegengegangen. Die Leichtigkeit, mit der man, ohne das Schwert zu ernstem Kampfe zu ziehen, hier riesige entwicklungsfähige Länderräume rauben und an der schönsten Bucht ihres ozeanischen Uferlandes die „Zwingburg des Ostens“ Wladiwostok errichten konnte, hatte die Russen in die Vorstellung eingewiegt, sich dort jedes weitere Zugreifen unbedenklich gestatten zu können. Der japanische Krieg erweckte sie unsanft aus diesem Traume und als nun auch in die verengten Grenzen kraft überlegener wirtschaftlicher Tüchtigkeit nicht nur Japaner, sondern auch Koreaner und namentlich Chinesen als Wanderarbeiter und dauernde Siedler eindringen, da ging ihnen allmählich das Verständnis des Wortes auf, das Li-hung-tschang 1900 beim Eindringen der Russen in die Mandschurei hatte fallen lassen: „Rußland wird es noch

bereuen, sich China so sehr genähert und sich in dessen innere Angelegenheiten gemischt zu haben, wenn es erst sieht, daß die sibirischen Länder chinesisch werden.“ Wohl kehren die Russen jetzt eine die chinesische Zuwanderung und namentlich die Ansiedlung abwehrende Haltung in ihrer Provinzialverwaltung im fernen Osten heraus. Aber die Kenner der Verhältnisse gestehen, daß diese Stellungnahme nur den Fortschritt der Entwicklung der Amurländer verzögere und die Chinesen den Japanern in die Arme treibe. Das Erwachen Chinas aus langer Erstarrung ist auch in der Stärkung seiner vormals vernachlässigten Wehrkraft zu erkennen. Der Tag ist vielleicht nicht fern, wo die bodenständige Kraft der ostasiatischen Reiche sich vereint gegen den russischen Koloß wendet und ihn vor eine ernste Aufgabe der Gegenwehr stellt, die die ganze Kraft des Riesenreiches in Anspruch nehmen wird, ohne daß der Ausgang sicher vorherzusagen wäre (280). Schon macht auch im Kartenbilde die Besorgnis vor dem Nahen dieser Gefahr sich geltend. Die Russen, die als Gebieter der Mandschurei möglichst gerade durch sie hindurch über Charbin die Verbindung des Transbaikallandes mit Wladiwostock hergestellt und auf den ursprünglich geplanten Bau einer Amurbahn ganz verzichtet hatten, mußten auf diesen älteren Gedanken zurückkommen, die Ussuribahn von Chabarowsk (am Beginn des Unterlaufs des Amur) bis Wladiwostok doch wieder als Endglied ihrer Hauptverbindung mit Wladiwostok zu neuer Bedeutung erheben. Aber sie wagten die Bahn von Nertschinsk nach Chabarowsk nicht am Ufer des Amur entlang zu führen, sondern nahmen sie — zum Teil 120 km — nördlich hinter den Amurlauf in völlig menschenleeres Land zurück, — im Interesse der Sicherheit. Nansen hat nun auf der Rückreise, nur zum Teil im Bahnzug, bisweilen auf der Draisine oder im Automobil auf der daneben hergehenden Straße diese im Entstehen begriffene Bahnlinie in ganzer Ausdehnung (nahezu 2000 km) kennen gelernt und in scharfer Gliederung der durchmessenen Landschaften überaus wirkungsvoll beschrieben. Es ist einer der fesselndsten Abschnitte des schönen Buches, das die Anziehungskraft seines Inhaltreichtums auch im deutschen Gewande durch eine nicht gewöhnliche Eleganz der Übersetzung sich bewahrt und mit einer Fülle wirklich lehrreicher Abbildungen steigert.

Das Werk lag fertig, — ein Triumphgesang auf Rußlands Kulturarbeit! Die Vorrede aber steht unter dem Eindruck der schrillen Dissonanz des von der Kriegspartei des Russischen Reiches in frevelhafter Konspiration mit der Diplomatie dreier anderer Weltmächte entfesselten Weltkrieges. Wie schwer, wie unmöglich war es für Nansen, für diese Lage, in dem Vorwort zu diesem Buche das wirklich treffende Wort des Urteils zu finden. In einer dem Nordlandsrecken sonst kaum eigenen elegischen Stimmung spricht er nur seine Trauer aus über die unselige Verschwendung edler Kräfte, über das zu gegenseitigem Vernichtungsdrang sich steigende Ringen der Völker in dem ihnen anscheinend zu eng gewordenen Europa. „Dort im Osten ist noch Raum in Fülle.“ An wen kann dies sanft mahnende Wort sich richten? Doch nur an die gewissenlosen Gewalthaber, die statt die dort winkende Arbeit zu fördern und ihre Zukunft gegen die grinsenden Gelben zu schirmen, die Kernkraft der sibirischen Kolonisten auf Polens Schlachtfeldern sich verbluten lassen. Sollte den Nordländer nicht der Gedanke beschleichen, daß auf ihnen auch