

Gedächtnissrede

auf

Oswald Heer

gehalten

in der Sitzung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr.

am 4. Januar 1884

von

Dr. Alfred Jentzsch.

Separatabdruck aus den Schriften d. phys.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg. XXV. 1884.



Königsberg in Pr.

R. Leupold's Buchdruckerei.

1884.

Wenn das Leben ein ewig Ringen und Arbeiten ist nach Zielen, deren viele wir nimmer erreichen können, wie es mit vibrierender Unruhe uns vorwärts zu immer neuen Bildern drängt, so ziemt sich doch, eine Weile stille zu stehen und rückwärts den Blick zu lenken, wenn der unerbittliche Tod einen der besten Streiter aus unseren Reihen ruft. Nicht zaghaft werden wir dann ob der Gebrechlichkeit unseres eigenen Daseins, sondern mit stolzer Freude ziehen wir die Summe dessen, was ein ganzer Mann in einem wohlangeordneten Menschenleben zu leisten vermag; mit eigenartigem Interesse vergleichen wir, welch' dauernden Gewinn der Verstorbene zu dem Wissensschatze der Menschheit hinzugelegt hat.

Der Mann, dessen Andenken wir hier feiern wollen, hat nie in unserer Mitte gewohnt. Nur aus der Ferne hat er auf uns eingewirkt, und nur vorübergehend hat er direkt für unsere Gesellschaft gearbeitet. Aber diese seine Arbeit ist noch heute, 1½ Decennien nach ihrem Abschluss, für uns wie für die gesammte Wissenschaft von hoher Bedeutung; und seine Anregungen sind es in erster Linie gewesen, welche zu jener Sammlung fossiler Pflanzenreste veranlassten, welche einen Markstein in der Entwicklung unserer Gesellschaft bezeichnet.

Als daher unser verehrter Präsident mich aufforderte, eine Rede zum Gedächtnisse Oswald Heer's zu übernehmen, war mein einziger Zweifel der, ob ich selbst wohl würdig sei, den Ruhm dieses Mannes zu reden. Denn so vielseitig war sein Wirken, dass ebenso wohl der Botaniker wie der Geolog und der Entomolog ihn feiern musste. Dem Geologen mag es verziehen werden, wenn er die sein specielles Fach erweiternden Arbeiten in den Vordergrund der Betrachtung stellt.

Einfach war der Lebenslauf Heer's, wie ihn Dr. Schröter in der Neuen Züricher Zeitung vom 16/18. Oktober 1883 uns schildert. Am 31. August 1809 zu Niederutzwyl im Kanton St. Gallen als Sohn des dortigen Pfarrers geboren, siedelte er mit seiner Familie 1811 nach Glarus, und im Dezember 1816 nach Matt im Sernfthale über. Hier, inmitten der grossartigen Gebirgswelt des Kantons Glarus, verlebte er seine Jugendzeit, da der Vater ihn in allen Fächern zur Universität vorbereitete. Mehr als die alten Sprachen fesselte ihn die ewig jugendliche Natur. Mit grösstem Eifer

sammelte er Pflanzen und Insekten, wanderte er Sonntags drei Stunden weit nach Glarus zum Zeichenunterrichte. Ein Chorherr Blumer von Glarus, der eine naturhistorische Sammlung besass, liess ihm das erste naturwissenschaftliche Buch, welches Heer mit Eifer abschrieb und abzeichnete. Wie bestimmend der Einfluss dieses Mannes auf den Knaben gewirkt haben muss, zeigt das pietätvolle Andenken, in welchem mehr als 4 Decennien später der auf der Höhe seines Ruhmes stehende Naturforscher eines der merkwürdigsten Petrefakten, einen Vogelrest aus den berühmten eocänen Fischeschiefern von Matt nach ihm „*Protornis Blumeri*“ benannte. *) Schon als 14 jähriger Knabe trat Heer in Tauschverkehr mit einem auswärtigen Sammler, und als 19 jähriger Jüngling erregte er die Aufmerksamkeit des Botanikers Hegetschweiler.

Nichtsdestoweniger studirte er von 1828 ab Theologie in Halle, legte 1831 die philologisch-philosophischen und theologischen Staatsprüfungen in St. Gallen ab, lehnte aber einen Ruf als Pfarrer ab. Schon auf der Universität hatte er hauptsächlich mit Naturforschern wie Germar, Junghuhn und Burmeister verkehrt; nun widmete er sich ganz der Naturforschung und übernahm 1832 zunächst die Ordnung der grossen Insektensammlung des Herrn Escher - Zollikofer in Zürich. 1834 habilitirte er sich an der neugegründeten Universität Zürich für Botanik und Entomologie, ward nach einigen Jahren Extraordinarius und 1852 Ordinarius für Botanik. 1855 erhielt er noch die Professur für specielle Botanik am eidgenössischen Polytechnikum und bekleidete diese Aemter, wie die Direktion des botanischen Gartens, bis ein Jahr vor seinem Lebensende. Während Auszeichnungen von auswärtigen Souveränen wie von gelehrten Akademien und Gesellschaften ihm in wohlverdientem reichem Masse zu Theil wurden, blieb seine äussere Lebensstellung doch eine bescheidene. Im engen Kreise der Heimath und in beschränktem Studirzimmer, an welches der kränkliche Mann jahrelang gefesselt blieb, spielte sich der grösste Theil seines ruhigen Lebens ab, entstanden jene grossartigen Arbeiten, welche über die früheren Zustände der gesammten Erdoberfläche, ja über Veränderungen kosmischer Verhältnisse ein ungeahntes Licht verbreiteten. Von jeder Reise brachte er Stoff oder Anregung zu neuen literarischen Arbeiten heim, obwohl mehrere seiner Reisen der Genesung von schwerer Krankheit galten. So ergriff ihn 1850 ein heftiges Lungenleiden; er ging erst nach Bex, dann auf 8 Monate nach Madeira und sammelte hier Material zu seinen Untersuchungen über die periodischen Erscheinungen der dortigen Pflanzenwelt, sowie über die Herkunft der jetzigen Fauna und Flora Madeira's, der Azoren- und kanarischen Inseln, gewissermassen als Ausgangspunkt seiner späteren allgemeineren Arbeiten. Völlig genesen kehrte er zurück, bis 1870 ihn dasselbe Leiden befiel. Die nunmehrigen Reisen nach Pisa, Yverdon u. a. O. hatten indess keinen Erfolg; ein Fussübel trat hinzu, fesselte ihn über ein Jahr ans Bett, und lähmte seine körperlichen Bewegungen dauernd, während sein Geist bis zum Lebensende eifrig und erfolgreich fortarbeitete. Am 27. September 1883 Morgens gegen 2 Uhr entschlummerte er sanft und schmerzlos von schweren Leiden.

Zwei weitere Reisen, die er mit den beiden Geologen Arnold Escher v. d. Linth aus Zürich und Merian aus Basel unternahm, hat uns Heer selbst in der Biographie Escher's geschildert. Im Herbst 1856 reisten die 3 Schweizer nach Wien und Ober-

*) Urvwelt der Schweiz. 1. Aufl. 1865 p. 236.

italien, 1861 nach England. Es ist nicht ohne Interesse zu sehen, was die Kinder der Berge dort fesselte und entzückte, und was nicht. Bergige Gegenden, welche Andere entzücken, treten ihnen zurück im Vergleich zu den Hochgebirgen Helvetiens. „Hätten wir“, sagt Heer von Salzburg, „statt der Salzach mit ihren sandigen und von Gesträuch überzogenen Ufern, einen blauen See, und würden hinter den Bergen noch weisse Alpenriesen hervorschauen, so würden wir diese Landschaft den reizendsten zuzählen.“ So lieblich ihm St. Gilgen und der Wolfgangsee vorkamen, so „langweilig dagegen der Badeort Ischl.“ Von den grossartigsten Punkten, wie dem Königssee bei Berchtesgaden und dem Traunsee bei Gmünden weiss Heer nichts besseres zu sagen, als dass sie ihn an seine Heimath erinnern. Hohen Genuss bereitete ihm dagegen das gewaltige geistige Leben Wiens während der Naturforscherversammlung, und auf der Festfahrt nach dem Semmering liess er von den begeisterten Aeusserungen Norddeutscher, denen die Gebirgswelt neu war, auch sich zur Bewunderung „unwillkürlich mitreissen“. Weiterhin machten Venedig und Verona, die Zeugen einer grossartigen Vergangenheit, „mächtigen Eindruck“ auf ihn; in Padua interessirten ihn die Sammlungen fossiler Pflanzen, und bei Vicenza malt er mit sichtlichem Behagen den Ausblick auf die Stadt und die unabsehbare Ebene, die fruchtbarste Landschaft Italiens.

In England begegnen wir Heer zu Bovey-Tracey in Devonshire während einiger Zeit von Morgen bis Abend in einer schluchtartigen Vertiefung beschäftigt um Pflanzenreste aus ihrem Grabe herauszunehmen; dann erfreut ihn wieder die donnernde Brandung des Meeres bei Hopenase, der grosse künstliche Hafen von Plymouth mit seinen Kriegsschiffen; in Devonshire bemerkt er, wie das Korn und Heu nicht in Scheunen, sondern im freien Felde aufbewahrt und dort durch Maschinen gedroschen wird; er bewundert die geologischen und Kunstsammlungen der englischen und belgischen Städte, trägt auf der Insel Wight in freudigster Aufregung eine schwere Last selbsterbeuteter eocäner Blattabdrücke selbst nach Freshwater, und geräth in die fröhlichste Stimmung, als das vergebliche Suchen nach seinen Reisegefährten die einfachste Erklärung in der Erkenntniss findet, dass man ihn in Ansehung seines Aeusseren in die für Diener bestimmten Räume gewiesen hatte.

Zahlreiche kleine Reisen unternahm Heer innerhalb der Schweiz, so fast alljährlich zur Versammlung der Schweizer Naturforscher, und in 35 Sommern führte er allwöchentlich mit seinen Zuhörern botanische Exkursionen aus, unermüdlich als Fussgänger, liebenswürdig, fröhlich und anregend als Gesellschafter. Der einfachen, schlichten und doch tief bedeutsamen Natur entsprach sein Vortrag. Derselbe wird uns als einfach, klar und übersichtlich geschildert, ohne rednerischen Schmuck; aber Heer verstand es, die Zuhörer für seine Sache zu gewinnen, indem er oft die eigene Begeisterung in warmen Worten ausklingen liess. Es machte ihm Freude, mit seiner Wissenschaft die allgemeine Volksbildung oder den öffentlichen Wohlstand fördern zu können. So hielt er wiederholt populäre Vorträge, gründete mit den Botanikern Nägeli und Regel den „Verein für Landwirthschaft und Gartenbau“ dem er 18 Jahre präsidirte, schrieb über die Vertilgung der Maikäfer und über die wirthschaftlichen Zustände des Kantons Glarus, präsidirte der Aufsichtskommission der landwirthschaftlichen Schule im Strickhof, und war sogar 18 Jahre (1850—1868) Mitglied des Kantonsrathes.

Heer's bedeutendste wissenschaftliche Arbeiten gehören der Paläontologie an

und concentriren sich auf fossile Pflanzen und Insekten, zwei anscheinend weit auseinanderliegende Gebiete, die aber viele natürliche Beziehungen zu einander zeigen. Lebende Pflanzen und Insekten werden von sehr vielen gelehrten und ungelehrten Sammlern auf denselben Exkursionen gesammelt, da sie zusammen vorkommen, und sich für den privaten Sammler am meisten eignen; beide Abtheilungen enthalten vorwiegend Landbewohner von zartem Aufbau, kommen daher fossil meist gemeinsam in solchen Schichten vor, welche entweder im Süßwasser oder in ruhigem Meeresschlamm abgesetzt sind; wohl jedes Lager fossiler Insekten liefert auch Pflanzenreste; endlich stehen Insekten und Pflanzen in jener wunderbaren Fülle von Wechselbeziehungen, welche die Existenz der einen an das Vorhandensein der andern knüpften, so dass Heer in vielen Fällen aus dem Vorkommen gewisser Insekten auf bestimmte Pflanzen schliessen konnte und nach Jahren diese Schlüsse durch die Auffindung der betreffenden Blätter bestätigt sah.

Heer's Arbeiten über lebende Organismen betreffen hauptsächlich deren Verbreitung; indem er bei ihrer Abfassung sich gründliche Kenntnisse der Species, und einen tiefen Einblick in die physischen Bedingungen erwarb, von denen die gegenwärtige Mannigfaltigkeit der Fauna und Flora abhängt, legte er den sicheren Grund für seine grossen paläontologischen Untersuchungen. Mehrere der letzteren fasste er in seiner „Urwelt der Schweiz“ zu einem lichtvollen und lebendigen Bilde zusammen, welches für die Gebildeten der Schweiz nicht nur, sondern für die aller Länder von höchstem Interesse ist und auch den Fachgelehrten vieles Neue bietet. Das Werk erlebte nicht nur 2 Auflagen, sondern auch eine französische und eine englische Uebersetzung. Alle seine Publikationen erscheinen heute wie Glieder einer Kette, von denen keines hinweggenommen werden darf, und jedes von den vorhergehenden getragen wird.

Heer's erste Arbeit, seine Inaugural-Dissertation „Beiträge zur Pflanzengeographie“ zeigt, wie die Vertheilung der Alpenpflanzen aus klimatischen und Bodenverhältnissen abzuleiten sei; und nachdem er ein halbes Jahrhundert lang die lebenden Insekten und Pflanzen der Schweiz und Madeira's beobachtet, die fossilen Reste aus allen Formationen studirt und sie vom Aequator bis fast zum Nordpol verfolgt hat, kommt er in seiner letzten Arbeit „über die nivale Flora der Schweiz“ auf sein erstes Studienfeld zurück, für dessen schwierige Fragen er nun in den fossilen Herbarien Grönlands eine erweiterte und solide begründete Antwort gefunden hat.

Nachdem Heer die lebenden Käfer der Schweiz, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung, beschrieben hatte, wandte er sich zunächst den fossilen Insekten zu. Da die für die Unterscheidung der lebenden Formen benutzten Charaktere bei den fossilen Resten oft nicht oder nur unvollständig zu beobachten sind, so musste Heer neue, bis dahin wenig beachtete Momente hinzuziehen, auf Grund deren ihm eine genaue Bestimmung in vielen Fällen möglich wurde. Während die weicheren und zarteren Organe, namentlich die des Mundes, häufig aber auch Fühler und Beine, bei den fossilen Insekten meist verschwunden oder doch undeutlich geworden sind, haben sich dagegen die harten Körperbedeckungen meistens erhalten. Heer verglich statt jener die complicirte Zusammensetzung der Brustringe, die Zahl und Form der Abdominalsegmente, und insbesondere die Skulptur der Flügel und Flügeldecken.

Bei den Käfern legte Heer zuerst Gewicht auf Zahl und Verlauf der Streifen

und Punktreihen in den Flügeldecken, insbesondere darauf, wie die Streifen an der Spitze der Flügeldecken auslaufen; ebenso bei den eigentlichen Flügeln auf den Verlauf der Adern, und die Stellung des Flügelmales, auf deren Beziehung zur Flügelfaltung und Bedeutung für die Systematik er die Entomologen aufmerksam machte; in gleicher Weise begründete Heer für die Wanzen eine Eintheilung und Nomenclatur der Adern und einzelnen Flügeltheile. Derartige detaillirte Benennungen sind um so unentbehrlicher, als namentlich in den älteren, vortertiären Formationen meist nur die Flügel der Insekten erhalten sind und annähernd vollständige Thiere zu den grössten Seltenheiten gehören. Andererseits muss es uns gewiss mit Bewunderung erfüllen, ein scheinbar so unbedeutendes Merkmal, wie den Verlauf der Flügeladern, durch Schichtenreihen von vielen Tausend Fuss Mächtigkeit hindurch fast unverändert sich vererben zu sehen. Das Bedürfniss des Paläontologen führte in dieser Hinsicht zu einer verschärften Betrachtung der lebenden Wesen, ganz ähnlich wie bezüglich der Nervatur der Blätter, deren charakteristische Variationen gleichfalls von Paläontologen nothgedrungen zuerst systematisch verwerthet wurden.

Hauptfundgrube Heer's für Insekten war Oeningen, im Tertiär der Bodenseegegend am Nordufer des Untersees, auf badischem Gebiet gelegen. In 2 Steinbrüchen, welche 165 m und 210 m über dem Bodensee liegen, wird ein System kalkiger Schichten abgebaut, von denen einzelne mit Insekten und Blättern ganz erfüllt sind. Im untern Bruch besteht die nur 3 cm mächtige Insektenschicht aus ca. 250 Lamellen, zwischen welchen die Reste ganz glatt gedrückt sind, so dass sie fast wie gemalt erscheinen. Es ist ein altberühmter Fundort, der schon Anfangs vorigen Jahrhunderts Scheuchzer jenen sogenannten *Homo diluvii testis* lieferte, welcher sich nachher als Riesensalamander entpuppte; verschiedene Forscher, insbesondere Alexander Braun hatten Oeninger Reste bestimmt. Aber während Letztgenannter im Jahre 1838 nur 25 Pflanzengenera mit 36 Species aufführte, bestimmte O. Heer on dort 475 Pflanzen- und 826 Insektenarten. Alle Ordnungen der Insekten fand Heer hierunter vertreten, wengleich in sehr verschiedener Häufigkeit: nur 5 Stück Schmetterlinge und Raupen, dagegen 2456 Käfer, 699 Hymenopteren, 310 Fliegen, 598 Hemipteren, 131 Orthopteren und 882 Neuropteren; letztere sind fast durchweg Libellenlarven, nur etwa 80 gehören ausgewachsenen Thieren an. Niemand wird aus diesen Zahlen allgemeine Schlüsse auf die damalige Individuenzahl der einzelnen Ordnungen ziehen, sondern man wird in erster Linie die verschiedene Erhaltungsfähigkeit und die ungleichen Chancen im Wasser zu verunglücken, zur Erklärung heranziehen. Desshalb sind flügellose Landinsekten, wie die leicht verwesenden Schmetterlinge sehr selten, während die harten hornigen Käfer und die grossen Wanzen, sowie die Libellenlarven Hauptbestandtheile ausmachen.

Da Oeningen nächst dem Bernstein die reichste Fundgrube fossiler Insekten darstellt, so ist es vielleicht nicht ganz ohne Interesse die Zahlen der Stücke anzuführen, durch welche die entsprechenden Ordnungen in der Bernsteinsammlung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft vertreten sind. Wir besitzen als Bernstein-einschlüsse 72 Lepidopteren *), 954 Käfer, 1515 Hymenopteren, 8305 Dipteren, 398 He-

*) Darunter sind freilich viele Stücke mitgezählt, welche nur Schuppen enthalten, somit zweifelhaft sind.

mipteren, 401 Orthopteren und 598 Neuropteren. Die Verschiedenheiten beider Zahlenreihen erklären sich ungezwungen durch die Art der Versteinerung. Der Bernstein fesselte vorwiegend kleinere Thiere des mit Laubholz durchwachsenen Nadelwaldes, sowohl geflügelte als ungeflügelte; Oeningen dagegen vorwiegend geflügelte Thiere eines buntgemischten Laubwaldes und Wasserinsekten, und alle diese ohne Rücksicht auf ihre Grösse und Körperkraft. Dennoch zeigt Oeningen, im Vergleich zu entsprechenden Faunen der Jetztwelt, manche Eigenthümlichkeiten. 44 Gattungen sind ausgestorben; die übrigen leben noch heute, sind aber zu $\frac{2}{3}$ Europa und Amerika gemeinsam, während in der heutigen Käferfauna die beiden Welttheilen gemeinsamen Genera nur etwa $\frac{1}{3}$ ausmachen; daneben finden sich starke Anklänge an die Meditterranfauna. 20 der Oeninger Arten haben ihre nächsten Verwandten in Amerika, 102 aber in Europa, zumeist in Südeuropa, ein Verhältniss, welches ganz analog auch bei den Pflanzen wiederkehrt. Anmuthig ist das Bild, welches Heer von der Insektenwelt Oeningens uns ausführlich mit liebevoller Wärme ausmalt, im allgemeinen die Idylle eines stillen Waldsees widerspiegelnd. Und wichtig sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen in geologischer Hinsicht, indem sie unsere anderweit gewonnenen Vorstellungen über das Klima der Tertiärzeit und über die vom Zusammenhange der Ländermassen abhängigen Wanderungen der Lebewelt befestigen und erweitern. Aber über die eigentliche Entwicklungsgeschichte des Insektenreiches, über das früheste Auftreten der einzelnen Formenkreise und ihre etwaigen verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander sagt uns Oeningen nichts. Alle Haupttypen sind vertreten und Mittelformen, welche weite Lücken des Systems ausfüllen könnten, fehlen völlig. Dazu ist Oeningens Insektenlager zu jung. Bedenken wir, dass dasselbe jünger ist als die schwäbisch-schweizerische obere Meeresmolasse, das Helvetian, somit jünger als die erste Mediterranstufe des Wiener Beckens, dass letzterer in Norddeutschland das ganze marine Oligocän vorherging, dessen mittlere Stufe, der Septerienthon, allein 500 Fuss Mächtigkeit erreicht, und dass unteroligocäne Meeresschichten unsere blaue Erde bedecken, bei deren Ablagerung der Bernstein bereits fertig gebildet war und vergegenwärtigen wir uns, dass selbst im Bernstein schon die Insektenwelt der heutlebenden überraschend ähnlich ist — so wird uns die relative Jugend der Oeninger Fauna klar, gegen welche das hohe Alter des Formenkreises der Insekten als ein unmessbar grosser Zeitraum erscheint.

Wenn also z. B. unter den Zweiflüglern Oeningens nur 12 Arten Kurzhörner gegen 51 Arten Langhörner auftreten*), so folgt daraus keineswegs, dass erstere eben erst aufgetreten und daher nur spärlich entwickelt waren; denn schon im Bernstein sind dieselben durch 51 Gattungen mit 261 Arten vertreten**). Ebenso wenig dürfen wir Schlüsse auf die Seltenheit der Schmetterlinge in Oeningen basiren, indem diese Ordnung, wenn auch nur in kleinen Arten, auch im Bernstein vorkommt sowie zu Aix in der ligurischen Stufe durch Tagfalter vertreten ist, während allerdings die aus älteren Formationen (Jura) beschriebenen Schmetterlinge noch zweifelhaft sind***).

*) Heer, Urwelt der Schweiz. 2. Aufl., 1879, p. 419.

**) Löw, Amtlicher Bericht über die 35. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Aerzte, p. 88.

***) Scudder, Fossil Butterflies. American. Assoc. for the Advancement of Science. Memoirs. Salem Mass. 1875. Ref. im N. Jahrb. für Mineral. 1877, p. 445—447.

Heer selbst verfolgte die Spuren der Insektenwelt durch die verschiedensten Stufen. Gleichzeitig mit dem obermiocänen Oeningen bearbeitete er das ein wenig ältere Radoboj in Kroatien*), dessen gegen 300 Arten umfassende Insektenfauna namentlich durch Ameisen, Termiten und Pilzmücken bezeichnet wird, und Aix in der Provence, welches zum Ligurian (Unter-Oligocän) gestellt wird, und dessen Insektenwelt nach O. Heer den Character der Mittelmeerfauna mit einzelnen nord-amerikanischen Anklängen trägt, während einzelne wenige Formen auf Beziehungen zu Indien und Neuholland hindeuten.

Den bedeutendsten Beitrag zur Geschichte der Insektenwelt lieferte Heer durch seine Entdeckung (1852) der Liasinsel des Aargaus, der Schambelen, in welcher er neben zahlreichen Pflanzen etwa 2000 Stücke mit Insekten auffand, welche auf 143 Arten sich vertheilen, während aus England, Mecklenburg und von anderen europäischen Fundpunkten gleichen Alters nur etwa 70 Arten bekannt sind.

Schon im Devon und reichlicher im Carbon kommen die Reste echter Insekten vor; dieselben beschränken sich aber meist auf die Flügel von Blattiden, Mantiden und von Neuropteren, namentlich Termiten; die ersten vollständiger erhaltenen Insekten sind eine Protophasma aus der Kohle des Dep. Allier, und das eine Mittelglied zwischen Neuropteren und Hemipteren bildende Eugereon Boekingi aus dem Rothliegenden von Birkenfeld. Und nun kommt im unteren Lias Englands und des Aargaus die erste reiche wohlgegliederte Fauna. Sowohl die positiven als die negativen Charactere derselben sind nach Heer's Bestimmungen interessant genug. Wir finden an der Schambelen 3 Blattiden, 3 pflanzenfressende Heuschrecken (Acridien) und 1 Ohrwurm, welcher einer ausgestorbenen Gattung angehört, und ein Mittelglied zwischen Orthopteren und Käfern bildet; wir finden 6 Termiten und 1 Libelle, den ältesten Vertreter dieser Gruppe, nach dem Mitgliede unserer Gesellschaft Aeschna Hageni Hr. genannt. Gross ist bereits das Heer der Käfer, und zahlreiche Gruppen der lebenden finden hier ihre Vertreter. Besonders bezeichnend sind die Buprestiden, welche in 33 Arten auftreten, und in allen fossilen Insektenlagern einen hervorragenden Antheil ausmachen; daneben finden sich zahlreiche Elateriden, Hydrophiliden, Carabiden, Rüsselkäfer und Clavicornier, die durch 6 Unterfamilien vertreten sind; ausserdem wurden Gyrinen, Telephoriden, Cisteliden, Chrysomelinen und 1 Aphodius constatirt.

Unter den Lias-Rhynchoten erkannte Heer 8 Baumwanzen (Coreoden) und 3 Cicadellen. Dagegen ist von Hymenopteren nur ein einziger zweifelhafter Flügel und von Schmetterlingen und Zweiflüglern keine Spur gefunden.

Bei dem Umfange des untersuchten Materials kann dies kaum an Zufälligkeiten liegen, sondern man wird in der That ein völliges Fehlen dieser Ordnungen in jener Zeit für wahrscheinlich halten müssen. Ganz abgesehen von allen aus dem zoologischen System etwa abzuleitenden Speculationen stimmt dies sehr wohl mit der anderweiten Erfahrung überein, dass jener Zeit alle Blütenpflanzen mangelten, und dass mithin viele der heutigen Repräsentanten jener Ordnungen ihre Lebensbedürfnisse nicht hätten befriedigen können. Um so wichtiger ist nun der Nachweis der

*) Von Th. Fuchs, Führer zu den Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft in Wien, 1877, p. 93, zur ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens gestellt.

aufgezählten Formen, und damit die Erkenntniss, dass schon in jener weitzurückliegenden Zeit 4 Ordnungen von Insekten in mannigfachen Formen vorhanden waren, welche mit lebenden Gattungen oder Subfamilien innige Verwandtschaft zeigen*). Das umfangreichste Material für diesen Nachweis hat Heer entdeckt, untersucht und beschrieben, und damit einen wesentlichen Beitrag zur Paläontologie geliefert.

Noch reicher an Umfang wie an Resultaten sind die Arbeiten über fossile Pflanzen, deren Abbildungen über 700 Tafeln beanspruchen. Heer fand auf diesem Gebiete weit mehr Vorarbeiten, zum Theil von ausgezeichneten Forschern. Insbesondere war auch für die Bestimmung der Dicotyledonenblätter nach ihrer Nervatur durch die Arbeiten Decandolle's, L. v. Buch's, Unger's, A. Braun's und v. Ettingshausen's bereits der Weg gezeigt. Aber durch seine gewaltige Arbeitskraft und seine Uebung im raschen Erfassen der Formeneigenthümlichkeiten gelang es Heer, ein unerhört reiches Material zu bewältigen, welches aus allen Zonen und Ländern ihm zugetragen wurde; durch die Vergleichung desselben vermochte er viele bisher unbekannte floristische Beziehungen aufzudecken und durch eine glückliche logische Gedankenreihe Perspektiven zu eröffnen, die für die allgemeine Geologie, wie für die Pflanzen- und Thiergeographie von grösster Bedeutung werden sollten.

Auch betr. der fossilen Pflanzen begann Heer mit dem Miocän der Schweiz, wobei er freilich stillweigend das nahe Oeningen annectirte. Sein grosses dreibändiges Werk „die tertiäre Flora der Schweiz“ beschreibt 920 Arten von ca. 80 Fundorten, unter welcher letzteren Oeningen, Locle im Jura, der hohe Rhonen, Menod bei Vevey und Ralligen am Thuner See die ergiebigsten sind. Auf der Basis dieser eingehenden Specialstudien erhebt sich der letzte, allgemeine Theil: „Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes“ zu einem Gesamtbilde alles dessen, was wir über die Flora jener Zeit wissen. Die bekannten Tertiärfloren wurden hier geographisch geordnet, nach geologischen Beziehungen mit einander verglichen; zahlreiche Pflanzen neu bestimmt, oder deren von Anderen gegebene Namen corrigirt. Für viele zum Theil unscheinbare Formen ergab sich eine merkwürdige weite Verbreitung, und für den geologischen Wechsel des Klimas und der Vegetation begann durch das Chaos der Daten ein Gesetz hindurchzuleuchten.

Nun bearbeitete Heer fossile Pflanzenreste aus den verschiedensten Gegenden. So die tertiären von Siebenbürgen, wie aus unserm Samland und der Danziger Gegend, aus Sumatra wie aus der Gegend von Halle, von Bovey Tracey und von der Insel Wight. Die Kreidepflanzen von Nebraska wie die von Quedlinburg am Harz und von Moletain in Mähren, Jurapflanzen der Schweiz und Sibiriens, und Steinkohlenfossilien von Irland wie aus den Walliser Alpen.

Den Schlussstein seines Werkes aber bildet die Untersuchung der im hohen Norden von schwedischen, russischen, englischen und dänischen Forschern entdeckten und ausgebeuteten Pflanzenlager, welche Heer in den 7 Bänden seiner Flora fossilis

*) Zwar stimmt schon im Devon der allgemeine Typus der Insektenflügel mit dem der lebenden überein, ein Beweis für das hohe Alter des Hexapodenstammes. Doch finden sich vom Devon aufwärts bis zur Dyas Collectivtypen, welche keiner der heutigen Ordnungen angehören. (Dictyoptera Dohrn, Palaeodictyoptera Scudder). Vergl. Palaeontographica XIII. Cassel 1866, und Americ. Journ. of Science 1881, p. 111. — Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1881. II. p. 418.

arctica zusammenfasste. Nahezu alles, was wir über jene Flora wissen, verdanken wir Heer; so ausschliesslich war er in diesen Dingen Autorität, dass in der letzten Zeit es fast als selbstverständlich galt, dass alles, was die kühnen Nordpolfahrer an Pflanzenresten heimbrachten, ihm zur Bearbeitung übersandt wurde.

4 Formationen: Tertiär, Kreide, Jura und Carbon haben polare Pflanzen geliefert. Ist es an sich schon wunderbar, dass in jenen Gegenden, die heute als eine fast undurchdringliche Eiswüste uns entgegenstarren, auf deren Oasen eine spärliche Flora wenige Zolle hoch emporwächst, dass da einst Laubbäume verschiedenster Arten gediehen, so führen uns die Kreideschichten derselben sogar Cycadeen und andere Pflanzenformen vor, welche heutzutage ein heisses Klima erfordern.

Wohl tritt uns da der Gedanke nahe: ob jene Pflanzenreste nicht nach Art des Treibholzes aus südlicheren Breiten angeschwemmt seien? Aber der zum Theil vortreffliche Erhaltungszustand der Blätter und Früchte, wie der Umstand, dass verschiedene Theile derselben Pflanzen zusammen liegen, belehren uns, dass dieselben in unmittelbarer Nähe ihrer heutigen Lagerstätte gewachsen sein müssen. Dasselbe wird bewiesen durch die Gesetzmässigkeit, mit welcher die gleichen Combinationen von Pflanzenarten an den verschiedensten Orten im nehmlichen geologischen Niveau wiederkehren. Wir müssen die frühere Existenz wärmerer Klimate in den Nordpolar-gegenden als eine gegebene geologische Thatsache ansehen. Wir haben nicht zu fragen, ob Astronomie, Physik und analytische Mechanik einen so bedeutenden Wechsel des Klimas gestatten; sondern umgekehrt ist diesen Wissenschaften die Aufgabe gestellt, die induktiv gewonnene Thatsache aus allgemeinen Principien zu deduciren. Sehr mit Unrecht ist man heute geneigt, die Resultate der rechnenden Wissenschaften über die der beobachtenden zu stellen; und gewiss muss es die Aufgabe jeder Wissenschaft sein, von den beobachteten Regeln möglichst zu mathematischen Gesetzen emporzusteigen. Aber die Gewissheit der Rechnung in ihrer Anwendung auf complicirte reale Verhältnisse ist keine absolute. Schon oft genug haben hervorragende Mathematiker und Physiker, um ihre mathematischen Entwicklungen überhaupt zu ermöglichen, sich hinreissen lassen, abgekürzte Reihen, aus der Erfahrung abgeleitete Coefficienten und Formeln über die Grenzen ihrer Giltigkeit hinaus anzuwenden, und haben dadurch falsche, oder ungenügend begründete Resultate erzielt. Heer ging den Weg der Beobachtungen und begnügte sich, auf diesem eine Reihenfolge unerschütterlicher Zeugnisse zu gewinnen. Die miocäne Tertiärflora Grönlands untersuchte er nicht nur von ihren Hauptaufschlüssen an der Westküste (Disco-Insel, Waigat, Noursoak u. a.), welche zwischen $69\frac{1}{4}$ bis $71\frac{1}{4}^{\circ}$ N. Br. liegen, sondern auch von dem in der Ostküste unter 70° resp. $73\frac{1}{3}^{\circ}$ N. B. belegenen Jameson-Land und der Sabine-Insel; er fand sie wieder auf Grinell-Land unter $81\frac{3}{4}^{\circ}$ N. Br. und auf Spitzbergen von $77\frac{1}{2}$ — $78\frac{2}{3}^{\circ}$ N. Br., sowie Andeutungen derselben auf Banksland bis $74\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br. Zur Erklärung dieses eigenthümlichen Zustandes der Nordpolarländer suchte er die gleichzeitige Flora möglichst verschiedener Gebiete kennen zu lernen. Von allen Seiten erhielt er Material, und konnte so die Miocänflora wiederfinden auf Island bei $64\frac{2}{3}$ — $65\frac{2}{3}^{\circ}$ N. Br., am Mackenziefluss in Nordcanada bei 65° N. Br. und in Ostsibirien, an der Lena beim Tschirimyi-Felsen in $65\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br.; von Simonowa an der Tschulima im Gouvernement Jenisseisk (56°); von der unteren Bureja im Amurlande bei Blagoweschtschensk (52°), von Sachalin (51°) und von einigen Punkten der Mandschurei (45° und 43° N. Br.)

Selbstredend wurden auch die zahlreichen bekannten Miocänfloren Europas zum Vergleich herangezogen; aber es ergab sich hier, wenigstens beim Beginn der Heer'schen Tertiärstudien, eine empfindliche Lücke, indem die wohluntersuchten Floren nur etwa bis zum 51° N. Br. reichten. So richtete denn Heer sein Augenmerk auf den nördlichsten Saum Deutschlands, wo unter fast 55° N. Br. unser liebliches Rauschen und das von den Schiffern gefürchtete Rixhöft die nördlichsten bekannten Pflanzlager des europäischen Tertiärs bezeichneten. Im Jahre 1858 wandte sich Heer, behufs Untersuchung dieser Pflanzschichten an unser Mitglied Dr. H. Hagen, und unsere Gesellschaft entsandte in Folge dessen ihren ersten wissenschaftlichen Sendboten, Prof. Zaddach, zur Ausbeutung und geognostischen Beschreibung jener Schichten nach Rauschen. Ich brauche Ihnen, m. H., nicht auseinanderzusetzen, wie folgenreich dieser Schritt für unsere Gesellschaft, ja für die naturwissenschaftliche Erforschung des nordöstlichsten Deutschlands wurde. Die erste Abhandlung unserer Schriften enthält die Beschreibung der Rauschener Schichten; und die weiteren Untersuchungen Zaddachs und seiner geognostischen Nachfolger wurden nun von unserer Gesellschaft veranlasst; sie wären vielleicht unterblieben, oder doch erst später erfolgt, hätte nicht Heer jene Anregung gegeben, durch welche ostpreussischen Bodenschichten zum ersten Male eine Bedeutung für die Lösung weittragender geologischer Fragen beigelegt wurde.

Heer's miocäne baltische Flora mit ihren 30 Tafeln Abbildungen liegt vor Ihnen. Sie ist von der Kritik als ein Meisterwerk anerkannt, und eine Zierde unserer Publikationen. Das Ergebniss der hiesigen Sammlungen bestätigte Heer's Erwartungen. Denn während die ältere Braunkohlenflora der Wetterau nur 14% und die Flora von Bilin nur 7% ihrer Arten mit der grönländischen Flora theilen, steigt dieser Procentsatz bei unserer baltischen Flora auf 54%, nämlich auf 38 Arten. 12 der letzteren erreichen bei uns, wenigstens für Europa, ihre Südgrenze, u. a. auch *Populus Zaddachi*, von welcher so zahlreiche Blätter im mittleren Letten des Samlandes liegen.

Diese bei uns 1858 zuerst gefundene Pappel hat sich seitdem als eine der weit verbreitetsten Tertiärpflanzen erwiesen. Wir kennen sie von Atanekerdluk auf Disco und von der Haseninsel an der Westküste Grönlands, von Spitzbergen, wie von Grinellland; von dort, einem der nördlichsten erreichten Punkte, geht sie an der pacifischen Küste bis Alaska und bis zur Insel Sachalin, hier also 4 Gr. südlicher als im Samland reichend.

Noch mehrere andere Pflanzen des Samlands haben eine ähnliche weite Verbreitung. So insbesondere *Taxodium distichum miocenum*, *Glyptostrobus europaeus*, *Sequoia Langsdorfi*, *Sequoia Couttsiae*, *Alnus Kefersteini*, *Carpinus grandis*, *Planera Ungeri*, *Andromeda protogaea*, *Diospyros brachysepala* u. A.

Eine wichtige klimatische Thatsache ist dadurch festgestellt: In der Zeit des Untermiocän (resp. nach Beyrich's in Deutschland üblicher Bezeichnung des Oligocän) blühte einer der heutigen gemäßigten Zone entsprechende Flora nicht nur in Grönland, sondern in allen Circumpolarländern; deren klimatischer Unterschied war somit kein local beschränkter, durch örtliche Ursachen hervorgebrachter, sondern er muss auf allgemeinere Ursachen zurückgeführt werden.

Schon in seinen frühesten Arbeiten hatte Heer die Beziehungen der Pflanzenwelt zum Klima untersucht. Nun setzte er diese Vergleiche fort und wendete sie

auf die Tertiärflora vom Nordpol bis zum Aequator an. Für jeden bestimmten Pflanzenrest suchte er die nächsten lebenden Verwandten auf, verglich die Temperaturen unter denen dieselben leben, und kam so auf Mittelwerthe für die wahrscheinliche Temperatur der Fossilfundorte zur Tertiärzeit. Nach dieser Methode fand er als mittlere Temperatur der Untermiocän-Zeit in Réaumur-Graden für Oberitalien $17\frac{1}{2}$ Gr., die Schweiz $15\frac{1}{2}$ Gr., das niederrheinische Becken $14\frac{1}{2}$ Gr., die Gegend von Danzig und Königsberg $13\frac{1}{2}$ Gr., für Grönland unter 70 Gr. NBr.: fast 9 Gr., und für Spitzbergen unter 78 Gr. N. Br.: 7 Gr. R. Mit heutigen Zuständen verglichen, entsprach also damals Oberitalien etwa dem heutigen Nordafrika, Königsberg dem heutigen Neapel und Spitzbergen dem heutigen Dresden.

Damit ist nachgewiesen, nicht nur dass Europa und der Nordpol damals bedeutend wärmer waren als jetzt, sondern auch, dass schon damals deutliche Klimate unterschieden waren und eine Abnahme der Wärme in derselben Richtung wie heute, nämlich von Süd nach Nord, erfolgte. Das gleiche, der heutigen Vertheilung conforme Gesetz constatirte Heer noch weiter südwärts, indem er die Flora von Portugal und von Sumatra untersuchte. Die Miocänflora dieser Sundainsel erwies sich als innig verwandt mit der heutigen, als deutlich den Character der Tropenflora tragend. Alle Speculationen über etwaige Verschiebung der Polpunkte, die ja auch von den Physikern perhorrescirt werden, sind damit ein für allemal beseitigt. Die phytopalaeontologischen Thatsachen sprechen klar und deutlich das Gesetz aus: Schon in der Untermiocän-(Oligocän-) Zeit herrschte am Aequator ein tropisches Klima; die Wärme nahm ganz wie heute nach dem Nordpol hin ab, aber dieser, wie die gesammte nördliche gemässigte Zone, war wärmer denn jetzt.

Auch für das Obermiocän, die sogenannte Oeninger Stufe, konnte Heer eine Abnahme der Temperatur von Süd nach Nord nachweisen; aber daneben ergab sich auch eine allgemeine Erkaltung; denn für Oberitalien findet Heer nur noch 16 Gr. R., für die Schweiz 15 Gr. und für Schossnitz in Schlesien (dessen Pflanzen Göppert beschrieben hat) 12 Gr. R.

Das gefundene Gesetz der Erkaltung ist zwar nicht neu, denn schon verschiedene Forscher, insbesondere die Engländer Lyell und Forbes hatten aus den Conchylien eine constante Abkühlung Europas erkannt, die so scharf ausgesprochen ist, dass im Eocän tropische Formen England bevölkern, diese mehr und mehr zurückweichen, bis dann im Pliocän boreale Typen, wie *Cyprina islandica* u. A. bis England, später (im Saharien) gar bis Sicilien vordringen. Diese Thatsache also war nicht neu; aber immerhin ist es befriedigend zu sehen, wie die auf verschiedenen Gebieten empirisch gewonnenen Erkenntnisse auf das gleiche Endresultat führen.

Schon in den ersten Anfängen der Geologie erklärte man die baumartigen Kryptogamen der europäischen Steinkohle durch die Annahme früherer grösserer Erdwärme. Genauere Betrachtungen der fortgeschrittenen Wissenschaft zeigten, dass bereits zu jener Zeit die aus dem Erdinnern emporgeleitete Wärme eine höchst geringfügige gewesen sein muss, und somit fehlte eigentlich jede begründete Erklärung. Auch auf diese Frage werfen Heer's circumpolare Forschungen einiges Licht. Denn wenn wir nach denselben schon für die uns so nahe liegende Tertiärzeit eine nicht locale sondern allgemeine bedeutende Erwärmung zugeben müssen, so wird eine ebensolche, vielleicht noch weiter gehende auch für die Steinkohlenzeit nicht ausgeschlossen sein.

Die Empirie begnügt sich, das Faktum zu constatiren, und überlässt es den Astronomen, festzustellen, ob Aenderungen an der Bahn und Achsenstellung der Erde, oder, was wohl wahrscheinlicher ist, in der Ausstrahlung des Sonnenkörpers stattgefunden haben.

Noch nach einer anderen Richtung hat die Polarflora ein hervorragendes Interesse. Schon längst wusste man, dass die Flora und theilweise die Fauna Europas innige Verwandtschaft nicht nur zu derjenigen Nordasiens, sondern auch zur nordamerikanischen zeigt. Wie sollten äussert ähnliche, sichtlich aus einem Stamm entsprossene Arten, welche hüben und drüben dieselbe Gattung vertreten, wie sollten sie über den Ocean gekommen sein? Das Bild der Atlantis, von welcher die Alten fabeln, tauchte wieder auf, um eine Brücke zwischen beiden Welttheilen herzustellen.

Das Studium des europäischen Tertiärs lieferte eine Fülle amerikanischer Typen, fast war die Verwandtschaft der tertiären Formen grösser zu nordamerikanischen denn zu europäischen; aber nirgends fand sich eine greifbare Spur der Atlantis. Ja, die neuern Studien über den Aufbau der Continente, wie sie namentlich durch den Amerikaner Dana begründet wurden, sprachen sogar dafür, dass die Hauptgliederung der Continentalmassen durch viele geologische Formationen bestehen blieb, dass insbesondere die grosse Thalwanne des atlantischen Oceans, geologisch gesprochen, äusserst alt ist.

Da kamen nun Heer's Polarforschungen; sie lehrten uns durch den Nachweis zahlreicher europäisch-asiatischer Tertiärpflanzen in Grönland, Spitzbergen und Nordcanada, dass einst auch jene jetzt eisstarrenden Regionen im frischen Grün prangten und die natürliche Brücke abgeben konnten für die Verbindung Nordamerikas mit der alten Welt.

Indem nun, infolge der allgemeinen Erkaltung, die Isothermen sich immer weiter nach Süden verschoben, mussten auch viele Pflanzen und Thiere die Grenzen ihrer Verbreitung nach Süden erweitern, während sie von Norden mehr und mehr verschwanden. So wurden die Polarländer der Heerd, aus welchem die heutzutage boreal genannten Formen gleichzeitig nach Amerika, wie nach Europa-Asien nicht wandern konnten, sondern mussten. Hooker's auf Pflanzengeographie basirte Schlüsse wurden hierdurch bestätigt und erweitert.

Gleichwohl ist Heer weit davon entfernt, alle phyto- und zoogeographischen Beziehungen aus diesem einen Gesichtspunkte zu erklären. Er kennt sehr wohl jenes indisch-tropische Element, welches, vielleicht gemeinsam mit dem von Ettingshausen hervorgehobenen Neuholländischen, das Eocän Europas beherrscht. Er giebt zu, dass Vertreter desselben nach Norden wanderten, und macht sogar einige derselben (z. B. Palmen) aus Grönland namhaft. Die meisten miocänen Laubbäume Grönlands haben fallendes Laub, und diese, wie auch viele Coniferen, scheinen ihren Ursprung in der Polarzone zu haben. Während jetzt nur ein einziges zwerghaftes, auf der Erde kriechendes Nadelholz (*Juniperus nana* Willd.) in Grönland vorkommt, beteiligten sich zur Tertiärzeit 28 Nadelholzarten an der Bildung des Waldes; es begegnen uns Sumpfcypressen, Lebensbäume, Sequoien, breitblättrige Gingko, Fichten und Kieferarten. Und noch zahlreicher sind die Laubbäume; wir haben da nicht allein Pappeln, Birken, Erlen, Ulmen, Platanen, Eschen, Ahorn, Buchen und Kastanien, sondern auch einen wunderbaren Reichthum an Eichen und Wallnussarten, die zum Theil durch

prächtige Blätter sich auszeichnen. Dazu kommen 4 Lorbeerarten, 3 Ebenholzbäume, 6 Magnolien, ein Seifenbaum und 2 Fächerpalmen, welche den südlichen Anstrich dieser Flora erhöhen. Ebenso reich ist die Letztere an Sträuchern; wir haben da mehrere Weiden, zahlreiche *Myrica*, 2 Haselnussarten, mehrere *Andromeden* etc.

Ein noch wärmeres Klima spiegelt sich in den 3 Kreidefloren Grönlands wieder, welche auf etwa 17 $\frac{1}{2}$ Gr. R., mithin auf die heutige Temperatur Nordafrikas schliessen lassen, und somit die aus dem Tertiär gezogenen Schlüsse zu erweitern gestatten; sie finden sich hauptsächlich an der Westküste Grönlands, eine derselben auch auf Spitzbergen. Heer unterscheidet drei Stufen in der Kreideflora Grönlands. Die Komeschichten entsprechen nach ihm der unteren Kreide Europas. Im Vergleich zu den andern ist ihr antiker Charakter in der That sehr auffällig; denn Kryptogamen, namentlich Farne, sowie einige Cycadeen und Nadelhölzer, also lauter paläophytische Typen beherrschen diese Flora; daneben erscheinen Reste einiger Monocotyledonen und das erste Laubblatt, *Populus primaeva* Hr.

Der folgenden Flora Grönlands, der der Atane-Schichten, entspricht in Europa die obere Kreide zwischen dem Gault und dem Senon, wahrscheinlich am nächsten das Cenoman, mit dessen Flora die relativ meisten Arten übereinstimmen.

Es ist dies jene merkwürdige Stufe, in welcher an zahlreichen Stellen die ersten Reste von Dicotyledonen, also Laubblätter, auftreten, und neben den bis dahin allein herrschenden Kryptogamen und Gymnospermen, wie den kurz vorher, im Wealden zuerst constatirten Monocotyledonen sofort in beträchtlicher Zahl der Formen, wie der Individuen auftreten. Zugleich ist dies dieselbe Formationsstufe, welche nach Ed. Süss eine bedeutende Transgression des Meeres, ein Hinaustreten desselben über seine bisherigen Ufer, ein Versinken weiter Länderstrecken für die verschiedensten Regionen der Erde bedeutet, und beispielsweise auch für unser Ostpreussen nachweislich bedeutet hat. Es ist im Sinne der Descendenzlehre gewiss beachtenswerth, dass eine rein geologische Umwälzung mit einer lediglich paläontologischen so zusammenfällt, und zwar mitten in einer Formation, der Kreide, in welcher das Thierleben ohne tiefeingreifende Veränderung über jene Grenze hinweg bis zum Schlusse der Kreide sich erhält, dass mithin, wie dies Weiss als eine auch für andere Formationen geltende Regel hingestellt hat, eine wesentliche Neugestaltung der Landvegetation der entsprechenden Aenderung der Meeresfauna um eine Stufe vorauselte.

Grönland zeigt die nehmliche Erscheinung. Auch dort ist die mittlere Kreide, also die Atane-Stufe durch die erste bereits reich gegliederte Dicotyledonenflora bezeichnet, in welcher Heer u. A. 4 Pappeln und 6 Eichen, ferner *Ficus*, *Juglans*, *Laurus*, *Aralia*, *Magnolia* und verschiedene Leguminosen erkannte.

Der obersten Kreide entsprechen die Patoot-Schichten Grönlands mit noch reicherer Dicotylenflora. Indem derselben die Cycadeen fehlen, bezeugt sie bereits ein gemässigteres Klima und einen Uebergang zum Tertiär.

Die Kürze der Zeit hindert uns, die zahlreichen andern polaren und subpolaren von Heer bearbeiteten Floren auch nur flüchtig zu würdigen; die Juraflora, welche Heer von Spitzbergen, Sibirien, Portugal und der Schweiz untersuchte, wie die Steinkohlenflora, für welche er aus seinen Studien über die Bäreninsel eine bis dahin wenig beachtete Stufe, die von echtem Kohlenkalk bedeckte Untercarbonflora unter dem Namen der Ursa-Stufe unterschied und an verschiedenen Stellen Europas erkannte.

Das reiche Material, welches aus allen Zonen und Formationen ihm vorlag befähigte Heer, die Entwicklungsgeschichte einzelner Gattungen durch zahlreiche Glieder zu verfolgen; doch war er in dieser Hinsicht sehr zurückhaltend, und hatte eben desshalb manche Anfechtung von Seiten allzukühner Evolutionisten zu bestehen. Immerhin gab er auch für diese manche hochwichtige Zusammenstellungen; so über Juglans und über mehrere Coniferen. Er zeigte, wie das heute auf 2 Species beschränkte Genus *Sequoia* seine grösste Entwicklung in der Kreide des hohen Nordens hatte, und verfolgte den Stammbaum des merkwürdigen *Gingko* durch Tertiär und Kreide hindurch bis zur Juraformation.

Er war vorsichtig in allen derartigen Speculationen; denn einerseits glaubte er fest an den Begriff Species, wie an das schöpferische Eingreifen Gottes, andererseits auch kannte er sehr wohl die Mängel und Lücken, welche allen unsern paläophytischen Bestimmungen noch immer anhaften. Er wusste sehr wohl, dass selbst der erfahrenste und gewissenhafteste Botaniker ein fossiles Blatt nicht endgiltig zu bestimmen vermag, wenn nicht mindestens in derselben Schicht noch Früchte, Blüten oder Hölzer derselben Art vorkommen. Konnte doch selbst ein so wichtiger und von den grössten Autoritäten seit einem Vierteljahrhundert anerkannter Satz, wie der vom neuholländischen Character der europäischen Eocänflora, weil nur auf Bestimmungen von Blättern basirt, neuerdings von competenten Seite angezweifelt werden. Niemand konnte mehr als Heer selbst von der Unzulänglichkeit bloser Blätterbestimmungen überzeugt sein. Erst dann war Heer von einer wichtigen Bestimmung voll befriedigt, wenn mehrere verschiedene Theile der Pflanze sich vorfanden. Die Geschichte der Bestimmung des oligocänen *Taxodium* giebt dafür ein beredtes Beispiel; und da auch die in unserm Provinzialmuseum niedergelegte baltische Flora eine Phase dieser Entdeckungsgeschichte bezeichnet, so sei dieselbe, als Illustration für die Methode paläophytischer Forschung, hier kurz skizzirt. Die Reste jener Pflanze wurden zuerst von Sternberg ganz unbestimmt als *Phyllites dubius* beschrieben, dann als Nadelholz erkannt, und von Sternberg und Unger als *Taxodites dubius* bezeichnet, von Göppert in seiner Bernsteinflora als *Taxites affinis* abgebildet. Unger bildete 1852 zuerst die männlichen Blütenkätzchen ab; der von ihm abgebildete Fruchtzapfen aber gehört nicht hierher, sondern nach Ettingshausen zu *Glyptostrobus europaeus*. 1855 bildet Göppert unter dem Namen *Taxodites dubius* etwas bessere männliche Blütenkätzchen, sowie 2 schlechterhaltene Zapfenschuppen und 1 Samen ab, und spricht die Vermuthung aus, dass diese Art mit *T. distichum* Rich. ident sein möchte. Schon 1845 hatte Alex. Braun die nahe Verwandtschaft erkannt, die Form als *T. distichum* fossile bezeichnet, sie aber später wieder davon getrennt. Auch Heer, Unger, Ettingshausen, Saporta u. A. hielten die Trennung aufrecht und bezeichneten die tertiäre Art als *Taxodium dubium* Sternb. sp., welchen Namen Göppert 1861 und 1866 gleichfalls gebrauchte. Noch fehlte indessen die nähere Kenntniss von dem Bau der Kätzchen, der Form und Nervatur der Deckblätter, sowie von dem Aussehen der Zapfen. Letztere wurden zuerst durch Zaddach im Samlande gefunden und auf Grund dessen in der *Flora baltica* zum ersten Male die Form mit voller Ueberzeugung zu *Taxodium distichum* gezogen, zur amerikanischen Sumpfcypresse, von welcher die tertiäre Art *Europas* kaum als Varietät verschieden ist. Prächtige Zweige, männliche Blüten, Zapfen-

schuppen und Samen, welche Heer aus Spitzbergen erhielt, bestätigten dann diese Auffassung*).

Aehnliche Bestätigungen vorläufiger Bestimmungen sind zahlreich, wofür Ihnen vorliegende im Samlande gefundene Früchte und Blätter einer tertiären Erle, *Alnus Kefersteini*, als Beispiel dienen mögen.

Noch über viele andere Vorkommnisse veröffentlichte Heer wichtige Untersuchungen; so bezeugte er durch die Auffindung der *Betula nana* zu Bovey Tracey eine Flora von nordischem Character für das Diluvium Englands, wie durch seine Forschungen über die Schieferkohlen von Dürnten und Wetzikon die Existenz einer gemässigten Interglacialperiode der Alpen; in der Flora der Schweizer Pfahlbauten ging er den Spuren unserer Culturpflanzen nach, und nach noch mehreren anderen Richtungen wirkte er aufklärend.

Doch es würde zu weit führen, alle jene Arbeiten hier zu besprechen; auch könnte dadurch nichts Wesentliches hinzugefügt werden zu dem Bilde, welches aus allen seinen Werken gleichmässig hervorleuchtet: dem Bilde eines hochbegabten und vortrefflichen Mannes, welcher in warmer Begeisterung für die grossen und kleinen Züge der Natur sein ganzes Leben an die Erforschung derselben setzte.

Reiches Material hat er zusammengetragen und über viele Fragen neues Licht verbreitet; liebevoll lehrte er die Schüler, die ihn umgaben; und mit klarem Blick für die massgebenden Fragen der Wissenschaft wirkte er in weite Ferne hin anregend. Auch unsere Gesellschaft hatte diese Anregung erfahren; und indem wir uns bestreben, in seinem Sinne und gestützt auf die solide Basis seiner Untersuchungen unser Vaterland zu durchforschen, wird Heer fortleben in unserm Andenken und weiterwirken in unseren Arbeiten.

*) Aus dem Briefwechsel mit Prof. Zaddach, dessen Durchsicht mir die Hinterbliebenen des Letzteren gütigst gestatteten, seien einige Stellen hervorgehoben, welche zeigen, wie Heer allmählich zur Bestimmung dieser Species gelangte. Derselbe schreibt: Zürich, 29. Januar 1860: „Es ist sehr zu wünschen, dass diese Untersuchungen fortgesetzt werden, indem sie sicher noch viel Interessantes zu Tage fördern werden . . . und dann wird man wahrscheinlich auch noch die ganzen Zapfen von *Taxodium* und *Sequoia* mit dem Samen finden, wenn man genau nachsucht.“ — Ferner: Zürich, 10. August 1866: „Die interessantesten Gegenstände Ihrer letzten Sendung sind die Früchte und Samen des *Taxodium dubium* von Kraxtepellen. Es hat wohl Unger früher einen Fruchtzapfen dieses wichtigen Baumes abgebildet, derselbe ist aber in so schlechtem Zustande, dass nicht viel damit anzufangen war, während aus Ihren sehr belehrenden Stücken der Zapfen hergestellt werden kann und uns zeigt, dass er von dem Zapfen des lebenden *Taxodium distichum* durch den hervorstehenden Nabel der Schuppen verschieden ist. Ein Zweig mit mehreren Zapfen dieses Baumes ist ein wahres Prachtstück und bestätigt in höchst erfreulicher Weise die richtige Deutung dieses Baumes, von dem ich auch Zweige aus Spitzbergen (von 78^o N. Br.!) erhalten habe“ Desgleichen: Zürich, 6. März 1868: „Es freut mich, dass das reiche Material mir die Mittel bot, mehrere wichtige miocäne Bäume genauer zu bestimmen als dies bis jetzt der Fall war; ja von mehreren haben wir nun alle Organe, so von *Taxodium* und *Sequoia*. Von *Taxodium* sind auf einer Tafel die Zweige, Fruchtzapfen, Zapfenschuppen und Samen dargestellt“ — Zürich, 14. März 1868: „Auf Taf. I ist das *Taxodium* des Samlandes dargestellt, das in der That kaum von der lebenden Art zu unterscheiden ist. Auf Taf. II habe 3 Zapfen der lebenden Art und zwei vervollständigte der fossilen gegeben und zwar verschiedene Formen derselben.“ — Endlich am 14. Februar 1869: und eine Menge Tertiärpflanzen von Spitzbergen. Ich bin gegenwärtig mit deren Bearbeitung beschäftigt. Von *Taxodium* wurden, wie im Samland, nicht nur die Zweige, sondern auch die Zapfenschuppen und Samen entdeckt und dazu die männlichen und weiblichen Blüten.

An zahlreichen Stellen seiner Briefe mahnt Heer immer wieder, den kleinen, oft unscheinbaren Samen und Früchten besondere Beachtung zu schenken. — Aus demselben Briefwechsel geht, nebenbei bemerkt, u. A. hervor, dass auch Ch. Mayer's Untersuchung der Fauna von Kl. Kuhren direkt durch Heer angeregt und vermittelt wurde.

U e b e r s i c h t

der hauptsächlichsten Publikationen Osw. Heer's.

I. Allgemeine Schriften über die Geologie und Palaeontologie einzelner Länder.

1. Ueber das Aussehen unseres Landes im Laufe der geologischen Zeitalter. Schweizer Gesellschaft. Verhandl. XLVI. 1862. p. 147—149.
2. Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. gr. 8^o. 651 Seiten. Mit 7 landschaftlichen Bildern, 11 Tafeln Abbildungen, 1 geologischen Karte.
2. Aufl. Zürich 1879. gr. 8^o. 732 Seiten mit 8 landschaftl. Bildern, 12 Tafeln und 1 geol. Karte.
Die 1. Aufl. ist übersetzt mit Zusätzen des Verf. als: *Le monde primitif de la Suisse*, trad. par Is. Demole. Genève et Bâle 1872; und
The primavael world of Switzerland, transl. by W. S. Dallas, ed. by James Heywood. London 1876.
3. Ueber die Polarländer. (Vortrag). Zürich 1867. 8^o. 24 Seiten.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1867 p. 501—502.
4. Ueber die neuesten Entdeckungen im hohen Norden. Zürich 1869. 8^o. 28 Seiten.
The last discoveries in the extreme north. Ann. Mag. Nat. Hist. IV. 1869 p. 81—101.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1869 p. 765—766.
5. *Flora fossilis arctica*. gr. 4^o. Zürich 1868—1883. 7 Bände mit 51, 59, 49, 65, 45, 68 und 64, zusammen 401 Tafeln.
Im 7. Bande: „Allgemeine Bemerkungen“.
Eine Sammlung einzelner, zum Theil in Akademieschriften publicirter Monographien, welche unten, nach Formationen geordnet, aufgezählt werden.
Vorläufige Mittheilungen über einzelne Theile der *Flora foss. arctica*: N. Jahrb. f. Mineral. 1874 p. 278—279; 1876 p. 182; 1877 p. 812; öfvers. af Kon. Vetensk. Akad. Förhandl. 1873 No. 10 p. 5.
Ref. u. A. im N. Jahrb. für Mineral. 1869 p. 612—619; 1870 p. 383, 517; 1871 p. 551—557; 1875 p. 554—557; 1877 p. 440—445.
Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1875 p. 86—88; 1877 p. 80—82 u. p. 368; 1881 p. 41.
Geolog. Mag. IX. 1872 p. 69—72, und in vielen anderen Zeitschriften.

II. Ueber die Pflanzen einzelner Formationen.

a. Carbon.

6. Ueber die Anthracit-Pflanzen der Alpen. N. Jahrb. f. Mineral. 1850 p. 657—674 und Zürich. Mitth. Naturf. Gesellsch. II. 1850—1852 p. 129—153.
7. *Fougères trouvées dans la couche de charbon près Thorens en Savoie*. Schweizer Gesellschaft. f. ges. Naturw. Verhandl. XLIII. 1858 p. 45—47.

8. Sur le terrain huiller de la Suisse et de la Savoie. *Bibl. Univers. Archives.* XVI. 1863 p. 179—181.
9. Sur les plantes anthracifères des Alpes. *Verhandl. Schweizer Gesellsch.* 1861 p. 85.
10. *Flora fossilis Helvetiae.* 1. Steinkohlenflora. Zürich 1876. Folio. 60 Seiten. 22 Taf.
Ref. in: Wien, k. k. geol. Reichsanst. *Verhandl.* 1876 p. 110—112; *N. Jahrb.* 1876 p. 573.
11. Carbonpflanzen aus dem Verrucano Toskanas. (Brief). *N. Jahrb. f. Mineral.* 1872 p. 209.
12. Contributions à la flore fossile du Portugal.
Section des travaux géologiques du Portugal. Lisbonne. 1881. 65 S. mit 28 Taf., auch Sep. Zürich. 1881. 4°. Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1882. II. p. 304 bis 309 und in *Englers Botan. Jahrb.* 1881. II. 4. Heft. p. 365—372. [Carbon, Rhät, Lias, Oolith, Malm, Untere Kreide (Neocom); Miocän, Quartär (interglacial).]
13. Ueber die Bäreninsel. Zürich. *Vierteljahresschr.* XV. 1870 p. 396—398.
14. Fossile Flora der Bäreninsel. *Fl. f. arctica.* II. 51 Seiten, Taf. 1—15. 1870.
Sep. aus Stockholm k. Vetensk. Akad. *Handl.* Bd. 9 No. 5.
Vorl. Mittheilung: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1871. p. 857—858. Ref. in: *Quart. Journ. Geolog. Soc.* XXVII. 1871 p. 1—2, XXVIII. 1872 p. 161—169; *Ann. Mag. Nat. Hist.* VII. 1871 p. 175; *Philos. Mag.* XLI. 1871 p. 318—319 und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1871 p. 979—981.
15. On the carboniferous Flora of Bear Island. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. London.* 1872. Vol. 28. p. 161. Pl. 4.
Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1872 p. 894.
16. On Cyclostigma, Lepidodendron and Knorria from Kiltorkan.
Quart. Journ. Geol. Soc. XXVIII. 1872 p. 169—173; *Geolog. Mag.* 1872 p. 370.
17. Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. *Fl. f. arctica.* III. 11 Seiten, 6 Taf.
Sep. aus Stockholm K. Vetensk. Akad. *Handl.* Bd. 12 No. 3. (Spitzbergen und Disko-Insel.)
18. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. *Fl. foss. arctica* IV. 141 Seiten, 32 Taf. 1877.
Sep. aus Stockholm K. Vetensk. Akad. *Handl.* Bd. 14 No. 5. (Carbon, Jura, Kreide, Miocän.)
19. Die Pflanzen des Roberthales in Spitzbergen gehören dem eigentlichen Carbon an. (Gegen Stur). *N. Jahrb. f. Mineral.* 1877 p. 812—813.
20. Ueber fossile Pflanzen von Novaja Semlja. *Fl. foss. arctica.* V. 6 Seiten, 1 Tafel.
Sep. aus Stockholm K. Vetensk. Akad. *Handl.* Bd. 15 No. 3. 1878.
Vergl. No. 58.

b. Dyas.

21. Notiz über Pflanzen der oberen Dyas von Fünfkirchen. *N. Jahrb. f. Mineral.* 1876 p. 535.
22. Ueber Permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. *Mitth. aus dem Jahrb. d. Königl. Ungar. geolog. Anstalt Budapest.* 1876. Bd. V. (Taf. XXI—XXIV.) Ref. in: Wien. Reichsanst.-Verh. 1877 p. 42—43 und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1877 p. 438—439.
23. Ueber *Sigillaria Preuiana* Römer von Neustadt am Harz. *Zeitschr. geolog. Gesellsch.* 1882 p. 639—641. (Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1883. II. p. 290.)

c. Trias und Jura.

24. *Flora fossilis Helvetiae.* 2. und 3. Lieferung. Zürich 1876. Folio.
(Trias p. 61—90. tab. 23—38; Jura p. 91—138. tab. 39—56; Kreide p. 139—146. tab. 57—58; Flysch u. Dallenfluh (Eocän) p. 147—182. tab. 59—70.)
Ref. im *N. Jahrb. f. Mineral.* 1877 p. 968—971 und 1878 p. 219—221.

25. Ueber die Jura-Flora Sibiriens und des Amurlandes (Brief). Verhandl. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1876 p. 101.
26. Beiträge zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. Fl. foss. arctica. IV. 122 S., 31 Tafeln.
Sep. aus St. Petersburg Acad. imp. des Sciences. Mém. T. XXII. No. 12. 1876.
27. Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. Fl. foss. arctica. V. 58 S., 15 Tafeln.
Sep. aus St. Petersburg. Acad. des Sciences. Mém. XXV. No. 6. 1878. (Jura, Tertiär und ? untere Kreide.)
28. Nachträge zur Jura-Flora Sibiriens. Fl. foss. arctica. VI. 34 Seiten, 9 Tafeln.
Sep. aus Mém. Acad. imp. des Sciences. XXVII. No. 10. St. Petersburg 1880.
29. Ueber die Pflanzenversteinerungen von Andö in Norwegen. Fl. foss. arctica. IV. 15 Seiten, 2 Taf. Zürich 1877.
Vergl. No. 12 (Portugal); No. 18 (Spitzbergen); No. 125 (Schweiz).

d. Kreide.

30. Sur les plantes fossiles du Nebraska. Zürich. N. Denkschr. Schweizer. Gesellsch. XXII. 1867. (Mém. 1.) 12 Seiten, 4 Tafeln.
31. Reply to Dr. Newberry on the age of the Nebraska leaves. Silliman Americ. Journal XXXI. 1861 p. 435—440. Ref. in: N. Jahrb. f. Mineral. 1861 p. 505—506.
-
32. Beiträge zur Kreideflora. I. Kreideflora von Moletain in Mähren. Zürich. N. Denkschr. Schweizer. Gesellsch. (Mém. 2.) 24 Seiten, 11 Tafeln.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1869 p. 114—115.
33. Kreidepflanzen von Quedlinburg. N. Jahrb. f. Mineral. 1871 p. 395.
34. Beiträge zur Kreideflora. 2. Zur Kreideflora von Quedlinburg. Zürich. N. Denkschr. Schweiz. Gesellsch. XXIV. 1871. No. 2. 3 Tafeln.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1871 p. 557.
-
35. Die Geinitzia cretacea eine wirkliche Sequoia; die Kreideflora des hohen Nordens. N. Jahrb. f. Mineral. 1868 p. 63—64.
36. Vorläufige Bemerkungen über die Kreideflora Nordgrönlands, gegründet auf die Entdeckungen der schwedischen Expedition vom Jahre 1870. Zeitschr. geolog. Gesellsch. XXIV. 1872 p. 155—164.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1872 p. 894.
Kurze Notizen darüber: Brief im N. Jahrb. f. Mineral. 1871 p. 858—859.
Förutskickade anmärkningar t. Nordgrönlands Kritflora, grundade på den Svenska Expeditionens upptäckter 1870. Stockholm Akad. Öfversigt. XXVIII. 1871 p. 1175—1184.
37. Die Kreideflora der arktischen Zone, gegründet auf die von den schwedischen Expeditionen von 1870 und 1872 in Grönland und Spitzbergen gesammelten Pflanzen. Stockholm. Akad. Handl. XII. 1873. No. 6, und Flora foss. arctica III. 140 Seiten, 38 Tafeln.
Vorl. Mitth. im N. Jahrb. f. Mineral. 1873 p. 65.
38. Nachträge zur fossilen Flora Grönlands. Fl. foss. arctica. VI. 17 Seiten, 6 Taf. 1880.
Sep. aus Stockholm K. Vetensk. Acad. Handl. Bd. 18. No. 2. (Kreide u. Miocän)

39. Die fossile Flora Grönlands. I. Theil, enthaltend 1. die Flora der Komeschichten und 2. die Flora der Ataneschichten. *Flora foss. arctica*. VI. 112 Seiten, 47 Tafeln. Zürich. 1882. (Material von der dänischen Untersuchung Grönlands.)
40. Die fossile Flora Grönlands. II. Theil, enthaltend 1. die Flora der Patoot-Schichten; 2. Die tertiäre Flora von Grönland; 3. Ueber die fossilen Insecten Grönlands; 4. Allgemeine Bemerkungen; 5. und 6. Mittheilungen von Steenstrup und de Loriol. *Flora foss. arctica*. VII. 275 Seiten, 62 Tafeln. Zürich. 1883. (Material von der dänischen Untersuchung Grönlands.)
41. Ueber fossile Früchte der Oase Chargeh. *Denkschr. d. Schweizer Naturforscher-Gesellsch.* Zürich. 1876.
 Ref. in: *K. K. Geol. Reichsanst. - Verhandl.* 1876 p. 51 und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1876 p. 574.
 Vergl. No. 12 (Portugal); No. 18 (Spitzbergen); No. 24 (Schweiz); No. 27 (Sibirien); No. 58 (Grönland).

e. Tertiär.

42. Fossile Pflanzen von Sumatra. *Abhandl. der schweizer. paläontologischen Gesellsch.* Vol. I. 1874. (3 Tafeln).
 Ref. in: *Geol. Reichsanst. - Verhandl.* 1874 p. 392, und *N. Jahrb.* 1875 p. 777.
43. Beiträge zur fossilen Flora von Sumatra. (Ebenda 1879, mit 6 Tafeln u. 22 Seiten.)
 Ref. in: *Geol. Reichsanstalt - Verhandl.* 1879 p. 362 und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1880. II. p. 413—414.
44. Ueber die fossilen Pflanzen von St. Jorge in Madeira. *N. Denkschr. Schweizer Gesellsch. f. Naturw.* XV. 1855 (1857). 40 Seiten, 3 Taf.
 Ref. im *N. Jahrb. f. Mineral.* 1856 p. 241—244.
45. Ueber die Braunkohlenflora des Zsily-Thales in Siebenbürgen. *Mitth. a. d. Jahrb. der Königl. ungarischen geologischen Anstalt.* Bd. II. Lief. 1. Budapest 1872. (Sotzka-schichten. (Aquitanstufe).
 Ref. in: *Geol. Reichsanst.-Verh.* 1872 p. 148, und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1872 p. 894.
46. Ueber die von ihm an der hohen Rhone entdeckten fossilen Pflanzen. *Schweizer Gesellsch. Verh.* 1846 p. 35—38, und *N. Jahrb. f. Mineral.* 1848 p. 369—371.
 Vorl. *Mitth. im N. Jahrb. f. Mineral.* 1847 p. 161—167.
47. *Flora tertiaria Helvetiae.* 3. Bde. gr. 4^o, mit 156 Tafeln. Winterthur 1855—59.
 Ref. in *N. Jahrb. f. Mineral.* 1855 p. 636—640, 1859 p. 500—503 und 1860 p. 617—629.
 Vorläufige Mittheilungen daraus: Ueber fossile Pflanzen von Locle. *Zürich, Vierteljahrsschr.* I. 1856 p. 92—95; Ueber eine fossile Pflanze von Oeningen, mit *Scheuchzeria* verwandt. *Verhandl. Schweizer Gesellsch.* 1856 p. 69; *Podogonium* n. g. von Oeningen. *Schweizer Naturf. - Gesellsch. - Verhandl.* 1858 p. 35—36. (Ref. in *N. Jahrb. f. Mineral.* 1859 p. 243.)
 Uebersicht der Tertiärflora der Schweiz. *Zürich, Mittheil. der Naturf.-Gesellsch.* III. 1853—56 p. 88—153; *Schweizer Gesellsch. - Verhandl.* 1853 p. 33—34, und 1856 p. 66; *Bibl. Univers.-Archives XXVI.* 1854 p. 293—314; und *Lausanne Bull. Soc. Vaud.* V. 1856 p. 145—151.
 Ref. in *N. Jahrb. f. Mineral.* 1853 p. 497—506.
 Selbstanzeigen des Hauptwerkes: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1854 p. 320—321; 1855 p. 546—547.

- 47a. Separat aus vorigem Werk: Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. Mit Profilen und einem Kärtchen Europas. Winterthur 1860.
Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire. Trad. de Gaudin. Winterthur 1861. Mit zahlreichen Zusätzen und Berichtigungen von Heer.
Auszüge: Giebel's Zeitschr. f. ges. Naturw. Halle. XV. 1859 p. 1—42; Zürich, Vierteljahrsschr. Naturf.-Gesellsch. IV. 1859 p. 309—312; Lausanne, Bull. Soc. Vaud. VI. 1859 p. 134—135.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1860 p. 599—600.
48. Notiz über Oeningen. N. Jahrb. f. Mineral. 1861 p. 173.
-
49. The fossil flora of Bovey Tracey. R. Soc. Proceed. XI. 1860—62 p. 453—455; Philos. Transact. 1862 p. 1039—1086.
Ref. in Ann. Mag. Nat. Hist. 1862. IX. p. 176—177 und N. Jahrb. f. Mineral. 1862 p. 625. (Aquitän und Diluvium.)
50. On certain fossil plants from the Hempstead Beds of the Isle of Wight. Quart. Journ. Geolog. Soc. XVIII. 1862 p. 369—377.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1863 p. 228.
-
51. (u. C. J. Andrae): Beiträge zur näheren Kenntniss der sächsisch-thüringischen Braunkohlenflora. Nebst einem Anhang über einige siebenbürgische Tertiärpflanzen. Halle. Abhandl. Nat. Vereins. II. 1861 p. 403—438.
Vorl. Mitth.: Zürich, Vierteljahrsschr. Naturf.-Gesellsch. V. 1860 p. 417.
52. Ueber die Braunkohlenflora Norddeutschlands. Schweizer Naturf. Gesellsch.-Verhandl. LII. 1868 p. 99—101.
53. Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstedt. Halle, Abhandl. Naturf. Gesellsch. XI. 1869. 4^o. 22 Seiten, 4 Tafeln.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1870 p. 667—668.
54. Miocäne baltische Flora. Beiträge zur Naturkunde Preussens, herausgegeben von der physikal.-ökonom. Gesellsch. 4^o. 104 Seiten, 30 Tafeln. Königsberg 1869.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1870 p. 1031—1033.
-
55. Ueber die Tertiärflora von Vancouvers-Insel und Bellingham-Bay im Washington-Territory und von Island. Silliman Americ. Journ. 1859. XXVIII. p. 85—89.
Ref. in: N. Jahrb. f. Mineral. 1859 p. 754—755.
56. Ueber die von Dr. Lyall in Grönland entdeckten fossilen Pflanzen. Zürich. Vierteljahrsschr. VII. 1862 p. 176—182.
57. Ueber einige fossile Pflanzen von Vancouver und British-Columbien. Zürich. N. Denkschr. Schweizer Gesellsch. XXI. 1865. 10 Seiten mit 3 Tafeln.
Ref. in: Giebel's Zeitschr. ges. Naturw. XXVI. 1865 p. 74—75, und N. Jahrb. f. Mineral. 1866 p. 115—116.
58. Flora fossilis arctica. (I.) Zürich. 1868. 4^o. VII. u. 192 Seiten, 1 Karte u. 50 Taf. Abb. Pflanzen des Miocän von Island, Grönland, Spitzbergen, Mackenzie, Banksland und der Kreide von Kome, einzelne Insecten aus Grönland, Vorkommen des Carbon: Melville-Insel, Banksland,
Vorläufige Mittheilungen: British Assoc. Rep. XXXVI. 1866 p. 53—56; Journ. of Bot. IV. 1866 p. 310—314; Archives sciences phys. nat. XXX. 1867 p. 218—231. Schweizer Naturf. Gesellsch.-Verhandl. LI. 1867 p. 139—152.

59. Contributions to the fossil flora of North-Greenland, being a description of the plants collected by Mr. E. Whymper during the summer of 1867. *Flora foss. arctica* II.
 Sep. aus: *Philos. Transactions* CLIX. 1869 p. 445—488. pl. 39—56; *Royal Soc. Proceed.* XVII. 1869 p. 329—332. Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1871 p. 551 bis 553. (Miocän-Pflanzen, daneben 2 Insecten und 1 *Cyclas*.)
 Preliminary Report: *British Assoc. Rep.* XXXIX. 1869 p. 8—10; *Dublin Soc. Journ.* V. 1870 p. 69—85.
60. Ueber den versteinerten Wald von Atanekerdluk in Nordgrönland. *Zürich, Vierteljahrsschr.* XI. 1866 p. 259—280. *Archives sciences. phys. nat.* XXVII. 1866. p. 242 bis 250.
61. Die Miocäne Flora und Fauna Spitzbergens; mit einem Anhang über die diluvialen Ablagerungen Spitzbergens. *Fl. f. arctica.* II. 98 Seiten, 16 Tafeln. 1869.
 Sep. aus Stockholm k. *Vetensk. Akad. Handl.* Bd. 8 No. 7.
 Vorl. Mitth.: Om de af A. E. Nordenskiöld och C. W. Blomstrand på Spetsbergen upptäckta fossila växter. Stockholm. *Öfvers. K. Vetensk. Akad. Förhandl.* XXIII. 1867 p. 149—155.
 Die miocäne Flora von Spitzbergen. *Schweizer Naturf. Gesellsch. Verhandl.* LIII. 1869. p. 156—168.
 Auszüge u. Referate: *Ann. sciences nat.* XII. 1869 (Bot.) p. 302—311; *Archives sciences phys. nat.* XXXVI. 1869 p. 279—280; *Giebels Zeitschr. f. ges. Naturw. Halle.* N. F. I. 1870 p. 318—324 und V. 1872 p. 405—408; *N. Jahrb. f. Mineral.* 1868 p. 870—871; 1870 p. 517—519 und 1871 p. 553—556.
62. Suum cuique. *Zürich, Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch.* XVI. 1871 p. 125—132. (Wahrung der Priorität gegenüber Göppert).
63. Nachträge zur miocänen Flora Grönlands. *Fl. foss. arctica.* III. 29 Seiten, 5 Tafeln. 1874. Sep. aus Stockholm, *K. Vetensk. Akad. Handl.* Bd. 13 No. 2.
 Vorl. Mittheilung: Om de miocena växter, som den Svenska expeditionen 1870 hemfört från Grönland. Stockholm, *Akad. Förhandl. öfversigt.* XXX. 1873 (No. 10) p. 5—12.
 Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1875 p. 443—444.
64. Pflanzenreste von der Sabine-Insel. *Zweite Deutsche Nordpolfahrt.* II. p. 512, 1 Tafel.
 Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1876 p. 95.
65. Die miocäne Flora des Grinnell-Lands. *Fl. foss. arct.* V. 38 Seiten mit 9 Tafeln und 1 Ansicht und Karte. *Zürich* 1878.
 Vorl. Mitth. in: *Notes on Fossil Plants discovered in Grinnell-Land by Captain H. W. Feilden.* *Quart. Journ. Geol. Soc.* 1878 p. 66; *Geolog. Magaz.* 1877. p. 571—573.
 Ref. in: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1879 p. 207.
66. Beiträge zur miocänen Flora von Nordcanada. *Fl. foss. arctica.* VI. 17 Seit., 3 Taf. *Zürich* 1880. [Mackenzie].
67. Fossile Flora von Alaska. *Fl. f. arctica.* II. 41 Seiten, Taf. 1—10.
 Sep. aus Stockholm, *K. Vetensk. Akad. Handl.* Bd. 8 No. 4.
 Vorl. Mitth.: Om fossila växter från Nordvestra Amerika [1867] Stockholm, *Öfversigt af Ak. Förhandl.* XXV. 1868—69 p. 63—68.
 Ueber das Alaskaland. *Zürich, Vierteljahrsschr.* XIV. 1869 p. 118—121.
 Ref.: *N. Jahrb. f. Mineral.* 1870 p. 383 und *Zeitschr. ges. Naturw.* V. 1872 p. 403 bis 405.
68. *Primitiae florum fossilium Sachalinensis.* *Fl. foss. arctica* V. 61 Seiten, 15 Tafeln.
 Sep. aus St. Petersburg, *Akad. des sciences. Mém.* XXV. No. 7. 1878.

Erste Mitth. in Kjöbenhavn, Nat. Fören. Meddelelser 1871.

Ref. in Flora 1872 p. 461 und Just, botan. Jahresber. I. 1873 p. 476.

69. Beiträge zur miocänen Flora von Sachalin. Fl. foss. arctica. V. 11 Seiten, 4 Tafeln.
Sep. aus Stockholm, K. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 15 No. 4. 1878.
70. Uebersicht der miocänen Flora der arktischen Zone. Zürich 1874. 4^o. 24 Seiten.
Sep. aus Fl. foss. arctica. III.
71. Ueber das Alter der tertiären Ablagerungen der arktischen Zone. Ausland 24. Febr. 1879. No. 9.
Ref. in Wien k. k. geolog. Reichsanst. - Verhandl. 1879 p. 116.
Vergl. No. 12 (Portugal); No. 18 (Spitzbergen); No. 24 (Schweiz); No. 27 (Sibirien);
No. 38 und 40 (Grönland).

f. Diluvium.

72. Die Schieferkohlen von Utnach und Dürnten. Vortrag, gehalten am 7. Januar 1858. Zürich 1858. 40 Seiten.
Ref.: N. Jahrb. f. Mineral. 1859 p. 346—349.
Les charbons feuilletés de Durnten et d' Utnach. Bibl. Univers. Archives II. 1858 p. 305—339.
73. Ueber die diluvialen Ablagerungen Spitzbergens. Zürich, Vierteljahrsschr. XIV. 1869. p. 432—433.
Vergl. No. 12 (Portugal); No. 49 (Bovey Tracey)

g. Alluvium (Alte Culturpflanzen).

74. Découvertes conc. les emplacements d'habitations lacustres. Verhandl. Schweizer Gesellschaft. 1861 p. 50 f.
Ueber die Landwirthschaft der Ureinwohner unseres Landes, in Keller, Pfahlbauten, 3. Bericht. Mitth. antiquar. Gesellsch. Zürich. 1860. XIII. Abth. 2. Heft 3. p. 111—113.
75. Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrsstück d. naturf. Gesellsch. auf 1866. Zürich. Vorl. Mitth.: Verhandl. Schweizer Gesellschaft. 1864 p. 74—79. (Archives sciences phys. natur. XXI. 1864 p. 160—164; Ann. Mag. Nat. Hist. XIV. 1864 p. 465—467).
Ausführlicher Auszug mit Original-Abbildungen in Keller, Pfahlbauten. 6. Bericht. Zürich. Mitth. antiquar. Gesellsch. XV. Heft 7 p. 310—318. tab. XVII.
76. Ueber den Flachs und die Flachskultur im Alterthum. Zürich, Neujahrsbl. d. naturf. Gesellschaft. 1872.
Ref. in Journ. of Bot. I. 1872 p. 87—88.
77. Restes de végétaux renfermés dans les briques Babyloniennes. Schweizer Naturf. Gesellschaft. Verhandl. L. 1866 p. 80—81.

III. Lebende Pflanzen und geologische Geschichte einzelner Gattungen.

78. Ueber die Aufgaben der Phytopaläontologie 1879. 26 Seiten. Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1880. I. p. 289—290.
(Präparation u. Bestimmungsmethode; Castanea, Pinus, Acer; alles gegen Ettingshausen.)

79. Ueber Wallnussbäume. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1857 p. 117—126; und Bibl. Univers. Archives III. 1858 p. 58—60.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1858 p. 749—750.
80. Ueber die miocänen Kastanienbäume. Wien. K. K. geol. Reichsanst. - Verhandl. 1875 p. 93—95.
81. Ueber *Dryandra Schrankii* Sternb. sp. Zürich, Vierteljahrsschr. XV. 1870 p. 326—329.
82. Ueber fossile und lebende Palmen. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1857 p. 84.
83. Ueber *Gingko Thunb.* Regels Gartenflora. 1874. 3 Seiten, 1 Tafel.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1876 p. 97.
84. Ueber die *Sequoien*. Regels Gartenflora. 1879.
Ref. in: Wiener Geol. Reichsanst. - Verhandl. 1879 p. 115—116 und N. Jahrb. f. Mineral. 1880. I. p. 297.
85. Ueber die Föhrenarten der Schweiz. Schweizer Naturf. Gesellsch. - Verhandl. XLVI. 1862 p. 177—194.
86. Développement historique du genre *Pinus*. Schweizer Naturf. Gesellsch.-Verhandl. L. 1866 p. 79—80.
87. Ueber *Pinus Abies*. Schweizer Naturf. Gesellsch.-Verhandl. LIII. 1869 p. 70—71.
-
88. Bemerkungen über *Lloydia serotina* Salisb. Flore XIX. 1836 p. 753—756.
89. Ueber Glückkirschen. Zürich. Mitth. Naturf. Gesellsch. I. Band. 2. Heft. 1848 p. 54—55.
90. (u. Morlot,) Discussion sur l'identité des *Chara Meriani* et *Ch. helicteres*. Lausanne, Bull. Soc. Vaud. III. 1849—53 p. 278—281; IV. p. 6—7, 12—13.
91. Ueber die Pilzsteine. Zürich. Mitth. d. Naturf. Gesellsch. I. 1847 p. 80.
92. Mém. sur la neige rouge, *Protococcus nivalis*. Verhandl. Schweiz. Gesellsch. 1832 p. 35, 114.

IV. Pflanzen- und Thier-Geographie.

93. Beiträge zur Pflanzengeographie. Inauguraldissertation 1835.
Zeigt, wie die Vertheilung der Alpenpflanzen aus klimatischen und Bodenverhältnissen abzuleiten sei.
94. Nouvelles acquisitions de la flore helvétique. Verhandl. Schweiz. Gesellsch. 1837 p. 56 f.
Mémoire sur la géographie botanique de la Suisse. Bibl. Univers. VII. 1837 p. 198—201.
95. Hegetschweiler, Flora der Schweiz. Fortges. u. herausgegeben von Heer. Zürich 1840.
(Enthält von Heer die Bearbeitung der 21—23. Klasse des Linne'schen Systems, ferner einen analytischen Schlüssel der Genera und eine Lebens-Skizze Hegetschweilers.)
96. Ueber die Vegetation des Kantons Uri. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1842 p. 53.
97. Aufforderung zur Untersuchung der periodischen Erscheinungen in der Pflanzen- und Thierwelt. Schweizer Gesellsch. Verhandl. 1844 p. 134—156.
98. Ueber die obersten Grenzen des pflanzlichen und thierischen Lebens in unsern Alpen.
Neujahrsblatt d. Naturf. Gesellsch. Zürich. 1845. (Beschreibungen und Abbildungen mehrerer unbekannter Insecten.)
99. Ueber Glarner und Appenzeller Flora. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1857 p. 80.
100. Ueber die Eigenthümlichkeiten und Verschiedenheiten der Appenzeller und Glarner Flora. Schweizer Gesellsch.-Verhandl. XLII. 1857 p. 80—82.

101. Einige Momente aus der Geschichte der Züricher Flora. Verhandl. Schweizer Gesellsch. XLVIII. 1864 p. 1—36. (Eröffnungsrede).
Archives Sciences Phys. Nat. XXI. 1864 p. 335—369; Ann. Sciences nat. III. 1865 (Bot.) p. 164—186.
102. Ueber das Verhalten der Engadiner zur arktischen Flora. Verhandl. Schweizer Gesellschaft. 1863 p. 51 f.
103. Ueber die nivale Flora der Schweiz. 1883 (Arbeit des Sommers 1883).
Verlegt, entgegen den Deduktionen Christ's, die Heimath der arktisch - alpinen Pflanzen in die arktischen Regionen.
104. Ueber den Mangel an Gebirgspflanzen auf dem Aetna. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1858 p. 68.
105. Ueber die periodischen Erscheinungen der Pflanzenwelt in Madeira. Schweizer Naturf. Gesellsch.-Verhandl. 1851 p. 54—83. Ann. Nat.-Hist. X. 1852 p. 396—398.
106. Reise nach Madeira. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. III. 1852 p. 186—187.
107. Sur l'origine probable des êtres organisés actuels des îles Azores, Madère et Canaries Bibl. Univers. Archives. XXXI. 1856 p. 327—331; Ann. Nat.-Hist. XVIII. 1856 p. 183—185.
108. Verzeichniss der Insekten von Lanzarote und Fuerta-Ventura. Schweizer Naturf. Gesellsch. N. Denkschr. XV. 1857 p. 140—142.
109. Ueber eine Sammlung Käfer aus Adelaide in Neuholland. Zürich, Mitth. Naturf. Gesellschaft. 1848—49 p. 359—361.
110. Die Käfer der Schweiz, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Schweizer Naturf. Gesellsch. N. Denkschr. II. 1838. IV. 1840. V. 1841. 4^o. 242 Seiten.
111. Ueber die Aphodien der Alpen. Stettin, Entomol. Zeit. I. 1840 p. 110.
112. Ueber geographische Verbreitung und periodisches Auftreten der Maikäfer. Verhandl. Schweizer Gesellsch. 1841 p. 123—153; 1848 p. 24. 45.
Anfrage über die Maikäfer-Flugjahre. Stettiner Entomolog. Zeit. II. 1841 p. 142 bis 144.
113. Ueber die Verbreitung des Spinners *Euprepia flavia*. Zürich, Vierteljahresschr. der Naturf. Gesellsch. XIII. 1868 p. 105—107.
(Betrifft Moritz Wagner's Migrationsgesetz).
Vergl. No. 134.

IV B. Staubfälle.

114. Ueber die in der Nacht vom 16/17. Februar 1850 in unseren Centralalpen gefallene röthlichbraune Substanz. Zürich, Mitth. Naturf. Gesellschaft. II. 1850—52 p. 154—172.
115. Schneefall mit Würmern (*Telephorus fuscus* L.). Zürich, Vierteljahresschr. I. 1856 p. 85—87.
116. Lettre sur les insectes trouvés aux Ponts après une averse de neige et pendant un grand vent. Neuchâtel, Bull. Soc. Scient. VII. (pt. 2) 1866 p. 304—306.

V. Lebende Insecten.

117. Observationes entomologicae, continentes metamorphoses col. nonnull. adhuc incognitas. Turici. Amstelod., Lond. 1836, mit 6 Tafeln. Habilitationsschrift.
118. Ueber *Trichopteryx* Kirby. Stettin, Entomol. Zeit. IV. 1843 p. 39—62.

119. Ueber die systematische Stellung der Ptilien. Stettin, Entomol. Zeit. VI. 1845 p. 307 bis 311.
120. Ueber die Hausameise von Madeira. Neujahrsblatt der Züricher Naturf. Gesellsch. 1852. 4^o. mit Tafeln.
Ref. in Ann. Natur. Hist. XVII. 1856 p. 209—224, 322—333.
121. Communication sur les travaux de Mr. Frei sur les Microlépidoptères. Verhandl. Schweizer Naturw. Gesellsch. 1853 p. 31.
Vergl. No 98.

VI. Fossile Insecten.

a. Verschiedene Formationen.

122. Zur Geschichte der Insecten. N. Jahrb. f. Mineral. 1850 p. 17—33, und Schweizer Naturw. Gesellsch.-Verhandl. 1849 p. 78—97.
123. Ueber fossile Rhynchoten. Schweizer Naturw. Gesellsch. - Verhandl. 1852 p. 88—89.
124. Ueber die fossilen Kakerlaken. Zürich, Vierteljahrsschr. IX. 1864 p. 273—302.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1866 p. 116—117.
Vergl. No. 40 und 58 (Grönland).

b. Rhät und Jura.

125. Die Lias-Insel des Aargaus, in Heer und Escher: 2 geologische Vorträge. Zürich. 1852. 4^o. 1—15. Taf. I.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1852 p. 983—985.
(Durch O. Heer entdeckt, zahlreiche Insecten und einige Pflanzen.)
126. Keuper- und Lias-Insecten. N. Jahrb. f. Mineral. 1854. 320.
127. Ueber einige Insektenreste aus der rhätischen Formation Schonens.
Stockkolm, Geolog. Föreningens Förhandl. 1878. IV. p. 192—197. tab. 13.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1879 p. 976—977.

c. Tertiär.

128. Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien. Zürich. Schweizer Gesellsch. N. Denkschr. VIII. 1847; XI. 1850; XIII. 1853.
Vorl. Mittheilungen in: N. Jahrb. f. Mineral. 1847 p. 161—167 und 1855 p. 547.
Schweizer Naturw. Gesellsch.-Verhandl. 1846 p. 159—180; 1849 p. 151.
Zürich, Mitth. Naturf. Gesellsch.: I. 1847 p. 17—18 (Käfer); I. Bd. 2. Heft. 1848 p. 52—54 (Florfliegen); II. 1848 p. 167—174 (Ameisen); III. 1853—56 p. 171 bis 197 (Rhynchoten).
Haidinger, Berichte. Bd. V u. VI. Wien 1848—50.
Ref. in: N. Jahrb. f. Mineral. 1849 p. 633—637; 1853 p. 874—875.
129. Beiträge zur Insektenfauna Oeningens. Harlem, Nat. Verh. Maatsch. Wet. XVI. 1862.
130. Fossile Hymenopteren aus Oeningen und Radoboj. Zürich, N. Denkschr. Schweiz. Gesellsch. XXII. 1867. (Mém. 4.) 42 Seiten, 3 Tafeln. > N. Jahrb. 1868 p. 635 bis 636.
131. Ueber die fossilen Insekten von Aix in der Provence, 40 Seiten, 2 Tafeln 8^o. Vierteljahrsschr. d. Naturf.-Gesellsch. Zürich 1857. I. p. 1—40, Tab. I. II.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1856 p. 502—503.
132. Ueber die fossilen Calosomen. N. Jahrb. f. Mineral. 1861 p. 52—58.
(Obermiocän, von Oeningen und Locle).

VII. Landwirthschaft.

133. Ueber die Vertilgung der Maikäfer. Zürich, 1843 (Brochüre).
134. Heer und Blumer, der Kanton Glarus. 1846. (Histor. Geograph. Statist. Gemälde der Schweiz. Bd. VII.) Bespricht u. A. die Höhenverbreitung der Insekten.
135. Ueber Vaterland und Verbreitung der nützlichsten Nahrungspflanzen, und geschichtl. Ueberblick des schweizerischen Landbaues.
8^o. Zürich 1847, in Commission bei S. Höhr.
136. Ueber die Kartoffelkrankheit. }
Ueber Hebung und Förderung der Landwirthsch. im Kanton Zürich. } Schweizerische
Ueber Düngungsmittel. } Zeitung für
Ueber Maiskultur (und Anderes). } Landwirthschaft.
Zürich 1843—1861.

VIII. Varia.

137. Ueber die Harmonie der Schöpfung. Zürich 1847 bei S. Höhr. 8^o.
(Vergl. auch „die organische Natur,“ Schlusskapitel aus No. 2, in Giebels Zeitschr. ges. Naturw. XXVII. 1866 p. 43—57.)
138. Ueber das Citiren der Autoren.
Flora 1874.
(Wien. Geol. Reichsanst.-Verhandl. 1874 p. 392).
139. Ueber den botan. Garten in Zürich. Verhandl. Schweizer Nat. Gesellsch. 1841 p. 88.
140. Der botanische Garten in Zürich. Neujahrsblatt d. Naturf. Gesellsch. 1853. 4^o mit einem Plane.
141. Hans Conrad Escher v. d. Linth. Zürich 8^o. 29 Seiten.
Ref. im N. Jahrb. f. Mineral. 1872 p. 237—238.
142. Arnold Escher v. d. Linth. Lebensbild eines Naturforschers. Zürich 1873. 8^o. 385 S. mit Portrait und Holzschnitten.
Ref. in N. Jahrb. f. Mineral. 1874 p. 106—107.
143. Ueber seine erste Besteigung des Piz Linard. Jahrbuch d. Schweizer Alpenklubs 1866.