

Zeit.	Zu Berlin				Um Christi Geburt zu Jerusalem.	
	Jetzt.		um Chr. Geburt.			
	Uhr.	Minuten.	Uhr.	Minuten.	Uhr.	Minuten.
Juni 30. . . .	5	50	4	8	2	41
Juli 20.	4	29	2	47	1	20
August 9. . . .	3	10	1	28	—	1
" 29.	1	55	—	13	10	46
September 18. .	—	44	11	2	9	35
Oktober 8. . . .	11	28	9	44	8	17
" 28.	10	13	8	31	7	4
November 17. .	8	54	7	12	5	45
Dezember 7. . .	7	29	5	45	4	18
" 27.	6	1	4	9	2	42

Die erste Epoche der Entwicklungsgeschichte

des
Erdförpers,

mit besonderer Berücksichtigung

der im

Herzogthum Nassau aufgefundenen versteinerten Thier- und Pflanzenreste, welche dieser ersten Epoche der Erdbildung angehören.

Hierzu Tafel I.

Ein öffentlicher Vortrag bei der Generalversammlung des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, den 31. August 1844 gehalten von

Guido Sandberger,

Doctor der Philosophie, mehrerer naturforschenden Gesellschaften wirklichem und correspondirendem Mitgliede.

Natura doceri!

„Der Geweihte der Natur, der immer forscht und prüft, erhält damit eine Junigkeit des Gefühls, die aus dem ganzen Reiche der Schöpfung Nahrung zieht; aus dem Reiche des Sichtbaren wird ihm auch das Unsichtbare klar.“

Joh. Phil. Sandberger:
über die Bedeutung eines reinen Natursinnes
1822. S. 10.

Dem Andenken

Johann Philipp Sandberger's

geweiht.

Kurze Biographie.

Johann Philipp Sandberger, geb. den 18. Dezember 1782, war der Sohn des herzoglichen Recepturbeamten Hofkammerrath Georg Friedrich Sandberger zu Weilburg an der Lahn. Er besuchte das dortige Gymnasium und studirte zu Gießen Theologie. Im Jahr 1807 wurde er als Vikarius am Gymnasium zu Weilburg angestellt, sodann im Jahr 1812 mit Beibehaltung des Vikariats zum vierten Hauptlehrer oder Collaborator daselbst ernannt. Mit der neuen Schulorganisation in Nassau 1817 wurde er als Prorector an das Pädagogium zu Idstein versetzt, 1820 zum Rektor des Pädagogiums zu Dillenburg und im Jahr 1827 als Professor an das Gymnasium zu Weilburg befördert. Im Jahr 1837 wurde er wegen wiederholter Kränklichkeit in Ruhestand versetzt. Des zu Weilburg damals in vieler Beziehung, namentlich auch der sehr überfüllten Klassen halber für seine Gesundheit sehr drückenden Dienstes ledig, lebte er neu wieder auf und schien sich bei fortgesetzter nie rastender Thätigkeit einer dauerhafteren Gesundheit zu erfreuen, wie je zuvor, als unerwartet und zu früh für die Seinigen, sowie für seine noch unvollendeten wissenschaftlichen Arbeiten, eine heftige gastrische Entzündung am 6. September 1844 sein thätiges Leben endete. —

Inniges Gefühl und rastlos thätiger Eifer für alles Gute, Schöne und Wahre im menschlichen Leben, in Natur und Kunst, unermüdlige Thätigkeit und Pflichttreue in öffentlichen und in Privatverhältnissen, anspruchsloses, aber stets würdevolles Auftreten, überhaupt ein edles, sittliches Maßhalten in allen Dingen, was die Griechen in dem gehaltvollen Worte *σωφροσύνη* zusammenfaßten, zeichneten den Verewigten aus.

Um die Naturkunde von Nassau hat er sich in engeren

und weiteren Kreisen dadurch ein bleibendes Verdienst begründet, daß er zuerst die Idee erfaßte, in einem künstlerisch angeordneten, naturhistorischen Museum die sämtlichen nassauischen Naturerzeugnisse aller drei Reiche zur anschaulichen Belehrung für Alle, in's Besondere zum Unterricht in der Naturwissenschaft an der bisherigen Hauptpflanzschule der nassauischen Staatsdiener, an dem Gymnasium zu Weilburg, aufzustellen. An der würdigen Verwirklichung dieser Idee arbeitete er während einer Reihe von mehr als vierzig Jahren unter manchen herben Familienschicksalen mit unermüdlichem Fleiß und einem regen, nie erkaltenden Eifer, ja man kann sagen, mit einem wahren und innigen Enthusiasmus, der sich bis zu seiner letzten Stunde stets lebensfrisch erhielt. Er scheute dabei keinerlei Mühe und Beschwerden, wendete vielmehr Kraft und Zeit und, soweit es sich für einen schlichten Privatmann irgend thun ließ, ziemlich bedeutende Geldopfer daran. In allen diesen Strebungen stand ihm, mit Rath und That theilnehmend, ein gleichgesinnter wackerer Bruder zur Seite. Es war der drei Jahr früher verstorbene, obwohl jüngere Hauptmann und Regimentsauditeur Karl Heinrich Sandberger.*) Es munterte ihn dabei aber auch ferner die

*) Dieser sinnige und kräftige Geist lebte geräuschlos und widmete alle seine Musestunden ganz der Wissenschaft und Kunst, und suchte auch in der Natur im Kleinen und Einzelnen, wie im Großen und Ganzen die künstlerische Grundidee, die Gesetze des schaffenden Gottesgeistes mit einer gewissen poetischen Andacht auf. — (Er war geboren den 6. August 1787 und starb am 8. Februar 1841 zu Weilburg.)

Im Jahr 1818 erschien von ihm eine poetisch-philosophische Weltanschauung in aphoristischen kräftig hingeworfenen, geistreichen Zügen unter dem Titel: Das Menschenleben und seine Blüthe. Eine Darstellung aus den hehren Erscheinungen der Zeitalter. Von Karl Heinrich Sandberger. Wiesbaden, Schellenberg'sche Hofbuchhandlung, 1818. — Diese Schrift gibt zugleich durch die mannigfaltigen Belegstellen aus Prosaiskern und Dichtern aller Zeiten einen Beweis für seine allseitige Belesenheit. — Außerdem sind in den Beiträgen zur Kenntniß morgenländischer Alterthümer, herausgegeben von dem Hofrath Dr. Dorow (jetzt zu Berlin), einem Freunde des Verstorbenen, zwei geistreiche Arbeiten von ihm erschienen Heft I. S. 21 f. über einen Jasvis-

Anerkennung und thätige Unterstützung zahlreicher theilnehmender Freunde immer mehr und mehr auf, und es bewies deren lebhafter Antheil und andauerndes Wohlwollen, daß sein Eifer für den guten Zweck nicht erfolglos geblieben war.

Inwieweit nunmehr sein Plan zur Verwirklichung gekommen sei, davon gibt das in Weilburg befindliche naturhistorische Museum, welches durch zuvorkommende Bewilligung des Stadtvorstandes in zwei dazu hergerichteten freundlichen Sälen des Rathhauses aufgestellt ist, eine hinreichende Anschauung. Außer einer für solche, auf eine bestimmte Gegend beschränkte naturhistorische Sammlungen sehr wichtigen größtmöglichen Vollkommenheit nach Arten-Zahl aller vorkommenden Naturerzeugnisse ist bei der Sandberger'schen Sammlung in der Nähe und in der Ferne einmüthig die äußerst gelungene, in gründlicher Beobachtung wurzelnde künstlerische Aufstellung der höheren Thierklassen (der Säugethiere und Vögel) gebührend anerkannt. Die Lebensweise der Thiere ist nämlich in einem bestimmten charakteristischen Moment erfaßt und mit einer gewissen künstlerischen Nachbildung der natürlichen Umgebung dem Beschauer vorgeführt. Ueber diese Art der Aufstellung wollen wir die eignen Worte des Verewigten hier einschalten, welche die Sache klar machen und die sich in einem seiner hinterlassenen noch ungedruckten Manuscripte vorfinden. Er sagt dort: „Säugethiere und Vögel sind hier (nämlich in der Sandberger'schen Sammlung zu Weilburg) möglichst täuschend, als ob sie lebten, dabei jedes nach seiner Art und seinem Aufenthalt, charakteristisch und mit passender Umgebung dargestellt, so daß sie gleichsam eine Gemäldegallerie der lebenden Natur darbieten und hierdurch allerdings eine ausgezeichnete Wirkung hervorbringen. — Aus dieser Bemerkung (fährt er fort) geht zugleich die Art und Weise der Aufbewahrung hervor. Die Gegenstände sind in einzelnen, ihrer Darstellung angemessenen geschmackvoll und zweck-

Cylinder mit assyrischer Keilschrift und Heft II. S. 1—40 eine Abhandlung über den Orient.

mäßig eingerichteten Kasten, (welche im Inneren mit passender Landschaftsdecoration versehen sind, die zur Andeutung des Aufenthaltsortes theils durch skizzirte Malereien, theils durch wirkliche, plastisch-zusammengeordnete Naturgegenstände erreicht ist, hinter hellen Glastafeln hermetisch verschlossen.“

Bei dem ganzen Plan, als einzelner Privatmann aus eigenen Kräften eine solche naturhistorische Sammlung hinzustellen, bedurfte es einer bestimmten Abgrenzung des Gebietes, welche aber durchaus nicht engherzig ausfiel; und es leiteten den Berewigten, ohne daß er ursprünglich von dieser Uebereinstimmung wußte, im Wesentlichen dieselben Grundideen, welche unser großer Göthe in dem Tagebuch Ottiliens in den Wahlverwandtschaften ausspricht, wo er es bedauert, daß einem aus dem vollen wirklichen Natur-Leben in ein Naturalien-Cabinet (wie man sie gewöhnlich findet) eintretenden Beschauer es vorkommen müsse, „wie eine ägyptische Grabstätte, wo die verschiedenen Thier- und Pflanzengößen balsamirt umherstehen,“ in verzerrten, steifen, jeder lebensvollen Haltung entbehrenden Formen. (Der Berewigte fand erst später, als er seinen Plan schon weit zur Verwirklichung gebracht, wie sehr er bei seiner Aufstellungsart und den zu Grunde liegenden Ideen mit Göthe's Ansichten in Uebereinstimmung sei, und er freute sich dessen von Herzen.) Göthe's künstlerische Ansicht wollen wir nun mit seinen Worten hören; er sagt: „Von der Natur sollten wir nichts kennen, als was uns unmittelbar lebendig umgibt. Mit den Bäumen, die um uns blühen, grünen, Frucht tragen, mit jeder Staude, an der wir vorbeigehen, mit jedem Grashalm, über den wir hinwandeln, haben wir ein wahres Verhältniß, sie sind unsere echten Compatrioten. Die Vögel, die auf unseren Zweigen hin und wieder hüpfen, die in unserm Laube singen, gehören uns an, sie sprechen zu uns von Jugend auf, und wir lernen ihre Sprache verstehen. Man frage sich, ob nicht ein jedes fremde aus seiner Umgebung gerissene Geschöpf einen gewissen ängstlichen Eindruck auf uns macht, der nur durch Gewohnheit abgestumpft wird. Es gehört schon ein buntes, geräuschvolles

Leben dazu, um Affen, Papageien und Mohren um sich zu ertragen. — Nur der Naturforscher ist verehrungswerth, der uns das Fremdeste, Seltsamste, mit seiner Localität, mit aller Nachbarschaft, jedesmal in dem eigensten Elemente zu schildern und darzustellen weiß.“ —

Der erwähnte große Vorzug einer künstlerisch-anschaulichen, charakteristischen Aufstellung der nassauischen höheren Thierarten, welchen der Sandberger'schen Sammlung die Hand ihres Gründers gegeben, so wie andererseits namentlich die seltenen und wohl erhaltenen versteinerten Reste urweltlicher Organismen aus Nassau, besonders von Willmar an der Lahn und von Wissenbach bei Dillenburg, welche sich in diesem Privat-Museum befinden und zum großen Theil von den beiden Söhnen des Verstorbenen gesammelt sind, veranlaßten manche bedeutende Naturforscher Deutschlands und des Auslandes zu freundlichen Besuchen.

Von dem Berewigten sind mehrere theils deutsch, theils lateinisch geschriebene pädagogische Abhandlungen als Schulprogramme im Druck erschienen, worunter besonders die vom Jahr 1822 hervorgehoben zu werden verdient: „Ueber die Bedeutung eines reinen Natursinns und dessen Einfluß auf Geist und Herz der Jugend.“ —

Ferner erschien von ihm in der medizinischen Topographie Weilburg's von Dr. Heinr. Herz das wissenschaftliche Verzeichniß der Naturprodukte der Weilburger Umgegend.

Verschiedene, äußerst umfassende naturhistorische (besonders die nassauische Flora betreffende) Abbildungen von seiner Hand liegen vor, eignen sich aber schon wegen der Kostspieligkeit eines solchen Unternehmens zum großen Theil nicht zur Herausgabe. Einzelnes davon, so wie einige Manuscripte verschiedenen Inhalts, wobei auch einige durch edle Einfachheit und tiefes natürliches Gefühl sich auszeichnende musikalische Compositionen Sals'scher Lieder, werden später im Druck erscheinen.

Hochzuverehrende Versammlung!

Wir begehen heute das Jahresfest eines wissenschaftlichen Vereins, welcher die Kenntniß der Natur in unserem Vaterlande bestmöglichst zu befördern sich zum Zweck gesetzt hat. Diesem seinem Zweck gemäß, weil in der Naturkunde nur durch Anschauung und Beobachtung ein wahres und sicheres Wissen möglich ist, war der Verein darauf bedacht, zunächst durch die in diesen schönen Räumen aufgestellten Sammlungen, die vorzüglicheren Naturkörper aller drei Reiche nach einer möglichst wissenschaftlichen und zugleich leicht übersichtlichen Anordnung zur Anschauung zu bringen und wird fortan die gute Erhaltung und fernere Vermehrung und Vervollkommnung des Vorhandenen als seine eifrigste Sorge betrachten. — Soeben haben wir, hochzuverehrende Herren, aus dem diesmaligen Jahresbericht, welchen uns der Herr Direktor der Sammlungen mitgetheilt hat, ersehen, wie auch das vergangene Jahr wieder reichen Zuwachs an naturhistorischen Gegenständen geliefert hat, um diesem Haupterforderniß, der Anschauung von recht mannigfaltigen Naturgegenständen, immer vollkommener Genüge zu leisten. Doch was anders wollen wir durch alles Anschauen der Natur erreichen, als daß wir dem höheren Ziele, dem Verständniß der Natur stets näher kommen, uns immer deutlichere Kenntniß von der Gestaltung der einzelnen Naturkörper verschaffen, daß wir in der Natur im großen Ganzen und im Einzelnen die Gesetze des Lebens mehr und mehr verstehen lernen. Der unsterbliche Linné,

der, nächst dem allumfassenden Genius eines Aristoteles, unstreitig als der erste Begründer aller neueren wissenschaftlichen Naturbeschreibung dasteht, sagte sehr wahr und aus eigener bewußter Erfahrung und voller Ueberzeugung, nachdem er selbst den mannigfaltigen Reichthum der Natur zu umfassen gestrebt hatte: *Scientia haec, omnium amplissima, ob tot tantaque objecta* „Diese unsere Wissenschaft (von der Natur) ist von allen die umfassendste wegen der Vielfältigkeit und der Größe ihrer Gegenstände.“ So wenig nun dieser Ausspruch einem Zweifel unterliegen kann, ebensowenig läßt sich in Abrede stellen, daß es von der größten Wichtigkeit ist, wenn durch Rede und Schrift in Verbindung mit gutausgewählten recht anschaulichen Demonstrationsgegenstände aus der Natur diejenigen, welche in einem bestimmten Theil der Naturwissenschaft genauere Kenntniße sich verschafft haben, denen eine übersichtliche Schilderung und geistige Zusammenfassung mittheilen, welche zwar Interesse für die Naturkunde besitzen, aber durch Berufsgeschäfte auf eine Weise in Anspruch genommen sind, die ihnen nicht erlaubt, viel Zeit darauf zu wenden. Ja, welcher Naturforscher von Fach könnte sich heutzutage unterfangen, — wenn er nicht ganz einseitig werden will, — solcher Schilderungen von den Zweigen der Naturwissenschaft entbehren zu können, die er nicht selbst zum Gegenstand seiner genaueren Untersuchung gemacht hat? Ich brauche, um dies noch einleuchtender zu machen, nur anzudeuten, daß man heutzutage etwa 1200 lebende Säugethierarten kennt, welche beschrieben und abgebildet sind, über 5000 Vogelarten, gegen 1000 Reptilien, etwa 7000 Fischarten, ungefähr 70—80,000 Insektenarten, um von den Muschelthieren, Spinnen, Krebsartigen Thieren, den Infusionsthierchen, den Würmern, den Polypen ganz zu schweigen, welche man noch gar nicht zu zählen gewagt hat; ich brauche ferner nur daran zu erinnern, daß man etwa 70—80,000 lebende Pflanzenarten und gegen 16,000 Arten von Thier- und Pflanzenüberresten der Vorwelt kennt; ich brauche endlich nur zu bemerken, daß in den letzten zehn Jahren in der Durchschnittszahl jährlich ungefähr 900 Arten früher noch nicht

gefundenen Thierreste der Vorwelt entdeckt, erforscht, beschrieben und bekannt gemacht worden sind und daß diese neuen Entdeckungen von Thier- und Pflanzenarten der jetzigen Schöpfung und von Ueberresten vorweltlicher organischer Wesen, welche bei den verschiedenen Epochen der Erdumbildung in den Gebirgsschichten begraben worden sind, von Tag zu Tag noch vermehrt werden, so haben wir damit doch noch der Mineralogie und der allgemeineren Zweige der Naturwissenschaft überhaupt, welche mit der Mathematik aufs Engste verbunden sind, der Astronomie, der Physik, der Chemie u. s. w. noch gar nicht gedacht, von denen Jeder, der wahrhaft auf den Namen eines Gebildeten Anspruch machen will, doch auch die allerwichtigsten Resultate kennen muß, und wovon der Naturforscher, mag er im Einzelnen diesen oder jenen Zweig betreiben, eine vollständige Uebersicht haben muß. —

Liegt es nun in dem Wesen aller wissenschaftlichen Gesellschaften und auch namentlich im Wesen der Vereine für Naturkunde, daß ein jedes Mitglied in seiner Weise und nach seinen Kräften den wissenschaftlichen Zweck mittelbar oder unmittelbar fördern helfe, so werden, sollte ich denken, immer solche Bestrebungen, welche wissenschaftliche Zusammenfassung von eigenen oder fremden Beobachtungen und Forschungen in einzelnen Theilen der Naturwissenschaft bezwecken, freundlich willkommen sein, und wenn auch bei derjenigen, welche ich im Folgenden versuchen will, der gute Wille statt einer vollkommenen Leistung hingenommen werden muß, so wird ihr doch, wie ich hoffe, die gütige Rücksicht der hochzuverehrenden Versammlung zu Theil werden.

Im Nachfolgenden gedenke ich zunächst eine Schilderung von der ersten Epoche der Entwicklungsgeschichte des Erdbörpers im Allgemeinen zu geben, dann namentlich in einigen Umrissen zu zeigen, wie die ersten Umbildungen der Erde auf unserem nassauischen Boden, auf die Gestaltung unserer Gebirge gewirkt haben; und ich werde daran unter Vorlegung der geeignetsten Demonstrationsstücke die Beschreibung der aller-

hauptsächlichsten und interessantesten Thier- und Pflanzenreste anreihen, welche in den aus den ältesten Umbildungsperioden des Erdballs herrührenden nassauischen Gebirgsschichten als Versteinerungen, meistens von meinem jüngeren Bruder und mir entdeckt, bisher nur zum allerkleinsten Theil der Deffentlichkeit übergeben sind.

Die Wissenschaft von der Entwicklungsgeschichte des Erdbörpers, mit einem Wort die Geologie genannt, hat zur Aufgabe, die einzelnen Epochen der Erdumbildung in chronologischer Aufeinanderfolge und mit möglichst genauem Nachweis derjenigen physischen und chemischen Ursachen und begleitenden Umstände, welche einen neuen Zeitraum in der Entwicklung des Erdballs bedingt haben und in seiner Wesenheit bezeichnen, zu betrachten. Aus dem uns bekannten, bisher erforschten Theil der Erdrinde, welcher sich in den heutzutage sehr verschiedenen Klimaten in Betreff der plastischen Gestaltung und der materiellen Zusammensetzung der Gebirgsschichten sehr übereinstimmend gezeigt hat, ist soviel jetzt durch wissenschaftliche Untersuchungen festgestellt, daß wir sechs Hauptzeiträume unterscheiden müssen in der Entwicklungsgeschichte des Erdballs, daß sechs Hauptumbildungen stattgefunden haben, ehe der Erdbörpers das geworden, was er jetzt als Wohnplatz für den Menschen ist. Diese Umbildungen geschahen theils sehr allmählich und ruhig fortschreitend, theils mit plöglischen, sehr gewaltsamen Katastrophen. — Den ersten dieser Hauptzeiträume wollen wir in seinen Hauptmomenten genauer mit einander kennen lernen.

Man hat schon seit den ältesten Zeiten sich auf alle mögliche Weise bemüht, die Entstehung und die Umwandlungen, welche der Erdbörpers im Lauf der Zeit erlitten hat, zu erklären. Die Phantasie des Einzelnen hatte sehr viel freien Spielraum, sich den ersten Naturzustand des Erdbörpers, bald auf diese, bald auf jene Weise ausgemalt, als buntes Chaos vorzustellen. Ein wirkliches Wissen von der Entwicklungsgeschichte der Erde ist erst in den neuesten Jahren entstanden; und die Wissenschaft von der Bildungsgeschichte der Erde oder die Geologie baut jetzt auf

einen bestimmten und täglich wachsenden Vorrath von erfahrungsmäßigen Einzelkenntnissen. Man weiß nun mit Bestimmtheit, wenn es auch noch lange nicht in allen Verzweigungen verfolgt ist, daß die ganze Bildung des Erdkörpers ebenso, wie alle anderen Naturerscheinungen und Naturthätigkeiten, z. B. die regelmäßige Bewegung der Gestirne, auf eine höchst gesetzmäßige erfolgte.

Um nun zu unserem Gegenstand überzugehen und die erste Epoche der Erdbildung etwas genauer kennen zu lernen, beginnen wir mit der von dem berühmten Astronomen La Place aufgestellten Hypothese über die Entstehung der Planeten überhaupt.

La Place nimmt nämlich an:

Die Sonne rollte anfänglich um ihre Axe und war von einer glühenden, mächtigen, weit über die heutige uns bekannte Ausdehnung ihres Planetensystems verbreiteten, also weit über die Uranusbahn hinausgestreckten Atmosphäre umgeben. Diese umschloß in concentrischen Schalen den enorm heißen Sonnenkern und enthielt alle sogenannte chemische Elementarstoffe, welche heute in der Natur als gediegene Metalle unmittelbar vorkommen oder mit Hilfe der Chemie, soweit unsere Mittel bisher reichen, aus chemisch-verbundenen Substanzen reducirt sind, so wie man z. B. das gediegene Kupfer aus den Kupferkieserzen darstellen kann, worin Schwefel und Eisen mit dem Kupfer chemisch-verbunden sind. Diese Elementarstoffe mögen nun in ungemein vertheilten Zustand, wie die meisten Geologen annehmen, als ein Gemenge die Sonnenatmosphäre gebildet haben. Die einzelnen Substanztheilchen werden alsdann in einer gewissen elastischen Spannung gegen einander gedacht. Die Sonne war von dieser schalenförmigste umschließenden Atmosphäre noch nicht bedeutend unterschieden und losgelöst. Der innere Kern wurde allmählich durch eine weiterfortgeschrittene Verdichtung nach dem Gesetze der Anziehung für die äußeren, weniger verdichteten Atmosphärentheile bei ihrer gemeinsamen Umdrehung mehr und mehr zum Schwerpunkt. Mit aller dieser Atmosphäre kühlte sich die Sonne in dem kalten Weltraum immer mehr ab. Seine Temperatur ist nämlich tiefer

als 46° der hunderttheiligen Thermometerscala. Dadurch wurde die Umdrehung beschleunigt und das Gesetz der Centrifugalkraft machte sich bis auf einen bestimmten Grad geltend. Nach diesem Gesetze streben nämlich bei schnell sich drehenden Körpern die von der Drehungsaxe am weitesten abgelegenen Theile immer weiter von der Axe sich zu entfernen und trennen sich wirklich los, je nachdem sie mehr oder weniger Bindung unter sich haben, oder wie man es nennt Consistenz. Durch diese kreisende Wurfbewegung, welche in der Richtung von den Polen zum Aequator wirkte, erhielt das Ganze zunächst eine flachrunde oder Linsenform. Die concentrisch den Sonnenkern umlagernden mit-rotirenden Atmosphärenschalen nahmen durch weitere Zusammenziehung in der Richtung der Centrifugalkraft allmählich die Form von concentrischen, um die Axe der Sonne rotirenden Ringen an. Die Masse dieser Ringe zog sich nun bei immer fortschreitender Erkältung im Weltraum nochmals in sich zusammen und bildete Kugeln. Diese Kugeln erhielten nun bei der steten Bewegung zugleich mit der Annahme der Kugelform eine eigene Umdrehung in der ursprünglichen Richtung der ganzen Dunstfugel und zwar dadurch, daß die äußere größere Seite der Ringe mehr Schwung, eine schnellere Bewegung oder, besser ausgedrückt, eine größere Geschwindigkeit erlangt hatte, als die innere kleinere Seite des Ringes, aus dem sie entstanden waren. Diese individualisirten Kugeln drehten sich nun fortwährend um ihren Mutterkörper und um ihre eigene Axe. Jede von diesen Kugeln, welche Planeten heißen, hatte wieder ihre eigene Atmosphäre um sich und vervielfältigte sich noch ganz auf ähnliche Weise weiter. Es schieden sich ringförmig erstarrende oder auch wieder sich in Kugeln zusammenziehende Nebenplaneten oder Trabanten ab. Denken wir nur an die drei ringförmigen Saturntrabanten und an unseren Mond.

Soweit reicht das Hypothetische, was La Place zur Erklärung der Bildungsgeschichte des Sonnensystems aufgestellt hat, und was die Geologie als Ausgangspunkt, obwohl mit dem Bewußtsein, daß es Hypothese und in vielen Punkten noch

sehr der näheren Prüfung und Begründung bedürftig ist, angenommen hat. Unsere weiteren Betrachtungen über die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte unseres Erdballs haben in den sicheren Beobachtungen, welche man noch heute täglich an der jetzigen Erdoberfläche anstellen kann, ihren festen Anhalt.

Hier müssen wir nun zunächst noch an zwei Grundgesetze erinnern, welche bei unserer Hypothese allerdings auch schon vorausgesetzt waren, aber hier, wo wir zu den aus sicheren Naturthatfachen abgeleiteten Resultaten übergehen, für's Verständniß stets als Stütze dienen werden. Sie lauten:

1) Alle Materie existirt unter dreierlei Erscheinungsformen luftförmig, flüssig und fest. Ich erinnere nur an den luftförmigen Wasserdampf, das tropfbarflüssige Wasser und das starre Eis, an den bei mehr als 360° der hunderttheiligen Thermometerscala aus dem gewöhnlichen tropfbarflüssigen Quecksilber sich entwickelnden Quecksilberdampf und andererseits an das bei -40° erstarrende Quecksilber.

2) Wärme dehnt aus, Kälte zieht zusammen. —

Der Erdkörper war in der frühesten Periode seiner Existenz feuerflüssig. Darauf weist uns die von dem Physiker Reich zu Freiberg und dem Chemiker Gustav Bischof zu Bonn mit größter Gewissenhaftigkeit gemachte Beobachtung hin, daß, je tiefer man in's Innere der Erde durch Bergbau eindringt, nach einem bestimmten Gesetze die Temperatur zunimmt, daß es allmählich wärmer wird. Ferner steht es fest, daß nur durch enorm hohen Hitzgrad alle tellurischen Stoffe, d. h. alle diejenigen Bestandtheile, welche den Erdkörper zusammensetzen, löslich sind. Daß aber die Bestandtheile der Erde ursprünglich gegen einander verschiebbar und weich gewesen sein müssen, das beweist die abgeplattete Form des Erdballs, welche nur durch die Aendrehung einer weichen Masse, nur als Rotationsphäroid, erklärlich erscheint. Die dicke Atmosphäre, welche den Erdkörper als dampfförmige Schale umschloß, wurde immer mehr in dem tiefer temperirten Weltraum abgekühlt. Die kälter gewordenen Dämpfe wollten sich an der glühenden flüssigen Erdkugel niederschlagen,

werden aber, sobald sie tropfbarflüssig als Wasser mit metallischen Beimischungen niedersinken, sogleich wieder erhitzt und müssen von Neuem aufsteigen, um dann wiederholt sich niederzuschlagen. Durch diese fortdauernde Entziehung von Wärme durch Verdampfung wird die Oberfläche der inneren Erdkugel ebenfalls nach und nach kälter und erstarrt. Die Erzeugnisse dieser Erstarrung sind theils geschichtete, schieferartige, theils ungeschichtete, krystallinische Gesteine von körniger Zusammenfügung: Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Gneis, Granit. Die erstarrte Rinde strebt sich zusammenzuziehen. Denn wenn diejenigen Stoffe, woraus diese Gesteine bestehen, also die kieselsauren Verbindungen, wie z. B. unser gewöhnliches Glas aus dem heißflüssigen in den festen und besonders in den krystallinischen Zustand übergehen, so wird ihr Raum vermindert, wie sich noch heute in Glashütten und Hochöfen durchs Experiment erweisen läßt. Es entstehen in der erstarrten Erdrinde, da der umschlossene Kern, der aus noch weicher und flüssiger Masse besteht, nicht nachgibt und eine bedeutende elastische Spannung besitzt, an vielen Stellen Risse. Durch diese werden dann ursprünglich tiefer gelegene Massen hervorgepreßt und die benachbarten Rindenschollen „gehoben.“ Bei den Zerreibungen der ersten erstarrten Erdkruste mochten außer der Zusammenziehung wohl auch innere Bewegungen der feuerflüssigen Masse mitgewirkt haben durch Anziehungen des Mondes und der Sonne in ähnlicher Weise, wie wir solche noch heute bei dem Meer in der Ebbe und Fluth wahrnehmen können. Die flüssigen Massen, welche bei der Zerspaltung der ersten Gesteinskruste aus den Spalten emporquollen, richteten die Schollen derselben auf, schoben sie auch wohl theilweise übereinander. Durch immer weiter schreitende Erkaltung verkitteten diese neu hervorgebrungene Massen die älteren Krustenstücke in mehr oder minder geneigter Richtung. An ruhigen Stellen wurden die Schollen nach unten immer dicker. Die zwischen die Schollen gedrungene und dazwischen erkalteten Massen bildeten die ersten wohl noch nicht sehr bedeutenden Bergkuppen und längliche Gebirgskämme auf unserer Erde.

Jene Masse selbst war aber der ursprünglich flüssige oder teigartige Granit und andere ihm zunächst verwandte Gesteine, welche daher in der chemischen Zusammensetzung kaum unterschieden sind, sondern nur im mechanischen Gefüge ihrer Bestandtheile von der zuerst gebildeten Erdrinde, von den schieferigen und krystallinischen Gesteinen abweichen. — Die Atmosphäre war noch sehr dick und für die Sonnenstrahlen noch lange Zeit undurchdringlich wegen der vielen darin noch schwebenderhaltenen Stoffe, besonders wegen des Wasserdampfs. Sie hatte überhaupt noch keine andere bedeutende Veränderung erlitten, als daß sie an ihrem hohen Temperaturgrad viel verloren hatte.

Nach vielfachem Zertrümmern und Aneinanderkitten gewann endlich die Erdkruste, welche nach unten zu natürlicher Weise auch immer dicker wurde, einen gewissen Halt; dieerspaltungen erfolgten nur sparsamer, die Oberfläche ward ruhiger und fester. Die fortdauernden wässerigen Niederschläge aus der Atmosphäre erhielten immer mehr und mehr einen bleibenden Aufenthalt auf der Erde. Es entstand nach und nach ein großes allumfassendes Weltmeer, gewiß weit ausgedehnter, als unser heutiges, aber weniger tief. Nur sehr vereinzelt Granitinseln und schieferige Gesteinschollen der ersten Erdkruste ragten vielleicht daraus hervor. Unter dem ungeheueren Druck, den die Atmosphäre noch immer ausübte, konnte sich auf der theilweise noch glühenden festen Erdkugel eine solche bedeutende Wassermasse als Wasser erhalten, ohne wiederum zu verdampfen. Es gelingt ja heute das Experiment in den chemischen Laboratorien, unter sehr starkem Druck Wasser bis zum Glühen zu erhitzen. — Dem bedeutend hohen Druck von Außen schreibt man es auch zu, daß die ersten krystallinischen Gesteine, welche sich an der Erdoberfläche bildeten, massig geschlossen sind, keine blasigen Zwischenräume haben, welche bei den jüngeren lavenartigen Gesteinen der späteren Epochen vorkommen, wo weit geringerer Atmosphärendruck stattfand, obwohl sie im Uebrigen fast dieselben Elementarmassen: Quarz, Feldspath, Glimmer enthalten.

Das enorm hochtemperirte Wasser war übrigens immer noch

der Verdunstung ausgesetzt und immer neue, außen gekühlte Atmosphärentheile sanken nieder und wurden durch die von unten aufsteigende Hitze zu heftigen Wolkenbruch-ähnlichen neuen Wasser-niederschlägen. Das Wasser wirkte eines Theils durch seine hohe Temperatur, durch die mannigfachen Stoffe, welche ihm chemisch beigemischt waren besonders Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure u. s. w., andern Theils durch seine vielfachen Bewegungen, in die es durch weitere, wenn schon jetzt mehr lokale Durchbrüche der flüssigen und teigartigen Massen aus dem Inneren der Erdrinde, durch Ebbe und Fluth und durch die fortwährenden wässerigen heftigen Niederschläge aus der Atmosphäre versetzt wurde, chemisch auflösend und mechanisch zerstörend auf die vorhandene Erdkruste. Diese, welche durch die fortwährenden Erkaltungsprozesse an ihrer äußersten Fläche zahlreiche derbere Spaltungen und unzählige feine, sogenannte Haar-Risse erhalten hatte, leistete dem Wasser keinen großen Widerstand; Vieles löste sich im Wasser auf; Anderes wurde mechanisch zertrümmert, zerrieben durch neue emporgehobene mehr erstarrte plutonische Gesteinsmassen, welche allmählich mehr lokalbeschränkt wurden. Diese Trümmer blieben in dem Meer suspendirt oder schwebend erhalten. Quarzförner, Glimmerblättchen u. s. w. und setzten sich als die erste neptunische Bildung als Grauwackensandstein und Grauwackenschiefer und Thonschiefer ab, je nachdem mehr die körnige oder die schieferig-blätterige Textur im Niederschlag vorherrschte. Waren nämlich mehr Glimmer- und Talkblättchen vorhanden, so fügten diese sich, in der wässerigen Masse in schwebender horizontaler Lage gehalten, zu plattenförmig-spaltbaren Schiefergesteinen zusammen. Herrschten krystallinische Gestein-Trümmer namentlich Quarzförner in der Masse vor, so entstanden mehr oder minder grobkörnige Sandsteine durch Niedersinken und durch die Verdampfung der wässerigen Theile.

Ferner wurden Kalksteinschichten und Eisensteinlager gebildet, indem in das sehr kohlen säurehaltige Meer heißflüssiger Kalk und Talk und Eisen als plutonische Massen empordrangen oder auch mit Wassern, welche in die Erdrinde einsickerten, aus

dem Inneren herausgeführt wurden. Wo jene im Wasser gelösten Massen unter fortwährendem Druck von oben auch von den umschließenden Seiten engzusammengehalten wurden, in Spalten, z. B. wo sie unter dem Rand der Spalte zurückblieben, setzten sie sich neptunisch in krystallinischem Gefüge ab, z. B. grobkörniger Kalk, Marmor ebenso wie künstlich der weiße Zucker in der Hutform. So bilden sich in weiteren Räumen aus der wässerigen kalk-, talk- oder eisenhaltigen oder auch aus der alle drei enthaltenden Auflösung horizontal auf dem vorhandenen Boden sich lagernde Schichten. Auf ähnliche Weise haben sich auch Massen von Kieselsäure, Quarz, aus wässriger Lösung niedergeschlagen. Nicht blos granitische und die ebengenannten Eruptionen plutonischer Massen fanden während der Bildung der Grauwacke und des Thonschiefers statt, allmählich kamen auch aus schon größerer Tiefe die Grünsteineruptionen, welche unsere nassauische Lahngegend besonders auszeichnen, hinzu, welche während der Ablagerung der Kalksteinschichten in's Besondere sich thätig erwiesen. Mit allen diesen Eruptionen stehen auch die Erzgänge in enger Beziehung, indem die durch Ausbrüche in die Erdrinde gerissenen Spalten durch Dämpfe, welche aus dem niedersinkenden Atmosphärenwasser und durch große Wassermengen, welche als heiße Quellen wieder emporstreben, mit metallischen Gemengen ausgefüllt wurden. — Noch während der sehr langen Bildungszeit der Grauwacke und des Thonschiefers hatte die Erkaltung der Erdoberfläche so bedeutend zugenommen, daß sie für organische Wesen bewohnbar wurde; die Eruptionen und die neptunischen geschichteten Gesteinsablagerungen, welche durch jene immer zugleich mitgehoben und emporgerichtet waren, hatten auch die Masse des Landes oder richtiger der Inseln schon vermehrt. Die unteren Schichten der sehr dicken Grauwackenablagerungen, z. B. die sehr quarzige, zum Theil talkige und chloritische Grauwacke des Taunusgebirges enthalten noch keine Versteinerungen; die oberen Gesteinslagen der Periode zeigen aber schon kryptogamische Gewächse von tropischen Formen und riesenhafter Größe, welche eine Atmosphärentemperatur von 27—28° der hundertthei-

ligen Thermometerscala voraussetzen, Equiseten (schachtelhalmähnliche Gewächse) und Seetange, ferner zahlreiche Seethiere, Polypenarten, Muscheln, Trilobiten (dreitheilige Krustenthiere), welche auf den einzelnen Insel-Ländern gewohnt haben mögen, aber auch im schlammigen Wasser sich aufhalten konnten. Sie gleichen auf den ersten Anschein den jetzt lebenden Kellerasseln. Daß die Atmosphäre nicht mehr so ganz undurchdringlich für das Sonnenlicht war, darf man wohl mit Recht aus den großen facettirten Augen dieser sogenannten Trilobiten schließen, die zum allseitigen Auffammeln des Lichts eingerichtet sind.

Durch immer noch fortwauernde Hebungen, welche die darüber lagernden Gesteinschichten nicht jedes Mal durchbrochen haben oder, wie der Bergmann sagt, „zu Tag“ gekommen sind, besonders durch den empordringenden Grünstein bildeten sich auf dem Festland beckenförmige Vertiefungen, welche mit dem bei der Hebung zurückgelassenen Meereswasser und dessen Bewohnern erfüllt waren, mit Muscheln, Schnecken, Corallen und den Seefern-ähnlichen gestielten Thieren, welche man SeeLilien oder Kriniten nennt. Diese neuen Binnenseebildungen überlebten einzelne der bisherigen Organismen nicht; manche konnten aber auch unter den neuen Verhältnissen fortleben; es traten eine Menge neuer Organismen, besonders Uferbewohnende Schnecken, Napfschnecken, Käfermuscheln und überhaupt auch solche zweischalige Muscheln auf, welche an den klippigen und an den flachen Ufern zu leben pflegen.

Es ist übrigens ein für alle Mal festzuhalten, daß keine einzige von den in jener Bildungsperiode der Erde lebenden Arten heutzutage mehr lebt, wohl aber außer sehr vielen von den heutigen verschiedenen Gattungen auch manche Gattungen, welche heute unter ähnlichen Verhältnissen, natürlich nach der heutigen Ländererstreckung und der lokalen Modifikation des Klima's in anderer Verbreitung leben. Je näher wir überhaupt bei der Betrachtung der Perioden der Erdentwicklung der heutigen Naturbeschaffenheit der Erde kommen, welche durch die letzte Umbildungsperiode herbeigeführt wurde, um so zahlreicher werden bei

den urweltlichen Organismen die Gattungen, welche auch heute noch leben; und in den der historischen Zeit nächstvorhergehenden Formationen stimmen sogar schon zahlreiche Muschelthierarten mit den heutzutage vorkommenden überein, welche auch unter den veränderten Umständen ihre Art=Fortdauer erhalten konnten.

Man hat auf diese Verhältnisse des allmählichen Aussterbens der urweltlichen Gattungen und Arten eine ziemlich sichere Methode zur Bestimmung des relativen Alters der versteinерungsführenden neptunischen Gesteine gegründet, indem man den Satz aufstellt: Je mehr Gattungen und Arten versteinерter Thiere in einer Gesteinsformation sich vorfinden, welche mit der Jetztwelt übereinstimmen, desto jünger ist diese Schichte; je geringer anderer Seits unter der Gesamtzahl der im Gestein aufgefundenen Gattungen die Zahl der in der Jetztwelt noch vorkommenden Gattungen ist, desto älter ist die Schichte.

In den erwähnten Binnenseen bildete sich sehr viel Schlamm, und es war mehr Kohlensäure darin enthalten. Eine sehr üppige Vegetation von Rohrgewächsen und einigen den Palmen sehr nahestehenden Formen: Sigillaria, Lepidodendron u. s. w. begrenzte das Ufer und füllten nebst zahlreichen Farrenkräutern: Neuropteris, Pecopteris u. s. w. die Buchten und Schluchten, welche durch die früheren Grünstein= und Porphyrhebungen gebildet waren. Die Korallen und besonders die Muschelthiere wurden in dem schlammigeren und kohlenäurereichen Wasser größer und üppiger, als in der älteren Periode der Grauwackenbildung.

Noch weitere Grünstein= und Porphyrhebungen dauerten lange Zeit fort und veranlaßten durch die Niveauveränderung des Meeres sehr oftmals sich wiederholende Ueberfluthung der üppigen Vegetation, die dann im Schlamm begraben wurde und auf nassem Wege verkohlte und so die mächtigen Steinkohlenlager abwechselnd mit den Schieferthonenschichten bildete, welche aus der sie begrabenden Schlammdecke sich absetzte, wie sie England, Belgien, die Gegend von Saarbrücken u. s. w. zeigen.

Die erwähnten plutonischen Massen dieser Periode und zwar

vorzüglich der Porphyr, ein dichter feldspathhaltiger Teig mit festen Feldspath= und Quarzkrystallen, haben Metalle, namentlich Blei=, Zink= und Mangangänge mit emporgeführt, wie z. B. im Erzgebirge und im Harz. Zugleich zerstörten sie manche ältere Gesteine und schoben sie mit empor. Dahin gehört in's Besondere das nach dem bergmännischen Ausdruck sogenannte „rothe Todtliegende,“ (weil nämlich darin keine Erze enthalten sind) dessen oberste Schichte weiß von Farbe ist. Liegendes wurde es vom Bergmann genannt, weil es am Harz die Grundlage des bauwürdigen Kupferschiefers bildet. Mit Kieselsäure (Quarz) durchdrungene Pflanzenreste, welche aus den tieferen Schieferthonenschichten von dem aufsteigenden Porphyr mitgenommen wurden und auch Bruchstücke von schon früher emporgestiegenem Porphyr sind im rothen Todtliegenden enthalten und zu einem meist groben Conglomerat verbunden.

Die Spalten, aus denen der Porphyr empordrang, waren im Verhältniß gegen die früheren plutonischen Durchbrechungen der festen Erdrinde schon sehr eng und die Massen müssen sehr zähflüssig und starr an die Oberfläche gekommen sein, weil sie nicht überfließend sich ausbreiteten, sondern meist in starren, kegelförmigen, zackigen Bergkuppen emporragen; so in der Gegend von Halle dicht an der Saale, so bei Kreuznach und in unserm schönen Lahnthal bei Weilburg die sogenannte Hauselen.

Die Periode der Steinkohlenbildung war von sehr langer Dauer. Man kann nämlich aus der wiederholt entstandenen, zur Entwicklung gekommenen und unter der Schlammdecke von Schieferthonenschichten wiederholt begrabenen Vegetation darauf schließen; denn im Saarbrückischen zählt man gegen 200 solche abwechselnde Lager von Steinkohlen und Schieferthon. — Nach dieser sehr langen Periode der Steinkohlenbildung schließt sich daran unmittelbar die Kupferschiefer= und Zechsteinbildung an, welche beide durch die fortlebenden Arten, die schon in den vorigen Bildungen existirten, als noch zur ersten Hauptformationsgruppe gehörige Glieder angesehen werden müssen.

Der Kupferschiefer ist ein thonigkalkiger Niederschlag,

mit Kohlenstoff schwarz gefärbt, mit geschwefelten Metallen, besonders mit geschwefeltem Kupfer (3—7 pro Cent.) erfüllt, das so fein zertheilt ist, daß es als Metall selten unmittelbar sichtbar wird. Die Süd-Seite des Harzgebirges im Mansfeldischen ist mit Kupferschiefer umgeben. Die Schichte ist nicht sehr dick oder, wie man es nennt, mächtig, und bei dem technischen Abbau haben die Bergleute mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, da sie bei ihrer Arbeit stets auf einem angeschnallten Brett schief rutschen müssen und wegen der Niedrigkeit des Baues nie aufrecht stehen können. — Man nimmt in Betreff der Entstehung des Kupferschiefers an, daß es eine schlammige Bildung in ganz flachen Binnenseen ist, in welche durch plutonische Verbindungsgänge Dämpfe mit Metallsublimaten sich ergossen. Diese Wasser müssen bis zum Niederschlag sehr hohe Temperatur gehabt haben, da sich das Kupfer so gleichmäßig in sehr feinzertheiltem Zustand erhalten hat. In dem Kupferschiefermeer lebten einige schon höher organisirte Thiere und wenige Pflanzen. Fische mit rhomboidischen Schuppen und schon einige Eidechsen-Gattungen, z. B. *Proterosaurus* und *Thecodontosaurus*. In neuester Zeit hat man auch einen eigentlichen Seefern darin entdeckt. Die Thiere scheinen durch die Kupfersublimatdämpfe, bei deren Eintritt in das Becken vergiftet zu sein. Denn die Fische zeigen in dem sehr gleichmäßigen und, wie es scheint, sehr allmählich geschehenen Niederschlag meist eine krampfhaft-verkrümmte Lage.

Der Zechstein bedeckt den Kupferschiefer; man muß eine Zeche, Grube durchtreiben, durchschlagen, um auf den Kupferschiefer zu gelangen; daher die Benennung. Er bildete den nächsten Niederschlag über dem Kupferschiefer. Kohlen-saurer Talk und kohlen-saurer Kalk, welcher ihm durch plutonische Gänge aus dem Erdinneren zugeführt sein werden, bilden seine chemischen Bestandtheile. Einige Muscheln, Korallen und Kriniten oder Seelilien bezeichnen ihn. Die oberste Mergelschichte des Zechsteins ist unter dem Namen der Asche bekannt und den Bergleuten wegen des leichten Einstürzens auf die tieferen baumwürdigen Schichten eine unwillkommene Erscheinung.

So haben wir nun mit diesem letzten Glied die erste und wichtigste Bildungs-epoche der Erde vollendet, und ich nehme nun die gütige Rücksicht der verehrten Versammlung noch einige Augenblicke in Anspruch, um in der Kürze zu zeigen, wie diese ältesten plutonischen und neptunischen Gesteine in Nassau sich gegliedert haben und dabei zugleich noch einige der vorzüglichsten Reste der damaligen Thier- und Pflanzenwelt, wie sie in den nassauischen älteren Gesteinen aufbehalten sind, mit ihren Hauptmerkmalen vorzuführen.

Die ältere Formation überhaupt und namentlich sofern deren neptunische Schichten fossile Thier- und Pflanzenreste enthalten, nimmt gegenwärtig das lebhafteste Interesse der Geologen in Anspruch. In England hat es zuerst gründlich begonnen. Rußland, Skandinavien und unsere rheinischen Gegenden, der Harz und das Fichtelgebirg sind durch die rastlosen und gründlichen Forscher Murchison und Sedgwick namentlich in der Absicht, die in England erhaltenen wissenschaftlichen Resultate durch Erforschung der analogen Gesteine des Continents zu bestätigen, seit dem Jahre 1839 im Allgemeinen durchforscht worden. Murchison, Präsident der geologischen Gesellschaft von London, Sedgwick, Professor der Geologie zu Cambridge und De Berneuil, Sekretär der geologischen Gesellschaft von Frankreich haben mehrmals auch unsere nassauische Gegenden in dieser Absicht besucht, und es ist mir bei dieser Veranlassung schon zu Weilburg die persönliche Bekanntschaft dieser Männer zu Theil geworden. Im vorigen Monat hatte ich hier das Vergnügen, die Bekanntschaft Sedgwick's, der auf kurze Zeit die hiesigen Heilquellen gebrauchte, zu erneuern. Er sah sich nämlich meine Versteinerungensammlung und die des Herrn Regierungs-Assessors Odenheimer mit vielem wissenschaftlichen Interesse durch. — Wir verdanken den Forschungen dieser Männer, welche so vielfache, umsichtige Vergleichen anstellen Gelegenheit hatten, sehr Vieles zur richtigen Würdigung der geologischen Beschaffenheit von Nassau. Durch die Güte des Herrn De Berneuil, der mir seine mit Herrn D'Archiac herausgegebene Abhandlung

über die Versteinerungen der rheinischen Schieferformation *) mitgetheilt hat, sowie durch das freundschaftliche Geschenk des Herrn Dr. Gustav Leonhard zu Heidelberg, der mir die von ihm veranstaltete deutsche Bearbeitung des allgemeineren und namentlich des geognostischen Theils der Arbeit über die rheinische Gebirgsformation von Murchison, Sedgwick und De Bezenil, soweit sie im Druck bisher vollendet ist, sogleich mitgetheilt hat, sehe ich mich in Stand gesetzt, auf diese bisherigen Forschungen gebührende Rücksicht zu nehmen.

Eine in's Einzelne eingehende wissenschaftliche Beschreibung der in den nassauischen älteren Gebirgsschichten vorgefundenen Versteinerungen beabsichtige ich demnächst mit meinem jüngeren Bruder als Monographie herauszugeben; einige Vorarbeiten sind schon geschehen, und wir hoffen, das ganze Werk in etwa zwei Jahren der Doffentlichkeit zu übergeben. Dies beiläufig. —

In Nassau sind uns, was Manchem auffallen könnte, nur die Gesteine der ältesten und die der jüngsten Erdbildung zu Theil geworden. Bloss über die ältesten rede ich heute als über diejenigen, welche ich besonders in Betreff ihrer organischen Einschlüsse genauer zu erforschen bisher bestrebt war. — Daß wir in Nassau die Schichten der mittleren Epoche nicht haben, ist dadurch erklärlich, daß die rheinischen Gebirge mit ihren Querthälern und Verzweigungen — Lahn, Dill, Ahr und Weil — schon viel zu hoch inselförmig aus dem Urmeer, wie es am Beginn der zweiten Hauptepoche und bei den folgenden verbreitet war, emporragten. —

Granit und Gneis, welche bei den ersten Felsbildungen der älteren Epoche der Erdentwicklung in anderen Ländern eine so bedeutende Rolle spielen, sind bei unserer nassauischen Formation nirgends bis an die Oberfläche „zu Tag“ gekommen. Daß indessen sowohl Granit und Gneis, als auch Syenit und Glimmerschiefer unter den Grauwackenschichten des rheinischen

*) Transactions geolog. Soc. London. 1842. II. Series. Tom. VI. p. 303—410 c. tab. XXV—XXXVIII.

Schiefergebirges, jedoch in großer Tiefe vorhanden sein müssen, beweisen die Feldspathgesteine, welche von den ehemaligen Vulkanen des Laacher See's und des Ettringer Völlerbergs ausgeschleudert, ihr früheres Aussehen noch ganz beibehalten haben und zum Theil noch die für diese Gesteine bezeichnenden einfachen Mineralien: Staurolith, Dichroit, Titanit, Granaat u. a. einschließen. *)

Die ältesten Gesteine in Nassau sind nun die des Taunusgebirges, diese derbquarzigen, chloritischen, bald mehr sandsteinartigen, bald mehr faserigen, in's Schieferige übergehenden Felsarten. Sie bilden weit gedehnte Bergesrüden, in langen Reihen von Quarzfels-Gängen durchsetzt, und nehmen in einem verhältnißmäßig schmalen Streifen den süd-südöstlichen Theil des Herzogthums ein. Daran schließt sich der Grauwackensandstein- und Schiefer, über dessen Beschaffenheit und Entstehungsart ich schon im Allgemeinen gesprochen habe, als nächst jüngeres Gestein nach Norden an. In der Grauwacke finden sich nun die ältesten Zeugen organischen Lebens. Wir finden nämlich in der Rhein-, Lahn- und Dillgegend bei Lahnstein, Bad Ems, Haigerseebach und an anderen Orten recht deutliche Ueberreste von Polypenarten, Strahlenthiere aus der Ordnung der Haarsterne (Krinoidea), meist unter dem Namen Seelilien bekannt und zweischalige Muscheln aus der Abtheilung der Armfüßer oder Brachiopoden, eine Abtheilung der Krustenthiere die Trilobiten, Affeln ähnliche Thiere mit vielfach zusammengesetzten Augen.

Ich lege Ihnen, hochzuverehrende Herren, folgende charakteristische Arten vor:

Gorgonia infundibuliformis Goldfuß von Ems.

Cyathocrinites tuberculatus Miller von Braubach, Säulenreste von *Actinocrinites moniliformis* Miller von Langscheid.

*) Ueber Einzelheiten vergleiche man die Abhandlung meines Bruders: Ueber die Mineralien des Laacher See's v. Fr. Sandberger in Leonh. und Bronn's Jahrbuch 1845. S. 140 ff. und namentlich die Resultate auf S. 146 und 147.

Spirifer macropterus Goldfuß*) und ähnliche Arten,
 Leptaena pectinata Goldfuß) von Ems und anderen
 Pterinea laevis Goldfuß) Fundorten.
 Phacops arachnoides Emrich von Haigerfelbach.

Das zweifelhafte Schmarogerthier: Pleurodictyon problematicum Goldfuß.

Mit der Grauwackenbildung scheint noch als oberes und wohlunterscheidbares Schichtenglied der schwarzblaue Thonschiefer in naher Verbindung zu stehen, wie er zu Wissenbach bei Dillenburg mit sehr wohl erhaltenen Versteinerungen vorkommt, welche sich durch die Ueberkleidung mit Schwefelkies sehr klar hervorheben. Dahin gehören auch die meist versteinungsleeren Schiefer der Langhecke. Die Wissenbacher Schichten sind durch die mannigfaltigsten vielkammerigen Schnecken, Cephalopoden oder Kopffüßer, welche bald spiralförmig gewundenen, bald gerade, stabförmig gestreckten Gattungen angehören, ausgezeichnet. Ich zeige hier vor: *Goniatites compressus* Beyrich**), *Gon. subnautilus* v. Schlotheim, *Orthoceratites triangularis* De Verneuil, welcher am Meisten auffällt durch seine dreikantige Gestalt; die Kanten sind abgerundet. Die Nervenröhre oder der Siphon liegt in der Mitte der breitesten Seite und zeigt sehr schön die eigenthümliche strahlige Structur; dann *Orthoceratites gracilis* Blumenbach und einige ähnliche; ferner von Trilobiten *Phacops latifrons* Burmeister, von zweischaligen Muscheln die neue Art *Isocardia securiformis* Sandberger.

In dieser Grauwacken- und Thonschieferbildung haben sich in unseren nassauischen Gegenden durch ungleichmäßige plutonische Hebungen zwei muldenförmige Vertiefungen gebildet, zwei kleine Becken, worin die weiteren, nun durch die Beckenränder abgegrenzten lokalen Kalkbildungen und andere wässrige Ablagerungen und plutonische Durchbrüche und Umwandlungen sich bildender und schon gebildeter Gesteine vor sich gingen.

*) S. unsere Tafel I. Fig. 1.

**) S. unsere Taf. I. Fig. 2.

Die als kleine Binnenmeere auf der Unterlage der Grauwacke durch Hebung isolirten Theile — ich nenne sie kurz das Lahn- und das Dillbecken — waren mit vielen Polypenarten und einigen Muschelthieren belebt, welche von denen in dem Grauwackenmeer bei der Schichtenbildung mitabgesetzten sicher unterscheidbar sind. In den chemisch niedergeschlagenen Lagen von kohlensaurem Kalk finden sich ganze Korallenriffe und vielfach verzweigte Polypenstöcke vor. Während des Kalkniederschlags in diesen beiden Mulden der Lahn- und der Dillgegend drangen Grünsteine und Porphyre in die Kalkauflösung ein. Dadurch ist der Kalk mit einigen andern Substanzen vermengt an sehr vielen Stellen Schalstein geworden. Daß die plutonischen Eindringlinge gleichzeitig aus der Tiefe kamen und die neptunische Bildung, die noch zum Theil in Auflösung war, durchdrangen, zeigen die mannigfaltigen Uebergänge aus Grünstein in Schalstein, die sogenannten Grünsteintuffe, welche die bezeichnenden versteinerten Thiere der gleichzeitigen Kalkbildungen umschließen, die Mandelsteine, die unzähligen Schalsteinvarietäten, worin an sehr vielen Punkten ganz sicher bestimmbare ebenfalls für diese Periode der Kalkbildung charakteristische Versteinerungen sich nachweisen lassen. Ich kann hier nicht genauer darauf eingehen; im Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Bronn habe ich die weiteren Nachweise gegeben. *)

Gleichzeitig mit diesen Kalkniederschlägen drangen auch Eisen und Mangan in die Binnenmeere ein und wurden theils in einzelnen Lagen für sich, theils als färbender Stoff des Kalks abgesetzt. Die Gleichzeitigkeit geht zur Genüge aus den in den Eisensteinlagern unverändert enthaltenen Versteinerungen hervor, wie sie zu Numenau und Gaudernbach bei Weilburg sich finden. **)

*) Vergl. Jahrgang 1842 S. 227 und 228 und 1841 S. 238.

**) Man vergleiche auch den Aufsatz von meinem Bruder und mir: Ueber die Versteinerungen im Rotheiseneisen von Weilburg. Mineral. Jahrbuch 1843. S. 775 ff.

Wir haben hier noch der Umwandlung dieses Kalkes besonders des grauschwarzen mangan- und talkerdehaltigen in Dolomit zu gedenken, die wir wenigstens in Nassau rein auf Atmosphären-Einflüsse glauben zurückführen zu müssen. Herr Grandjean zu Weilburg hat dies in einer demnächst im Leonhard-Bronn'schen Jahrbuch zu erwartenden Abhandlung nachgewiesen.*)

Die Umwandlung des genannten Kalkes der Mittellahn-gegend in Dolomit gründet sich auf die chemische Löslichkeit der doppeltkohlen-sauren Salze in Wasser. Es sind nämlich in dem schwarzen Kalk, wie er besonders charakteristisch zu Weinbach bei Weilburg, zwischen Dehren und Steeten bei Limburg auftritt alle Bestandtheile enthalten, welche sowohl zur Bildung des Dolomits als auch der damit vorkommenden Mangan-Nester erforderlich sind. Das Gestein besteht aus einem Ueberschuß von kohlen-saurem Kalk, ferner etwa halbsoviel kohlen-saurer Talkerde nebst Eisen- und Manganoxyd als färbenden Bestandtheilen. Lassen wir ein solches Gemenge sehr lange der Einwirkung sowohl der Kohlen-säure des Wassers als auch der Luft ausgesetzt, so wird an der Oberfläche doppeltkohlen-saurer Kalk gebildet, der sich im Wasser löst und mit diesem weggeht. Alsdann bleibt der andere Antheil einfachkohlen-saurer Kalk zurück, der sich nun mit der kohlen-sauren Talkerde chemisch zu Bitterspath verbindet, welcher letztere sich auch zum Theil in Krystallen ausscheidet. Hierdurch wird das ursprüngliche Gestein zerstört und die färbenden Bestandtheile Eisen und Mangan werden ausgeschieden und wandeln sich dann an der Luft zu Hyperoxyden um; bilden so die Braunsteine, die durch ihre technische Anwendung zur Chlorbereitung sehr bedeutende Wichtigkeit erlangt haben. Allein außerdem bleiben auch noch Thonerde und Kieselerde damit verbunden auf der Oberfläche des zerstörten Gesteins, in denen sich dann das Mangan vermöge größerer Eigenschwere zu Boden senkt. Der Thon verliert auf diese Weise seine färbend-

*) Vergl. nummehr Jahrgang 1844 S. 543 ff.

den Bestandtheile und wird weiß. Daraus erklärt sich nun auch sehr leicht und natürlich die Erfahrung, daß je weißer der Thon an der Oberfläche ist, desto mehr Mangan sich in der Tiefe findet. Am Schönsten ist die Umwandlung des genannten Kalkes in Dolomit bei Steeten zu beobachten, ferner auch recht deutlich an dem Thurm der Burg zu Dehren, der durchgängig aus diesem grauschwarzen Kalk erbaut ist. Wo der Mörtel noch das Gestein vor der Einwirkung der Atmosphäre schützte, zeigt es sich unverändert, wo dagegen der Mörtel abgefallen war, ist die Umwandlung in Dolomit sehr deutlich zu bemerken. — Außer den bisher erwähnten Kalkgesteinen, welche besonders mit Poly-penarten reichlich erfüllt sind, und aus denen, wie zuletzt erwähnt, die Dolomite umgebildet sind, ist noch eine obere, mehr schlammige Schichte dieser Ablagerungen zu unterscheiden, welche bei Billmar an der Lahn zu Tage tritt. Sie ist durch viele und oft vorzüglich erhaltene Versteinerungen vor den übrigen nassauischen Kalken ausgezeichnet. Im Leonhard-Bronn'schen Jahrbuch, Jahrgang 1842, habe ich etwas ausführlichere Mittheilung darüber gegeben und die allerbezeichnendsten Versteinerungen abbilden lassen.*) Besonders sind hier die Uferschnecken aus der Ordnung der Bauchfüßer oder Gasteropoden sehr entwickelt und erinnere durch Mannigfaltigkeit und Schönheit der Formen eher an die Versteinerungen der viele Jahrtausende später entstandenen sogenannten tertiären Ablagerungen, als an die der ersten Erdbildungsperiode. Zu den interessantesten gehört die Gattung Scoliostoma, die zwar schon Mar Braun im Jahr 1837 nach unvollständigen Bruchstücken aufgestellt hatte, die aber jetzt erst durch Auffindung unserer vollständigeren Exemplare ganz sicher gestellt werden kann.**)

*) Vergl. S. 379 bis 403 und Tafel VIII. B.; das Wesentlichste der Arbeit ist auch in G. Leonhard's deutscher Bearbeitung von Murchison und Setgwick: Paläozoische Gebilde im Norden von Deutschland und Belgien. Stuttgart 1844. S. 46 und 47 aufgenommen.

***) S. unsere Taf. I. Fig. 3.

nicht nur nach oben in der Richtung der Spitze des Gehäuses, sondern auch in einer Schlangenlinie rückwärts gebogen und mit einem deutlichen Mundsaume versehen, wie wir solche unter den Meeresbewohnern nur bei der Wendeltreppenschnecke *Scalaria* wiederfinden. Die Schale ist sehr schön gitterförmig d. h. nach Länge und Quere gestreift. Als Gegensatz hierzu stellt sich die von mir errichtete Gattung *Catantostoma* dar, *) deren Mündung abwärts gerichtet ist dadurch, daß das letzte Drittel der letzten Windung plötzlich eine Schwiele bildend abwärts beugt. Eine bogenförmig quergezeichnete flache Hohlkehle verläuft auf der Mitte der Umgänge und läßt auf das Vorhandensein eines Schließes in der Lippe schließen, wie er bei der Gattung *Pleurotomaria* vorhanden ist. Beide Gattungen, zeige ich zur Erläuterung sowohl in den natürlichen Exemplaren, als auch in vergrößertem Maßstab gezeichnet vor und füge noch einiges Andere, namentlich Schnecken und Muscheln aus denselben Schichten bei. **)

Es folgen nun auf die Billmarer Kalkmergel rothe oder schwärzliche mitunter stark eisenhaltige Schiefer, ***) die wir als Ergebnis der Erhärtung des obersten Schlammes dieser Binnenmeere betrachten müssen. Zugleich haben wir wegen der Uebereinstimmung einiger sehr charakteristischer Versteinerungen allen Grund, auch die eisenhaltigen Kalle von Obersfeld als gleichalterig hierher zu rechnen. ****) Daß diese obersten Schichten als Schlammablagung betrachtet werden müssen, beweisen die vielen Tausende der kleinen gepanzerten Krustenthiere aus der Gattung *Cytherina*,

*) S. Taf. I. Fig. 4.

**) Auf unserer Taf. I. Fig. 5. ist noch eine für diese Schichten besonders bezeichnende Schnecke *Pleurotomaria decussata* Sandberger dargestellt.

***) Vergl. in Leonhard's und Bronn's Jahrbuch 1841 meine Mittheilung S. 238 und 239 und 1842 S. 226 und 227; man sehe auch: Dr. F. Römer: Das rheinische Uebergangsgebirge. Hannover 1844. S. 50.

****) Ueber einige schöne neue Funde von Obersfeld, die Hr. Bergmeister Siebeler zu Dillenburg an unsere Regierung vor Kurzem eingesendet hat, sowie über mehrere wichtige Neuigkeiten der Billmarer Kalle vergl. meine Mittheilung in Leonh. und Bronn's Jahrb. 1845. S. 174 ff.

oder genauer *Cypridina* Milne-Edwards, die darin enthalten sind. Sie werden von Trilobiten und einigen zweischaligen Muscheln begleitet. Ich zeige Ihnen, hochzuverehrende Herren, einige Repräsentanten vor und zwar *Cypridina serrato-striata* Sandberger, *) *Goniatites costatus* d'Archiac und de Berneuil, **) *Gon. carinatus* Beyrich, *Gon. Becheri* Goldfuß, *Phacops laevigatus* Sandberger, *Venericardium rostrostriatum* von Buch, *Posidonomya venusta* Münster.

Hiermit sind die Ablagerungen der beiden kleinen Binnenseen der Lahn- und der Dillgegend beendet; und es bildete sich nunmehr wieder ein weiter ausgedehntes flaches Becken, an dessen Ufern die ersten vollkommnern Pflanzen: Farrenkräuter, Schilf und kleinere Grasarten hervorsproßten, deren Ueberreste uns in den schieferigen Ablagerungen von Herborn, Erdbach u. s. w. aufbewahrt sind. Diese Pflanzenreste haben in ihren Formen ebenso die dort vorkommenden Thierreste eine sehr große Verwandtschaft mit denen des zweiten Hauptgliedes der ersten Erdbildungsperiode, nämlich mit denen der Steinkohlenformation. Die genannten Schiefer sind als unterste Schichte der Steinkohlenformation anzusehen und sind am Meisten charakterisirt durch eine concentrisch-gefurchte zweischalige Muschel, die *Posidonomya Becheri* Bronn. ***)

Außerdem zeige ich noch einige andere Thierreste der Herboner Schichten herum und hebe noch namentlich, unter Vorlegung der Abbildung, den von Herrn Markscheider Dannenberg entdeckte und von Goldfuß neuerdings beschriebenen *Bostrichopus antiquus* hervor. ****) Es ist das älteste Insect, was wir bis jetzt kennen, mit deutlicher Abcheidung des Kopfes, Bruststücks und des Rumpfes. Wahrscheinlich wird diese merkwürdige

*) S. unsere Taf. I. Fig. 6.

**) S. unsere Taf. I. Fig. 7.

***) S. unsere Taf. I. Fig. 8.

****) Vergl. Acta Acad. Leopold. Carol. nat. curios. Vol. XIX. P. I. p. 353 et tab. XXXII. fig. 6.

Zhierart zu den Rankenfüßern, Cirrhipeden gerechnet werden dürfen.

Nach dieser Schiefer=Ablagerung erfolgte die letzte Hebung der rheinischen Gebirgsformation, wobei vorzugsweise die Porphyre als plutonische Hebungsmassen gewirkt zu haben scheinen.

Die weiteren Glieder der eigentlichen Steinkohle, des Zechsteins, des Kupferschiefers, welche in anderen Ländern sich als Abschlußschichten der ältesten Hauptepoche der Erdentwicklung erweisen, fehlen uns in Nassau.

Benennung der Abbildungen auf Tafel I.

Nassauische Versteinerungen der ersten Erdbildungsperiode, als Repräsentanten der verschiedenen Gebirgsschichten nach ihrem relativen Alter.

a) Grauwackenbildung.

Fig. 1. *Spirifer macropterus* Goldfuß (vergl. Dr. Ferd. Römer: Das rheinische Uebergangsgebirge S. 71 Taf. I, 3 und 4.)

Ordnung: Brachiopoda, Armfüßer.

Fundort: Lahnstein.

b) Wissenbacher Schiefer.

Fig. 2. *Goniatites compressus* Benrich (vergl. dessen Beiträge zur Kenntniß des rheinischen Uebergangsgebirges S. 28. Taf. I, 6.)

2* Grenzlinie der einzelnen kammerigen Abtheilungen der Schnecke: Lobus.

2a Rückenansicht.

Ordnung: Cephalopoda, Kopffüßer.

Fundort: Wissenbach bei Dillenburg.

c) Kalk von Billmar.

Fig. 3. *Scoliostoma Dannenbergii* Max Braun (vergl. dessen Abhandlung in Leonhard und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1838. S. 397 und G. Sandberger in den Verhandlungen der Naturforscher-Versammlung zu Mainz 1842. S. 159.)

Ordnung: Gasteropoda, Bauchfüßer.

Fundort: Billmar (Kalk) und Weilburg (Eisenstein).

Fig. 4. *Catantostoma clathratum* G. Sandberger (vergl. dessen Abhandlung in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1842. S. 392. Tafel VIII, Fig. 7 und bei Goldfuß: Petrefacta Germaniae Theil III. S. 78. Taf. 188, Fig. 2. a—c, sowie G. Sandberger in den Verhandlungen der Naturforscher-Versammlung zu Mainz 1842 S. 159 f.)

4* Das Innere an der schwierigen Umbiegungsstelle. 4a. Zuwachsstreifung.

Ordnung: Gasteropoda, Bauchfüßer.

Fundort: Billmar.

Fig. 5. *Pleurotomaria decussata* Sandberger (vergl. Jahrb. 1842. S. 392. Taf. VIII, Fig. 6; Goldfuß Petref. German. Theil III. S. 65. Taf. 183, 3; d'Archiac und de Verneuil in Transact. of London. Geolog. Society. 11d Series Vol. VI. p. 359. Tab. XXXII, 18—20.)

5* Zuwachsstreifung.

Ordnung: Gasteropoda, Bauchfüßer.

Fundort: Billmar.

d) Cytherinenschiefer Sandberger.

Fig. 6. *Cypridina* (Milne-Edwards) *serrato-striata* (Cytherina dimidiata. — collect. et litt.) Sandberger *nova species*. — Longitudo = 1,4 Millim.; Latitudo = 1,15. (vergl. Leonh. und Bronn's Jahrbuch 1842. S. 226.)

6* Das Innere der Schale mit der Streifung vergrößert.
 Classe: Crustacea, Krustenthiere.

Ordnung: Entomostraca, Schalenkrebse.

Fundort: Weilburg.

e) Goniatitenkalk *Beulich*.

Fig. 7. *Goniatites costatus* d'Archiac und de Verneuil (vergl. Geological Transactions of London. II^e. Series. Vol. VI. p. 340. Tab. XXXI, 1.)

7* Rückenansicht mit dem Lobus oder der Grenzlinie der Kammerscheidewände.

Ordnung: Cephalopoda, Kopffüßer.

f) Posidonomyenschiefer.

Fig. 8. *Posidonomya Becheri* Bronn (vergl. Bronn: *Lethaea geognostica* Band I., S. 88 f. Taf. II., 17.)

8* Beide Klappen vereinigt.

Das abgebildete Exemplar ist in der Figur 8. nur $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

Größte Breite einer Schale = 8,7 Centimeter.

Schloßrand = 3,75 "

Ordnung: Pelekypoda, Weilsfüßer.

Fundort: Herborn.

Anmerk. Die abgebildeten Exemplare mit Ausnahme von Fig. 7, welche nach De Verneuil's schönerem Exemplar (s. oben die angeführte Tafel in Geolog. Transact.) copirt ist, befinden sich in unserer Sammlung.

Wiesbaden, März 1845.

G. Sandberger.

Fossile Conchylien

aus den

Tertiärschichten bei Hochheim und Wiesbaden,

gesammelt und

im naturhistorischen Museum zu Wiesbaden aufgestellt

von

Dr. C. Thomä.