wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Vergleichung gewisser ehemaligen geologischen Phänomene mit einigen unserer Zeit.

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Unter den Gebilden der letzteren geologischen Periode gibt es drei sehr geschiedene Abtheilungen, wenn man sie mit den Formationen der älteren geologischen Zeiten vergleicht, namentlich solche, welche man in letzteren leicht oder schwer wieder erkennt, und solche, welche man darin bis jetzt vermisst.

Unter letzterer Classe stehen oben daran die Aerolithe und Meteoreisenmassen, welche als eine kosmische Bildung und theilweise ziemlich schwer zerstörbare Körper man wohl hie und da zu beobachten erwarten könnte. Bis jetzt kennt man noch immer nur fünf Fälle, wo nickelhaltiges scheinbares Meteoreisen in älterem Alluvium gefunden wurde [1]), und wäre es selbst erlaubt, dazu einige der bekanntesten Fundorte von gediegenem Eisen [2]) zu zählen,

---

[1]) Osann, scheinbar kleine Meteoreisenstücke mit Platin im Ural, sowie in Südamerika (Pogg. Ann. Phys. 1836, B. 38, S. 238, L. Horner, gediegenes Eisen in dem goldführenden Alluvium zu Gunung-Lawak in Borneo (N. Jahrb. f. Min. 1838, S. 9), Sokolovski, nickelhaltiges Eisen in einem Kalkstein in einer Tiefe von 31,5 engl. Fuss in der Mitte von goldführendem Alluvium zu Petropavlovsk, Mrasa-District des Altai (Gornoi, J. 1841, Juli, Erman's Archiv f. Kunde Russl. 1841, B. 1, S. 314 und 723—725, Pogg. Ann. 1844, B. 61, S. 676, Bibl. univ. Genève 1845, B. 59, S. 191, Haidinger, Fundort im Alluvium zu Szlanieza, Mazura Gebirge Ungarns, Pogg. Ann. 1844, B. 61, S. 675—676, Leonhard's Taschenb. f. Fr. d. Geolog. 1846, S. 27) und E. F. Glocker, Meteoreisen unter Alluvialgescheibe älterer Felsarten zu Seeläsgen, Frankfurt a. O. District (Pogg. Ann. 1848, B. 73, S. 334).

[2]) Ferber in dem Universitätsmuseum zu Padua, Briefe a. d. Welschlande 1773, Schreibers zu Oulle Isère (Rozier's J. d. Phys. 1792, B. 141, S. 3—9). Klaproth Besch. u. An. im Bergwerke eiserner Johannes bei Grosskamdorf Thüringen (Gilberts Ann. d. Phys. 1803, B. 13, S. 341 u. J. d. Phys. 1805, B. 60, S. 340, und seine Beiträge 1810), Chladni vermisst zu Padua den Ferberschen ged. Eisen, (Gilberts Ann. 1814, B. 47, S. 101), H. M. Dacosta, Beschr. u. An., in den Bleibergwerken zu Leadhills (Mem. Werner Soc Edinb 1815, B. 2, S. 370—372'

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

so würde man wenig weitere Auskunft erhalten. Aber die meistens erwähnten gediegenen Eisen scheinen nur chemische Afterproducte von Eisenmineralien zu sein [1]), so dass, wenn der Standpunct dieser Erkenntniss sich nicht in der Folge ändert, man fast berechtigt sein wird, den Anfang des Aerolithen-Herabfallen, nur bis in die älteren Alluvialperioden zurück zu führen. Doch dieses lässt sich schwer mit den scheinbar ewigen astronomischen Gesetzen des Lebens und Treibens der Himmelskörper vereinigen, oder es führt nur zu sehr

---

ich sah ihn selbst), Karsten (Handb. d. Eisenhüttenk. 1816, B. 2, S. 12), Louisiana (Americ J. of Sc. 1824, B. 8, S. 219), M. Will. Burral u. E. A Lee zu Canaan, Connecticut (dito 1827, B. 12. S. 154, Edinb. n. phil. J. B. 4, S. 154—156, Phil. Mag. u. Ann. of phil. 1872, 2 R. B. 2, S. 73—75, Karstens Archiv für Bergb. 1827, B. 17, S. 244—248), Ferussac's Bull. univ. 1828, B. 13, S. 323, G. Troost in d. Grauwacke Tennessee (N. Jahrb. f. Min. 1838, S. 42), Hausmann (Handb. d. Mineral. 1828, B. 2, Th. 1, S. 38), Dr. Beck zu Burlington, Otsego County u. Penn Yan, Yates C. (Third geol. Rep. N. Y. state 1829, Americ J. of Sc. 1840, B. 39, S. 97), Schrötter im Thoneisenstein zu Newcastle durch Richardson entdeckt (Jahrb. k. geol. Reichsanstalt 1852, B. 3, H. 1. S. 173), Riddell (Proceed Ac. of Sc. N. Orleans 1854, B. 1, S. 10), H. v. Dechen in d. Bergwerke Venus, Distr. Kirchen (Verh. naturhist. Ver. Preuss. Rheinl. 1855, B. 12, S. LX.), A. Reuss im Pläner Böhmens (Sitzber. Wien. ak. 1857, B. 25, S. 541—550), K. A. Neumann zu Choltzen in Böhmen (Jahrb. k. geol. Reichsanst. 1857, B. 8, S. 351—357, auch Gust. Rose, (Zeitschr. deutsch geol. Ges. 1858, B. 10, S. 6). A. A. Hayes zu Liberia, Afrika (Proceed. Boston. nat. hist. Soc. 1856, A. 5, S. 230 u. 250, Proceed. Americ. Ac. of Arts a. Sc. 1853. B. 3, S. 199, Americ J. of Sc. 1856, B. 21, S. 153, L'Institut 1857, S. 126, Proceed. Edinb. roy Soc. 1856, B. 3, S. 32, Edinb. n. phil. J. 1856, N. F. B. 3, S. 204—210. 1861. B. 13, S. 165).

[1]) Proust in Schwefeleisen a. Amerika (J. d. Phys.), Henri in Eisenoxyd zu Florac (Paris. Acad. 7. Oct. 1817, Ann. of phil 1818, B. 11, S. 69), Pusch. Pseudovulkan, bei Straka unweit Töplitz (Leonh. Zeitsch. f. Min. 1826, S. 530), Eschwege in Eisenhaltig Conglomerat Brasiliens (Pluto brasil. 1833, B. 1, S. 583), Demarcay im Cerit zu Bastnaes bei Riddarhyttan, Sweden. Bornemann in Lettenkohl zu Mühlhausen Thüringen (Zeitschr. deutsch geol. Ges. 1852, B. 5, S. 12, Pogg. Ann. 1853, B. 88, S. 145—156 u. 325—328, Erdm. J. f. pract. Chem. 1853. B. 58, N. F. B. 7, S. 86—92), W. G. Lettsom in Fossilholz (Phil. Mag. 1852, 4. R. B. 4, S. 333—335). Dr. Andrews mit Magneteisen in Feuerstein (Zeitschr. deutsch geol. Ges. 1852, B. 4, S. 503). in Basalt, Grafsch. Antrim Edinb. n. phil. J. 1853, B. 55, S. 358, Americ J. of Sc. 1853, B. 15, S. 443, Pogg. Ann. 1853, B. 88, S. 321), Bahr in eisenhaltigem fossilen Holze See Ralangan, Schweden (Bibl. univ. de Genève Archiv. 1853, 4 R. B. 22, S. 175, u. N. Jahrb. f. Min. 1854, S. 175), Hayes (A. A.) zu Liberia (Edinb. n. phil. J. 1856, N. F. B. 3, S. 167), A. Volger in einem fossilen Baume (Amtl. Ber. 33, Vers. deutsch Naturf. im J. 1857, 1859, S. 100). Zu Laboniche, Allier, sowie in der Lava zu Gravenoire citiren Godon St. Memin u. Hany einen pseudovulkan. Stahl, (J. d. Phys. 1805, B. 60, S. 340, Tasch. f. Min. 1808, B. 2, S. 297).

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

gewagten Vermuthungen gegenüber unserer beschränkten astronomischen Erkenntnisse.

Die Gletscher und ihre Bildungen sind andere Phänomen der jetzigen, sowie der älteren Alluvialzeit, dessen Spuren man in den anderen geologischen Formationen bis jetzt nicht beobachtete, so dass manche Geologen ihren Anfang nach der Tertiarzeit versetzen und dieses durch die noch bedeutende Temperatur auf der ganzen Erdoberfläche während jener Periode erklären möchten. Doch scheint uns dieser Schluss etwas voreilig, weil schon einige, doch wahrlich wenige Fälle bekannt worden sind, wo man sowohl in tertiären Schichten, als in der Kreide Blöcke gefunden hat, welche in jenen Ländern fremden aus der Ferne gekommenen Felsarten angehörten. So z. B. hat Godwin-Austin in der Mitte der regelrechten englischen Kreide zu Croydon Granitblöcke entdeckt (Rep. brit. Assoc. Dublin 1857, Sect. S. 62, Edinb. n. phil. J. 1857, N. F, B. 6, S. 318), welche zu der Vermuthung führen, dass schon zu jener Zeit, wenigstens im Sommer, mit Gesteinen beladene Polar-Eismassen auf der Atlantik herunter kamen, und dass zu Winterszeiten wenigstens die Pole von einer gewissen Eishülle umgeben waren. Keine andere wahrscheinlichere Meinung erlaubt nicht die Entfernung aller Granite von Croydon und die Beobachtung stammt von einem fähigen Gelehrten her. Im Gegentheil, wenn derselbe Geolog uns Granit und Schiefer, Gerölle oder Fragmente in dem Dubliner Kohlen führenden Gebilde anzeigt (Jukes Manual of Geology, 2. Aufl. 1862, S. 146), so kann man letztere als hergeschwemmt ansehen. Diese Meinung wird durch H. Lecoq's Ausspruch noch bestätigt. Er ist nämlich durch Beobachtungen über das französische Erratische zu dem Schlusse gekommen, dass Polar-Eis vor die Schweizer Gletscher sich gebildet hatte. (Bibl. univ. Genève 1861, B. 2, S. 31.)

Wenn es aber in der Kreideperiode schon Polar-Eis gab, so könnte es wohl sein, dass in der Tertiarzeit in gewissen hohen Gegenden Gletscher gewesen wären. In der That sprechen auch schon Gastaldi und Cantoni von einer localen Eisperiode während der Miocenzeit. (Atti Soc. ital. Sc. nat. in Milano, 26. Mai 1861, B. 3.) In allen Fällen soll diese Frage von nun an mehr berücksichtigt und geprüft werden. Einige wenige Engländer gehen aber noch viel weiter, wie A. C. Ramsay, welcher mit Philipps von permischen

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Gletschern in Wales sprachen [1]), und Page, sowie Forbes, welche solche während der Periode des alten rothen Sandstein annahmen. (Rep. brit. Assoc, 1854, S. 217). Doch Lyell, Morris und andere Geologen sind mit diesen Neuerungen keineswegs einverstanden. Überhaupt geht Ramsay am weitestenin seinen Gletscher-Phantasien, da er selbst diesen die Aushöhlung vieler tiefen Einstürzungen oder Spaltenthäler der Alpen zuspricht, welche theilweise jetzt als Seen sich uns darstellen [2]).

Auf der anderen Seite finden wir, dass man die Charaktere der Moränbildung nicht genug im Auge gehalten hat, wenn man die Geologie gewisser sehr grosser Flötzconglomerate beschrieb. Es gibt z. B. solche in der unteren Kreide und im Eocen des südlichen Europa, welche weit entfernt von krystallinischem Gebirge doch eine Masse jenen Ländern fremder krystallinischer Gebirgsarten enthalten. In der Allgau wurde solche schon lange her angezeigt. (S. Lupin's Briefe Alpina 1809, B. 4), auch B. Studer wunderte sich über die in der Gegend von Saanen und glaubte immer durch Ejaculation sie erklären zu können.

Doch sind wir weit entfernt, darin Moränbildungen erkennen zu können, da keine gestreiften Gesteine von uns da bemerkt wurden. Unser Zweck ist nur die grössere Aufmerksamkeit der Geologen auf solche Vorkommnisse zu lenken. Scheinbar haben dieses schon einige Engländer gethan, und daraus entstanden die erwähnten und so auffallenden Meinungen.

Die gewöhnliche Alluvialgebilde sind diejenigen, dessen Ebenbilder am leichtesten und sichersten in allen älteren geolo-

---

[1]) Report brit. Assoc. for 1854, S. 93, L'Institut 1854, S. 431. Bibl. univ. Genève 1854, Archiv, 4 F. B. 27, S. 334, Canad. J. 1854, Dec. S. 114, N. Jahrb. f. Min. 1855, S. 216, Americ J. of Sc. 1855, B. 19, S. 121.

[2]) Mortillet (Gabr.) für Lombard. und Schweizerseen (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel 1860, B. 5, Th. 2, S. 185), E. Hull f. Cumberland u. Westmoreland (Edinb. n. phil. J. 1860, N. R., B. 11, S. 31), T. Codrington für Norwegen, Quart. J. geol. lat. 1860, B. 16, S. 345—347, phil. mag. 1860, 4 R. B. 19, S. 399), A. C. Ramsay f. d. Schwarzwald, Schweden und Nordamerika (Quart. J. geol. Soc. L. 1862, B. 18., S. 188—204, Phil. mag. 1862, 4. R. B. 23, S. 413—415, Americ J. of Sc. 1863, N. R. B. 35, Intellectual observer L. 1862, Oct. bis Dec. N. 9, S. 228), Söchting in Norwegen (Zeitschr. f. Erdk. 1861, N. R. B. 10, S. 473), Omboni (Giov.) in den Alpen (Atti Soc. ital. Sc. nat. 1863, B. 5, S. 269—274), Mortillet (dito S. 248—269, fig.), Mortillet u. Gastaldi. Sur la thèorie de l'affouillement glaciaire Milan 1863, 8. Bull. Soc. geol. Fr. 1863, B. 2 S. 12)

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

gischen Formationen sich nachweisen lassen. Wie in jetziger Zeit so wechselten Conglomerate mit Sandstein und Schlamm, das heisst zu gewissen Zeiten oder Jahrzeiten hatten die Wässer mehr oder weniger Kraft zur Schuttanhäufung. Durch den Druck ist es leicht erklärbar, dass oft ältere Gebirgsschichten dieser Art dichter als jüngere sind. Sehr möglich ist es, dass die grössten und gröbsten Alluvialanhäufungen der älteren Zeiten als eine Folge der damaligen Erdumwälzung oder Gebirgsbildung theilweise wenigstens anzusehen sind. Als Folge von diesen können auch hie und da zeitige Hemmungen von Flusswässern und Seedurchbrüchen Ähnliches hervorgebracht haben.

In den Seealluvionen längst den Küsten findet man alle jene Merkmale wieder, welche die älteren Sedimentschichten auszeichnen, wie das Gerippelte der Oberfläche eine Folge der Wellenbewegungen, theilweise die Algen- und zoophtyen Abdrücke, die Spuren von Thierfährten von sehr verschiedenen Arten, so wie vom Umwühlen des Sandes durch Krustaceen oder Würmer, die Erhaltung von Regentropfen-Eindrücken. Selbst einige kleine Verrutschungen, Biegungen und Neigungen der einzelnen Schichten lässt sich daselbst, sowie im Flussalluvium wieder finden.

Ein besonderer Schlamm bildete sich in der älteren Alluvialzeit, nämlich der Löss, ein Süsswasser-Niederschlag, sowohl von Seen als Flüssen. Durch ihre Gletscherforschungen haben sich einige Geologen bewogen gefunden, diese manchmal sehr mächtige Formation als ein Schuttproduct der letzten Schmelzung mächtiger verschwundener Gletscher anzusehen. Diese Hypothese ist besonders für den Löss des Rheinthales unterhalb Basel vorgeschlagen worden. (S. Collomb u. A. Braun, Bull. Soc. geol. Fr. 1849, N. F. B. 6, S. 492—498).

Doch uns scheint, wie Élié de Beaumont, solche Theorie unhaltbar oder einseitig, weil der Löss, eine im Allgemeinen in sehr verschiedenen Ländern verbreitete Bildung ist, und es hie und da unmöglich ist, diese Mergel aus Gletschern herzuleiten, weil wirklich kein Platz für solche in der Nähe sein konnte und war. Spätere Beobachtungen müssten uns denn beweisen, dass das Terrain der Gletscher einmal viel grösser war, als man jetzt schon glaubt.

Der Löss ist aber ein Gebilde, das man, ausser in der Alluvialzeit, nirgends in den älteren Formationen wiederfindet, denn man

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

kann ihm kaum zur Seite kleine Schichten von Paludinenkalke in dem unteren Kreidesystem, gewisse Süsswasser-Mergel oder Aehnliches zur Seite zu stellen. Wegen dieser Abnormität könnte man vielleicht muthmassen, dass vor der Alluvialzeit nirgends keine so grossen Süsswasserseen vorhanden sein konnten, doch die Tertiärzeit straft uns Lüge, da schon damals solche, sowie viele halbsalzige Lagunen bestanden, welche aber Thonmergel anstatt Löss absetzten.

Mit den Torfmooren berührt man einen fast ähnlichen Fall, denn obgleich man oft die verschiedenen Steinkohlengebilde mit Torfablagerung verglichen hat, so bleibt doch ein sehr bedeutender Unterschied zwischen jenen zwei Formationen. Torfmoore entstehen nur in kalten und mässigen Zonen, Steinkohlen wurden durch Pflanzenanhäufung in warmen oder wenigstens wärmeren Ländern als unsere erzeugt. In den meisten Torfgattungen bilden die Moose den grössten Theil, und man erkennt ihre Überbleibsel darin sehr oft mit dem Auge oder dem Mikroskop, was in allen Gattungen der Kohle keineswegs der Fall ist.

Der sogenannte Dopplerit würde sich am meisten der äusseren Natur gewisser Pechkohlen nähern, aber höchst wahrscheinlich waren es nicht Moose, sondern besondere Farnkräuter und Phanerogamen, welche als kohlenartiger Brei die verschiedenartigen Kohlen der verschiedenen Formationen bildete. Mit der Theorie, darin vulcanische Gasverdichtungen nur zu sehen, haben wir uns nie befreunden können, weil die Pflanzen-Rolle in den Steinkohle führenden Sandsteingebilden zu deutlich ist und am Ende alle Nebenumstände leicht durch jene und die chemische Umwandlung des Pflanzenstoffes sich erklären.

Auf der andern Seite gibt es in gewissen Gegenden der Kreide und Nummulit-Eocenssystem solche bedeutende Nester und Lager von Asphalt, dass man wirklich in Zweifel geräth, ob jene Lagerstätte dem Vulcanismus oder wenigstens besonderen Petrol führenden Quellen nicht gänzlich fremd sind oder soll man da vielleicht einen eigenen Verwesungsprocess des Organischen annehmen? Das Vorhandensein von See- oder Süsswassermuschel in der nächsten Nähe gibt in diesem Falle keine Entscheidung, indem noch dazu die Abwesenheit der Pflanzentheile da oft zu herrschen scheint.

Wenn zwischen den Kohlen der verschiedenen geologischen Zeiten so grosse Unterschiede vorhanden sind, so erklärt sich

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

leicht die grössere Dichtigkeit der älteren Steinkohlen, weil sie von den Anhäufungen von sehr saftigen, theilweise Kryptogamen, theilweise monocotyledonen Pflanzen herstammen, indem die Braunkohle von holzigen Gewächsen herkömmt. Die ältere Pechkohle scheint ihre eigenthümliche Structur von einem weiter vorgerückten Verwesungsprocesse und einem grösseren Drucke erhalten zu haben.

In jetziger Zeit bildet sich überall, eben sowohl durch die Überbleibsel der Vegetation und der Fauna, als auch durch das Heranschwemmen des Regenwassers und besonders durch die Verwitterung der Felsarten eine äussere Erdhülle, welche in vielen Gegenden die fruchtbare Erdkruste bildet, und ziemlich verschiedenartig zusammengesetzt ist. (S. Delesse Bull. Soc. geol. Fr. 1863, B. 20, S. 394—400.)

Ob aber alle Dammerde diesen Ursprung hat, sind wir weit entfernt zu glauben, denn in manchen Gegenden mag ein plötzliches Ablaufen der Wässer durch Landeshebung oder eine Meerüberfluthung nach heftigen Bewegungen im Ocean solchen schlammigen Niederschlag wie jährlich der Nil im egyptischen Delta, verursacht haben. Herr Delesse beschäftigt sich mit der Lösung dieser Frage in Frankreich, weil die Kreideplateau jenes Landes manchmal mit lehmigem Boden überdeckt sind, welcher keinen Kalk oder fast keinen Kalk enthält. Überhaupt gibt es in Frankreich viele sogenannte schwere fette Erden, an dessen Bildung Verwitterungen von feldspathischen Felsarten wahrscheinlich Theil genommen haben.

Doch sichergestellt scheint die Bildungsart gewisser Ackererdarten. So z. B. kennt man auf Kalkstein, sowie auf gewissen vulcanischem Boden eine röthlich eisenhaltige Erde, wie z. B. oft in den Kalkgebirgen und in den Trappgegenden Indiens (S. D. W. Gilchrist, Quart. J. geol. Soc. L. 1855, B. 11, S. 552—555). Puggaard beschrieb ähnliches in Toscana (Bull. Soc. geol. Fr. 1859, B. 11, S. 203). Die Wirkung der Kohlensäure im Regenwasser entging daselbst dem Prof. Savi nicht (dito 1833, B. 3, S. c.). Schwarze Erdarten sind meistens morastige Niederschläge, wie man sie in vielen Localitäten kennt, z. B. im Kleinen im Gainfahrner Thal und im grössten Maassstabe im Innern Russlands [1]).

---

[1]) Wangenheim von Qualen Bull. Soc. Natural. Moscou 1853, B. 16, N. 1, 1854, B. 17. S. 446—459, N. Jahrb. f. Min. 1856, S. 74, Murchisons Geology of Russia, Petzhold's Beitrag z. Kenntniss d. Innern von Russland. Abich 1815, Dr. C. Schmidt 1849, Bull. St. Pet. Akad.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Da solche Bildungen zu allen Zeiten haben stattfinden müssen, sobald Inseln und Continente bestanden, so erstaunt man über die Schwierigkeit die vegetabilische Erde in den verschiedenen geologischen Zeiten und selbst in der Alluvialperiode anerkennen zu können. Bis jetzt haben Geologen kaum anderswo solche Erdschichten zu finden geglaubt, als in denjenigen Localitäten, wo Pflanzen mit Wurzeln noch darin zu stecken scheinen, wie in den Portland und Purbeck-Schichten im südwestlichen England [1]) und in gewissen Schichten der Braun- und Steinkohlenbildung [2]). Doch ist die Thatsache für das sogenannte Dirtbed zu Portland, später von Constant Prevost bestritten worden (Soc. Philomat. de Paris 1839, S. 139, u. Bull. Soc. geol. Fr. 1830, B. 1, S. 68, 1839, B. 10, S. 428) und in den Kohlenrevieren herrscht noch viel mehr Dunkelheit, da sind die jetzt noch vorhandenen Merkmale viel weniger charakterisirt als bei Purbeck. In den Aufsätzen über senkrecht stehende Baumstämme im Steinkohlengebirge liest man wohl manchmal, dass

---

[1]) Fitton (W. H.) Ann. of phil. 1834, N. R. B. 8, S. 365, 458, Trans. geol. Soc. L 1836, 2 R., B. 4, S. 206—232, Webster (Thom) Lond. geol. Soc. 1824, 19 Nov., Ann. of phil. 1824, B. 8, S. 466, Trans. geol. Soc. L. 1826, 2 R., B. 2, S. 1 u. 37—44, Ferussacs Bull. 1825, B. 4, S. 190 u. 1827, B. 10, S. 332), Prevost (Const.) (Bull. Soc. geol. Tr. 1830, B. 1, S. 68), Buckland (W.) u. Dela Beche (H.) (Proceed. geol. Soc. L. 1830, B. 1, S. 218—224, Phil. mag. 1830, B. 7, S. 454—458, Trans. geol. Soc. L. 1836, N. F., B. 4, S. 1—46), Mitschell (Jam.) Mag. nat. hist. L. 1837, N. R., B. 1, S. 587), Mantell (Ged. A.) The medals of creation 1844, Buckland (Will.) (Bull. Soc. geol. Tr. 1839, B. 10, S. 428 u. 430), Percival-Hunter Mag. nat. hist. L. 1836, B. 9, S. 97—101 u. N. Jahrb. f. Min. 1838, S. 732, Austen (J. H.) Guide to the Geology of the Isle of Purbeck 1852 u. 1854), Triger (Bull. Soc. geol. Fr. 1855, B. 12, S. 725—728, N. Jahrb. f. Min. 1857, S. 848), Brannon (P.) Illustrations of the Geology Scenery of Purbeck 1857, Poole (Sydenham) Illustr. histor. u. picturesq. Guide to Swanage a. the Isle of Purbeck 1859. (Geologist 1859, B. 2, S. 133—135), Damon (R.) Handbook of the Geology of. Wegmouth a. the Island of Portland 1860, 8 chart. u. Taf.

[2]) Nöggerath (J. J.) in der Putzberger Braunkohle (Nied. Rhein), (J. d. Mines 1811, B. 30, S. 360, Moll's N. Jahrb. f. B. u. H. 1815, B. 3, S. 1, Tasch f. Min. 1815, B. 9, S. 509 u. 1823, B. 17, S. 429), Jameson (Rob.) zu Edinburgh Edinb. n. phil. J. 1830, B. 9, S. 378, Brown (Richard) Sigillarien zu Sidney, Insel des Vorgebirges Breton, (Quart. J. geol. Soc. L. 1849, B. 5, S. 354—359 f. 1—9, N. Jahrb. f. Min. 1851, S. 754—755, Binney (E. W.) Sigillarien bei Manchester (Quart. J. geol. Soc. L. 1850, S. 17, Phil. Mag. 1849, B. 34, S. 165), Dechen zu Saarbruck (Verh. d. Niederrhein. Ges. 1854, 14. Dec. N. Jahrb. f. Min. 1855, S. 80), Rousse zu St. Etienne (Ann. Soc. J. d'agric. industr. Sc. et Lettres de la Loire 1854, 3 trim.), Savarese (J.) Bimssteintufa Pompeia's (C. R. Ac. Sc. P. 1860, B. 50, S. 758.)

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

die dicksten Theile ihre Wurzel in einem dunkeln Schieferthon stecken [1]); doch daneben stehen manche solche Stämme nur im Sandstein aufrecht.

In älterer Alluvialzeit ist es wohl möglich, dass die Erdanhäufungen durch Wasserläufe leichter als jetzt im Allgemeinen den Meeren zugeführt wurden, da es damals wegen dem warmen Klima noch viel mehr regnete als jetzt. Ob das Löss theilweise aus solchem Alluvium herstammt, lassen wir eine offene Frage.

In tertiären Lagern gibt es gewisse fette Thonarten und Mergel, welche nicht nur als Anschwemmung, sondern auch als alter Humus gelten kann, wie z. B. Sprengel es schon für die Bergseife des Habitchswald behauptete. (Erdm. J. f. techn. Chem. 1831, B. 10, S. 118.)

In der Reihe der älteren Flötz- und paläozoischen Formationen muss man fast immer die vegetabilische Erde mit Meeresufer-Schlamm vereinigt sich denken, so dass man in jenen zahlreichen Thon- und Mergelschiefern sowohl einfachen als kalkigen oder bituminösen nicht im Stande ist, das Product des festen Landes von demjenigen des Meeres zu trennen, durch ihren oft grossen Kalk-, Thon-, Sand- oder bituminösen Gehalt wurden die Charaktere des Humus verwischt [2]).

In der Alluvialzeit bildeten sich in den Gebirgen sowohl in Kalkstein und Schiefer, als in Conglomerat und selbst in plutonischen Gesteinen mehr oder weniger zahlreiche Höhlen oder leere, oft sehr unregelmässige leere Räume. Man weiss, dass die Durchsickerung der Kohlensäure enthaltenden gewöhnlichen Wässer, sowie die Anwesenheit an Spalten die Hauptursache dieser Bildung waren und noch sind. Nur hie und da haben besondere Mineralwässer dazu beigetragen, indem anderswo Wasserfluthen oder der lange Wellenschlag auch Höhlen verursacht hat. Es frägt sich nun

---

[1]) Mein bibliographischer Schatz liefert nur 96 Abhandlungen über aufrechtstehende Stämme. Namentlich 56 Citate in älteren Steinkohlen, 1 im rothliegenden, 1 im Lias, 3 im unteren Oolite, 12 in den Portland- und Purbeckschichten, 7 in tertiärer Braunkohle, 2 in tertiären Grobkalk, 1 in der Molasse, 2 im vulkanischen Agglomerat, 5 im älteren Alluvium und 7 im neueren.

[2]) Siehe W. Kemps phil. Mag. 1843, B. 23, S. 28, Bibl. univ. Genève 1844, B. 49, S. 184, E. Soubeiran, L'Institut 1852, S. 130, N. Jahrb. f. Min. 1852, S. 341, Josh, Trimmer, J. roy., agricult. Soc. of England 1852 u. Quart. J. geol. Soc. L. 1851, B. 7, S. 31, 1852, B. 8, S. 273—277, 1853, B. 9, S. 286—296.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

warum solche Räume auch in älteren geologischen Zeiten, als die Alluvialperiode, nicht haben entstehen können. Damals regnete es wahrscheinlich noch mehr als jetzt, so dass Durchsickerung und Quellen vorhanden sein mussten.

Obgleich die Antwort schwer ist, so können wir doch bemerken, dass manche ältere Gebirgsmassen, besonders Kalksteine, die Anwesenheit von vielen Klüften und leeren Räumen beurkunden, aber letztere wurden später meistentheils durch Kalkspath oder Trümmer ausgefüllt[1]). Darum gibt es theilweise auch so viele Trümmerkalke und Gesteine in älteren Gebilden. Dann ist es gar nicht ausgemacht, ob gewisse metallische Lagerstätten in sogenannten Putzen oder grossen Nestern nichts anderes, als solche ehemalige leere, später durch metallführende Mineralwässer ausgefüllte Räume sind.

In diesem Falle wären besonders die von allen Geologen als neptunische Bildungen erkannten Gallmey, Mangan, Eisenoxyd und Hydratniederschläge, zu welchen man auch gewisse Bleiberge zählen kann. Ganz grosse Höhlen scheinen wirklich auf solche Art ausgefüllt worden zu sein. (S. z. B. Gruner für Eisencarbonate, Bull. Soc. Geol. Fr. 1864, B. 21, S. 183), indem durch Einsickerung in den Felsenspalten ihre feste Umgebung von Erzen, jetzt selbst imprägnirt erscheint. Solche sehr bauwürdige Mulden und Schlünde sind den Bergleuten zu allen Zeiten bekannt gewesen.

---

1) Nöggerath in verschiedenen Kalkformationen, Amtlicher Bericht, 23 Vers. deutsch Naturf. in Nürnberg 1845, S. 141, N. Jahrb. f. Min. 1845, S. 513—535, Ann. d. Min. 1849, 4 F., B. 15, S. 475—496 Im paleozoischen Kalkstein zu Mazocha in Mähren, Mayer Schrift. Nat. Ges. in Berlin 1782, B. 3, zu Burgcheid, N. Jahrb. f. Min. 1846, S. 456, Elie de Beaumont in ähnlichen Kalkstein zu Schirmek (Vogesen), Explicat. Carte geol. de Fr. 1841, B. 1, S. 322, Kirkby (J. W.) im Magnesia Kalkstein zu Durham (Geologist 1860, B. 3, S. 293—298, 329—336, u. Fig. Woods (S. V. in corallenreichen Crag zu Oxford, Phil. Mag. 1854, 4 F., B. 7, S. 320—326, Taf. 5, Fischer (O.) im Alluvium zu Piddleworth u. Heath Dorsetshire (Quart. J. geol. Soc. L. 1859, B. 15, S. 187, Geologist 1858, B. 1, S. 527. Viele im Juragebirge Hugi Goldgraberbach, Henberg Solothurn, Verh. allg. Schweizer. Ges. 1826, S. 81, Ferussac's Bull. 1827, B. 11, S. 35, Delpon im Lot Depart. seine Statist. d. Depart. 1831, Ferussac's Bull. 1831, B. 26, S. 137, Hericart-Ferrand im Gatinais bei Château-Landon, Bull. Soc. geol. Fr. 1836, B. 6, S. 91, Virlet, Breme, u. Grace-dieu Löcher, Freigrafsch. (dito S. 160—161), Thirria bei Vesoul, dito S. 162 u. seine Stat. min. et geol. de la Haute Saone, Boué zu Bania in Serbien, Turquie d'Europe 1840, B. 1, S. 132 u. s. w.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Ausserdem bemerkt man bei den Berührungsflächen mancher Gebilde nicht nur ein Übergehen oder Gemenge, sondern auch im untersten Boden Löcher und Mulden von oben an ausgefüllt.

Zu jüngern Formationen übergehend, findet man genug Höhlen, Brunnen und canalartige Räume, dessen Alter man oft nicht anzugeben vermag, und deren viele, zu verschiedenen Zeiten nach und nach, wahrscheinlich entstanden sind. Manche sind leer, andere nur halb gefüllt und eine dritte Classe wäre die in der Kreide und im tertiären Kalke mit Trümmern jüngerer Formationen manchmal sammt Thierresten unregelmässig oder regelrecht ausgestopfte. Diese bilden die sogenannten Sandpipes der Engländer, die Tuyaux d'Orgue der Franzosen [1]).

Aus der Erdoberfläche fliessen eine bedeutende Anzahl von Mineralwässern sehr verschiedener Gattung, unter diesen sind besonders die kalk-, eisen- und schwefelhältigen die Interessantesten durch ihre Niederschläge von Kalktuff, Travertin oder Süsswasserkalk, von Schwefelkrystallen und Knollen, von Eisenhydratmassen, Limonit, sowie Vivianit. Die salzigen Wasser auf der andern Seite verursachen in den Felsenschichten des Erdbodens verschie-

---

1) Cuvier (G.) u. Brogniart (Alex.) im Grobkalke Essai s. la Geogr. Min. des envir. de Paris 1811, S. 87 u. 94, Malbieu (L. de) zu Maestricht, J. d. Min. 1813, B. 34, S. 197—201, Gillet-Laumont, dito S. 202—208, Gilbert's Ann. 1814, B. 46, S. 402, Bose im pariser Grobkalke d. Aisne, J. d. Min., B. 34. S. 205, Clère zu Maestricht, dito S. 248, Hericart de Thury, desc. des Catacombes de Paris 1815, S. 123—128, Bory St. Vincent Voy. Souterrain ou desc. du plat. de St. Pierre de Maestricht 1821, Frère (J. H.) im Grobkalke Maltha's, Edinb. n. phil. J. 1837, B. 22, S. 23—27, Lyell (Ch.) in der Kreide Norwichs, Brit. Assoc. 1839, Phil. Mag. 1839, B. 15, S. 257—266, Americ. J. of Sc. 1840, B. 38, S. 122, L'Institut 1839, S. 340, Bull. univ. de Genève 1839, B. 23, S. 430, N. Jahrb. f. Min. 1843, S. 234, Stark (W.) gegen Lyell, Brit. Assoc. 1839, Phil. Mag. B. 15, S. 455, L'Institut 1839, N. Jahrb. f. Min. 1843, S. 23, Long (H. Lawes) in Kreide, Proceed geol. Soc. L. 1841, B. 3, S. 232, Leblanc im Pariser Grobkalke, Bull. Soc. geol. Fr. 1842, B. 13, S. 361—365, Rivière's Ann. Sc. geol. 1842, S. 762, Trimmer (Joshua) in d. Norfolk. Kreide Quart. J. geol. Soc. L. 1845, B. 1, S. 300—307, phil. Mag. 1843, 3. R., B. 23, S. 521, 1845, B. 26, S. 262, Ann. a. Mag. nat. hist. 1845, B. 15, S. 158, Quart. J. geol. Soc. L. 1854, B. 10, S. 231—240 u. 474, 1855, B. 11, S. 67—84, Fig. Greppin in d. Marinen-Molassen im Waadtlande (Verh. Schweitz. Naturf. Ges. 1853 Canton Ges. S. 100 u. 102), Prestwich (J. jun.) in d. Kreide zu Canterbury u. London, Quart. j. geol. Soc. L. 1854, B. 10, S. 222—224 u. 241 Fig. 1855, B. 11, S. 64—84, Wilkins (Ernest) bey Swainstone, Insel Wight (Geologist 1859, B. 2, S. 175), Jones (Edm.) in Kreide (Geolog. 1861, B. 4, S. 258—262, 7 Fig.), Karsten (H.) in Kreide N. Grenada (Zeitsch. deutsch geol Ges. 1861—62, B. 14, S. 17.)

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

dene chemische Veränderungen vorzüglich durch doppelte Versetzung, wie es vielleicht der Fall für die Hervorbringung mancher Dolomite gewesen ist.

Da es wahrscheinlich Mineralwässer zu allen Zeiten gab, so heisst es ihre Wirkungen in allen geologischen Gebilden wieder zu erkennen.

Diese Untersuchung wurde am vollständigsten für die Eisenhydratmassen durchgeführt und es wurde nachgewiesen: 1. dass die Bohnerze, sowohl die der Alluvialzeit als der Kreide solchen Ursprung haben und theilweise wahre Sprudelsteine seien; 2. dass manchmal Eisenflötze oder Eisenoolithe im Jurakalke die unverkennbaren Merkmale ehemaliger Mineralwasser-Niederschläge an sich tragen. Endlich sind manche Geologen geneigt, den Ursprung gewisser Eisenlager und besonders mehrerer Eisengänge in älteren Gebilden auch als einen solchen langsamen Process anzunehmen, indem man ehemals in letzteren zu oft nur Contactbildungen von plutonischen Gebirgsmassen oder Gängen zu sehen sich berechtigt glaubte. Dieser Irrthum klärt sich alle Tage mehr auf. Die Sublimation in gewissen Fällen schliesst nicht für andere Fälle eine Erz-Imprägnation durch Contact aus, indessen anderswo nur eisenhältige Thermal- und Sauerwässer die Ursache von dieser Bildung waren. Scheinbar ereignete es sich oft, dass der plutonische Brei von sehr verschiedenen Hitzegraden, und manchmal selbst mit ziemlich niedriger Temperatur aus dem Erdboden ausgepresst wurde, sich aufthürmte, und manchmal selbst etwas floss. Dem folgten aber dann wässerige Eruptionen, welche fast aus denselben Spalten herauskamen, manche Veränderungen in den Felsarten hervorriefen und Eisen unter der Form verschiedener Erze absetzte. So lange die Spalten nicht ausgefüllt waren, ging der Process fort. Natürlicherweise mussten die ersten Wässer viel mächtiger als unsere jetzigen Mineralquellen gewesen sein, weil das Fluidum im Erdboden immer die Tendenz haben musste, die Räume auszufüllen, welche Emporhebungen von Theilen der Erdkruste verursachten. Daselbst wurde es mit saueren Gazen, Salzen, Eisen u. s. w. geschwängert.

Die schwefelhältigen Quellen gaben Anlass zur Bildung mancher Alluvial-, Tertiär-, Flötz- und paläozoischen Schwefelmassen, indem Schwefelwasserstoff auch die Umwandlung mancher Kalksteine in Gyps bewerkstelligte und durch solche eine Volumen-

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Veränderung zu jenen Structur- und Lagernest-Anomalien Anlass gab, welche so viele dichte oder krystallinische Gypse, sowie Rauchwacken auszeichnen.

Der Selenit in Thonlagern ist nur ein wässeriger Niederschlag in schwefel- und kalkhältigen Gewässern.

Wenn alle Süsswasserkalke anerkannter Weise ein Mineralquellenproduct nur sind, so gibt es in dem Flötzgebilde, wie in dem unteren Kreidesystem, in den Steinkohlenbecken Mergel, welche auch einem solchen Ursprunge nur entsprechen können, besonders wenn man jene Wässer als etwas brackisch oder am Ausflusse von Wasserströmen in's Meer sich denkt. Alle solche Gesteine enthalten wohl manche Pflanzen- und Thierüberbleibsel, aber sind demungeachtet nur reine chemische Niederschläge.

Wenn man aber mit diesen kleinen Kalkgebilden, die grossen Lager und Formationen ähnlicher Natur in der tertiären, Flötz- und paläozoischen Zeit vergleicht, so fällt man in eine grosse Verlegenheit die Rolle zu entscheiden, welche mögliche Kalkquellen in der Aufthürmung so gewaltig, oft so schön geschichtet, ein andermal so massive Gebirge gehabt haben.

Zugegeben wird allgemein: 1. dass Kalkbildung und Überbleibsel von Schaalthieren und Zoophyten unzertrennlich sind; 2. dass mikroskopisches Leben nicht nur in allen dichten Kalksteinen, sondern selbst in dem körnigen Kalk bis in der Mitte des ältesten im Gneiss in Canada (S. Bigsby (J. J.) im Laurentischen in Canada, Geologist 1864, B. 1, S. 154 und 200) gefunden wurden; 3. dass Korallen nicht nur im jetzigen Meere prächtige Gebäude aufführen, grosse Riffe um Inseln oder Continente bilden, sondern zu allen Zeiten und besonders unter der ehemaligen hohen tropischen Temperatur sehr grosse Massen haben errichtet und vollständig verändert oder zertrümmert hinterlassen. Wirklich beobachtet man im tertiären Gebiete eben sowohl Bänke von kalkigen Algen, als wahre theilweise zerstörte Korallenriffe. Richthofen's Gedanken, die so spitzigen und hohen Juradolomitketten von der Schweiz längst den Alpen bis nach Albanien sich erstreckend, als grösstentheils aus einem Korallenriffe entstanden anzunehmen, scheint einige Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Die zackige Form dieser Gebirge, ihre eigenthümliche Verwitterung passen zu dieser Hypothese und Korallennester sind die häufigsten Seethierreste in jenen, in allen Fällen

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

durch chemische Reaction unkenntlich gewordenen Kalkmassen. Nach Sorby haben Korallen die Natur der Aragons und nicht die des Kalkspathes (Dolomite, Mountains in Tirol u. s. w. 1864), Mollusken und Korallenthiere müssen ihren Kalk durch Zersetzung der Meersalze erzeugen.

Wirft man sich aber die Frage auf, ob aller Kalkstein nur thierischen Ursprungs ist, so geräth man in einen gerechtfertigten Zweifel, besonders wenn man bedenkt, dass zu allen Zeiten Mineralquellen, darum natürlich auch Kalk enthaltende, aus der Erde flossen. Doch zu Ejaculations-Theorien wie d'Omalius zu greifen, scheint höchst gewagt, obgleich die ehemaligen Quellen viel mehr Wasser, sammt viel mehr fremden Körpertheilen enthalten haben mögen.

Die fortwährende Abwechslung der Kalksteinmassen mit dem Sande sammt Schuttschichten beurkundet ferner in geologischen Zeiten ein grosses genetisches Gesetz. Die Proportion der ersteren zu der letzteren stellt sich keineswegs als gleich zu allen Perioden. In der älteren paläozoischen Zeit erscheint die Kalkbildung nur als eine locale gegenüber der Aggregate und Schiefer, im Devonischen, und vorzüglich in kohlenführenden Formationen nehmen die Kalklager proportional bedeutend zu; im Trias bilden sie aber nach Dr. Dana fast den dritten Theil des Ganzen, im Jura nach uns fast zwei Drittel und in der Kreide wenigstens die Hälfte. Während der tertiären Zeit verminderte sich der Kalkniederschlag, besonders weil manche Felsarten, wie Mergel, kieseliger Kalk u. s. w. entstanden, worin der Kalk nur versteckt oder unrein auftritt. Seit der Alluvialperi ode waren die Kalkbildungen nur klein und local.

Wir denken uns jene geologischen Phänomene ungefähr auf folgende Weise: Durch Continental-Emporhebungen oder Kettenformationen oder selbst im kleinen Maassstabe durch vulcanische Eruptionen sind Störungen in dem Entwicklungsacte der Erdmineralbildung zu gewissen Zeiten eingetreten. Dass solche Veränderungen der Bodenplastik nicht ohne viele Zerstörungen und Wegschwemmungen geschehen konnten, ist unwiederleglich und diese Resultate wurden durch die drei Factoren der Fluss- und Seewässer, sowie besonders durch die Meeresfluthen bewirkt, welche einmal durch solche Phänomene in Oscillation gesetzt, zu ihrer Ruhe nur nach einiger Zeit kommen konnten. Würden wir eine gründliche Kenntniss der

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

mittleren gebrauchten Zeiten zur Bildung, eine gewisse Mächtigkeit von Aggregaten haben, so könnten wir nach der Mächtigkeitsschätzung jedes Sandstein- und Conglomeratgebilde ungefähr die Zeit bestimmen, welche zu jeder letzteren nothwendig war. Die störende Function in diesem Problem bleibt immer die Differenz der aufbauenden Kräfte in den verschiedenen geologischen Zeiträumen. (Siehe Dana's Geology 1864.)

Wenn diese Sündfluthen abgelaufen und ruhigere Zeiten in dem Meere zurückgekommen waren, so bevölkerte sich letztere wieder stark und besonders die Korallenthiere fingen wie heute an, längs den Meeresküsten oder um Inseln und Untiefen ihre kalkigen Bewohnungen stärker zu bauen. Doch wenn einige den Fluthen und den späteren wiederholten Wasserströmungen Trotz bieteten, so wurden die meisten durch letztere oder durch die Kataclysmen der Bodenerhebungen zerstört, um gemengt mit Crinoiden, Strahlthiere, Mollusken, Kruster, Fische und Reptilenreste, sowie manchmal mit Algenmassen und Knochen von Erd- und Wassersäugethieren ganze Reihen von Kalkschichten unfern von Continenten oder selbst in verschiedenen Tiefen der Meeresbecken zu bilden.

Da die Umwälzungen in dem Erdballe in Urzeiten weniger Hindernisse zu überwältigen hatten, waren sie theilweise grösser und in allen Fällen allgemeinerer Wirkung. Auf diese Art erklären wir uns, warum viel weniger Kalkstöcke in primäre Urzeiten sich niederschlugen oder bilden konnten. Auf der andern Seite änderten diese Kalk- und Schuttbildungen oft ihre Plätze, besonders durch zwei Umstände der Veränderung in der Zeit, namentlich durch die Phänomene der Erhebungen und Einsenkungen gewisser Theile des Bodens wurden die Neigungsflächen für den Abfluss des Süsswassers sehr modificirt, indem der Platz der salzigen Wasser auch sich änderte.

Nimmt man nun an, dass zu allen Zeiten Kohlensäure enthaltende oder sogenannte inkrustirte Mineralwässer aus der Erde herausflossen, so kann man an den Antheil solcher Niederschläge in der Bildung der Kalkschichten in der geologischen Periode nicht zweifeln. So sah z. B. Leopold von Buch am Strande der canarischen Inseln sich Oolithen bilden, so bemerkte man an vielen Küsten die Kalkcimentirung von manchen Sandsteinen mit oder ohne Muscheln,

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

so fand man Anhäufungen von mikroskopischen Polythalamen in den tiefsten Theilen der Atlantik zwischen Europa und Amerika [1]).

Die Mächtigkeit gewisser Kalkmassen, welche fast gänzlich aus mikroskopischen Foraminiferen bestehen, deutet auf sehr grosse Zeiträume zu ihrer Bildung, so dass man daselbst die Abwesenheit von angeschwemmtem Schutt nicht anders als durch den Schutz gewisser Localitäten, oder ihre Lage ausser den Bereich der Meeresströmungen sich erklären kann. Dann ist die neuere paläontologische Geologie auf die Entdeckung gekommen, dass gleichzeitige Gebilde oft in einigen Gegenden nur Kalksteine oder Mergel zeigen, indem anderswo nur Schutt abgelagert wurde, eine Verschiedenheit, welche dann auch einige Unterschiede in den Formen solcher zwei Gebilde hervorbringt. Dasselbe gilt auch für die Meerestiefe, in welcher die petrefactenreichen Schichten entstanden und auf diese Weise haben Paläontologen fast für jede geologische Zeit Ufer-Faunen, welche gleichzeitig, wie heut zu Tage, mit Thieren in viel tieferen Meeren gelebt haben. Ältere Geologen verstanden viele solche genetische Thatsachen nicht, und konnten auch gar nicht in der geographischen Lage des festen Landes und des Meeres zu verschiedenen geologischen Zeiten sich orientiren, ein interessanter Theil der Theorie, welche jetzt so manche Eroberungen gemacht hat.

Nach diesen theoretischen Ansichten finden wir es ganz in der Ordnung, dass die grössten Kalkmassen längst bedeutenden Urschieferpartien sich erstrecken und aufthürmen, weil dieses der gewöhnlichen Lage der grossen Korallenriffe entspricht, sowie auch den Lauf der Meeresströmungen, indem das Herauskommen der Mineralwässer gerade am Fusse der ehemaligen Erhebungen zu erwarten waren. Später empfanden diese mächtigen Kalklager Spaltungen und Emporhebungen sammt Verrückungen und Zusammenpressungen, wie die Alpen uns so viele darstellen.

---

[1]) Bailey (J. W.) Americ J. of Sc. 1851, B. 12, S. 132 u. 1854, B. 17, S. 176—179, Edinb. n. phil. J. 1851, B. 51, S. 359—361. N. R. 1856, B. 4, S. 179, N. Jahrb. f. Min. 1853, S. 374, Quart. J. microscopie Soc. L. 1855, B. 3, S. 89, Americ. J. of Sc. 1857, N. F., B. 23, S. 153—157, N. Jahrb. f. Min. 1859, S. 225—227, Ehrenberg zu 10 bis 20.000 F. Tiefe, Zeitschr. f. Erdk. 1854, B. 2, S. 176, Monatsber. k. Preuss. Ak. 1854, S. 191—196, 236—250, 305—328, 1856, S. 471, 1857, S. 142, bei Zanguebar dito S. 553, im rothen Meere, dito 1859, S. 269, im stillen Meere, dito 1860, S. 765—775, N. Jahrb. f. Min. 1861, S. 714—718, bei Florida, dito 1861, S. 222—243, in Davis Meerenge, dito 1862, S. 273.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Ist der Kalkstein regelmässig geschichtet, so war der chemische Niederschlag ruhig, das Meer wenig bewegt, oder es war eine Kalk- und Mergelbildung am Meeresufer. In dem Falle aber, wo die Kalkmassen ungeschichtet sind, war das Wasser unruhig oder Mineralwässer imprägniren stark das Meerwasser. Im Gegentheile, in den bei sehr dünnen Schichten getrennten Kalkfelsen kann man sich eine Abwechslung von Ruhe und Bewegung, wie die Ebbe und Fluth denken und solche Gedanken auch auf Tage, Wochen, Monate, Jahreszeiten und Zeiträume von mehreren Jahren übertragen. Manchmal erscheinen die Abwechslungen von Kalk und Thonmergel oder Mergel oder kieseliges Gestein wirklich fast rythmisch.

In den jüngeren Kalksteinmassen sind Krümmungen und Biegungen im Grossen sehr häufig, in paläozoischen theilweise auch, aber überhaupt in dem ältesten Kalkstein bemerkt man vieles Unregelmässige in der Structur im Kleinen. Wie wir mit Herschell die genetische Ansicht theilen, dass die krystallinischen Schiefer grösstentheils ihr Gewundetes unregelmässig-blätteriges, zerknittertes Wesen der sehr unregelmässigen Unterlage, auf der sie abgesetzt worden, verdankten, so glauben wir auch, dass diese in grossen Trichtern so reiche Urform der Erdoberfläche noch später theilweise wenigstens ihren Einfluss auf die Rutschungen, Zerquetschungen und halbe Überstürzungen der späteren gebildeten Kalk- und Sandsteine gehabt hat.

Das heutige Gebiet des Vulcanismus wurde sehr zweckmässig in pseudovulcanische und vulcanische getheilt, indem man in letzterem das sogenannte echt vulcanische vom sogenannten plutonischen zu trennen sich immer bestrebte. Als Anhängsel dieses Reiches Plutos erscheinen die sogenannten Lagoni und die Schlammvulcane. Ob alle diese Naturereignisse immer stattfanden, und welchen Antheil sie an der Bildung der geologischen Formationen hatten, sind Fragen, welche von Geologen bis jetzt nur theilweise berücksichtigt und beantwortet wurden.

Die Pseudovulcane sind die am leichtesten erklärbaren Phänomene, weil es noch heut zu Tage vorkommt, dass ein Stein- oder Braunkohlenflötz durch Zufall, Blitzschlag oder die Verwitterung von Eisenkies in Brand gerathen, was dann die gewöhnlichen Producte der Porcellaniten oder Erdschlacken, der gebrandtene Thone, oder der gerötheten Sandsteine, sowie einiger Alaun- und ammonia-

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

kalen Salze hervorruft. Bemerkt man solche verbrannte Gegenden von einiger Ausdehnung, wie am südlichen Mittelgebirge, am Meeresgestade Columbiens u. s. w., so kann nur ein Anfänger solche Bildungen nicht sogleich verstehen, mögen es nun selbst durch Gasentbindungen, selbst Detonationen (Dubois-Aymé Mt. Braisier bei Senes (Haut. Alpes) Ann. d. Ch. et Phys. 1821, B. 18, S. 158), Bigsby in einem Kiesgang am St. Laurenz Fl. Tr. geol. Soc. L. 1822, N. F. B. 1, S. 209), einige Schichtenumstürzungen und auch locale Erdbeben hie und da vorhanden seien.

Vulcane zu erkennen, ist aber eine schwierige Aufgabe, besonders wenn man keine thätigen gesehen und besonders keine erloschenen gehörig durchmustert hat. In letzteren findet man dann alle jene Formen der konischen Berge mit regelmässigem Trichter eben sowohl als einige Einstürzungskrater mit ihrer sehr steilen Seite, oder nur als grosse halbe Trichter. Doch gibt es auch halbmondförmige vulcanische Berge, welche dem oberen Ende eines Flussgebietes im hohen Gebirge sehr ähnlich sind (siehe Gümbel, Abbildungen der Art in S. Bayer. Alpen 1861), darum können sie von Unerfahrenen als dem plutonischen Gebiete nicht angehörend leicht angesehen werden, ausser dass der Zufall wie in der Puy La Vache bei Clermont, in dem granitischen Berge Coupé in Vivarais (S. Faugas St. Fond Abbildung) die Lava darin noch stockt und der Strom erhalten ist. Die Producte der Vulcane sind Laven sowohl stein- als glasartige, in Strömen oder Gängen, dann Schlacken und Bimssteine, sowie feldspath- oder augitreiche Aggregate, welche durch Anhäufungen der letzteren entstehen.

Zu den Vulcanen gehören noch die Solfataren oder warme wässerige und Schwefelwasserstoffgas-Ausströmungen, Thermalwässer, chlor- und schwefelsaure Gasarten u. s. w.

Als Seltenheiten sieht man neben Vulcanen oder in ältern vulcanischen Gegenden sogenannte Geysers oder Springbrunnen von warmen Wässern [1]), welche in Island und bei Beerspring im innern Kalifornien intermittent sind.

---

[1]) In Thibet beim See Ma-p-han, Csoma de Koros Edinb. n. phil. 1846, B. 40, S. 103, in Californien bei Beerspring, Fremont Americ. J. of Sc. 1847, B. 3, S. 199, Sherpherd (Forest), bei Napa am Fusse der Cordillere, dito 1851, B. 12, S. 153, Edinb. n. phil. J. 1852, B. 53, S. 241, Zeitsch. f. gesammte Naturwiss. Berl. 1853, B. 1, S. 120, De

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Die Trennung des sogenannten Plutonischen vom Vulcanischen ist eine viel zu theoretische, denn der grösste immer erwähnte Unterschied der submarinischen Thätigkeit des erstern Gebietes gehört auch dem Vulcanismus an, da es eben so viele feuerspeiende Berge unter dem Meere als auf den Inseln und Continentalküsten gibt. Weiter kann man sicher sein, dass viele der sogenannten plutonischen Massen aus Schlünden oder Seitenöffnungen von Vulcanen kamen, welche ober Süss- oder Salzwasser an der Luft brannten, doch ihre vorzüglich aus Schlacken bestandenen Kegel sind später durch die Wasserfluthen gänzlich zerstört worden, wie wir es durch die Insel Julia südlich von Sicilien, und so manche andere ephemere Vulcan-Insel in Erfahrung gebracht haben.

Natürlicherweise muss in diesem Falle oft Lava im eigentlichen Schlunde bleiben, wird aber die Umgebung des letztern auch zerstört, so entsteht eine Art von säulenartigem Stock im Grossen, wie es uns die Rocherouge im Velay darbietet. (Siehe die Zeichnung davon in Faujas St. Fond Desc. des volcans du Vivarais 1778 oder in Gebelin's Hist. du Monde primitif 1804, B. 3, S. 133, Fig. u. Taf.) Die Eruption von Basalttuff im Süsswassermergel des Berges Crouelle bei Clermont-Ferrand würde auch eine solche Bergform gegeben haben, wenn die tertiäre Hülle entfernt wäre. (Siehe Mein Essai sur l'Ecosse 1820, S. 482.)

Diese Lagerung ist nun ganz diejenige ähnlicher Trappstöcke im Flötzkalk der Allgau, besonders der zahlreichen Basaltkuppen im bunten Sandstein, Muschelkalk u. s. w. in Centraldeutschland, sowie auch mancher Serpentine im jüngern Flötzgebiete. Um dieses Emporquillen vulcanischer Materie am Tageslicht sich zu erklären, scheint mir ein hyberbolischer Konus oben und eine verkehrende Hyberbel tief unter der Erde am besten die vulcanische Kraftentwicklung zu versinnlichen. Dadurch wird dann eben sowohl die Ausdehnung des Eruptionserschütterungskreises, als das Empordringen der Materie mittelst sternförmigen Spalten kennzeichnet. Das Feuerflüssige an der Oberfläche würde nur die höchsten Theile des gespaltenen Konus einnehmen, von da aus manchmal sich weiter

---

Saussure (H.) in Mexiko am Vulkan San Andres, Michöcican, Bull. Soc. geol. Fr. 1857 B. 15, S. 92, in Columbia unfern Tarapaca, Bollaert. J. geogr. Soc. L. 1851, B. 21, S. 120 in Neuseeland zu Orakei-Korako im Thale von Waikato. Siehe Hochstetters Beschreibung 1865.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

ausbreiten oder nur im Schlunde stecken bleiben. Die untersten gefüllten Spaltentheile im Innern der Erde blieben dem Auge entrückt.

In dem submarinischen Vulcanischen tritt dann noch der Zusatz des Druckes zu der Hitze, so dass daraus mehrere Contactveränderungen in den Nebensteinen gewöhnlich entstehen.

In älteren Vulcanen wie in allen submarinischen stellen sich durch Aschenausbrüche gebildete Lager, welche als Augit führendem oder feldspathischem Tufa oder sogenannte Steinmark in manchen Gegenden Schottlands (Braid hills), Sachsens (Planitz) u. s. w. oft beschrieben wurden. Natürlicherweise mussten sich auf diese Weise schlammige Massen bilden, welche sich etwas ausbreiteten. Dem Trachyt-Moja der Anden Amerika's kann man in älteren Zeiten wahrscheinlich gewisse porphyritischen Tufa entgegenstellen, indem Spalten durch plutonische Materie in älterer Zeit ausgefüllt wurden, wie es noch heute mit der Lava, besonders in der Nähe des Kraters geschieht. Diese Thatsache berechtigt selbst zu der Annahme, dass, wenn man in älteren Flötzen paläozoischer Schichten viele plutonische Gänge findet, solche Locitäten in der Nähe des Kraters oder Ausbruches Trichter waren, was sich z. B. bei Edinburgh sehr gut bestätigt.

In der Vergleichung der vulcanischen und plutonischen Felsarten bemerkt man manche Ähnlichkeit neben vielen Absonderheiten. Die jetzigen Laven scheinen nicht so mannigfaltig als die älteren Basalte, Dolerite, nephelinreiche Gesteine, in mehreren Gattungen chemisch-mineralogisch jetzt abgetheilte feldspathische Felsarten, und Trachyte. Letztere finden sich in beiden Gebilden, doch wenn man die tertiären trachytischen Formationen zum vulcanischen gehörend annimmt, so hat man fast alle Felsarten der plutonischen Zeit, namentlich Klingsteine, quarzreiche Trachyte, graue Porphyre, manche dunkle feldspathische Gesteine, Basalte, Pechsteine, Perlsteine und Bimsstein u. s. w. Letztere vier Gesteine bilden hie und da auch Tufa oder Agglomerate, wie man es z. B. im Basalttuff des Mont Crouelle und in ganz kleinem Maassstabe am Fusse des Puy Chopine in Puy de Dome Departement sieht. Doch der Obsidian in grossem Maassstabe bleibt ein Product der jetzigen Vulcane, indem unter den plutonischen Gesteinen man nur sehr kleine Partien ähnlicher glasartiger Felsart beobachtet, wie z. B. in gewissen Basaltgängen in der Auvergne bei Langeac oder in der Insel Lamlash in Schottland, wo das Gestein auf beiden Seiten der Gänge in schwarzen Obsidian übergeht.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Den bedeutendsten Unterschied zwischen älteren und neuen Vulcanen bilden die Menge Porphyre, Sienite und Granite der ersteren. Unter den ersteren gibt es wenige, welche neben den Klingsteinen der tertiären Vulcane gehören. Doch entsprechen besonders die Porphyre mit der Menge ihrer Agglomerate genau den trachytischen Eruptionen und ihren neben angehäuften Auswurfmassen. Die Sienit- und Graniteruptionen entfernen sich indessen ziemlich von der Trachytbildung und ihrer Lagerung.

Im plutonischen Gebiete bemerkt man dieselben Contactumwandlungen hie und da, welche in Metamorphismus, Endomorphismus u. s. w. zu unterscheiden hier überflüssig ist.

Da die Umwandlungswirkung im Plutonischen längere Zeit als im Vulcanischen und Trachytischen dauerte, so findet man auch in ersterem manche Verwandlungen der Gesteine, wie der Diorite in Trappe, der Mandelstein u. s. w., welche im jüngeren Vulcanismus gänzlich fehlen oder nur theilweise vorhanden, oder nur in einigen Gegenden bekannt sind.

Auf der anderen Seite glauben wir uns berechtigt, anzunehmen, dass die Erscheinung von grossartigen Thermalwässern nach den Eruptionen zu manchen Veränderungen der Felsarten mit beigetragen haben müssen.

Wenn wir noch jetzt, wohl in einer gewissen Entfernung der Vulcane, die borreichen Lagoni finden, wenn wir in dem Tertiar Peru's den Niederschlag mancher nicht mehr vorhandenen ähnlichen Mineralquellen kennen, so spricht dieses für meine Meinung, dass dieses Phänomen noch mit dem Vulcanismus zusammenhängt und besonders durch heisse Wasserdämpfe hervorgebracht wird, welche Bor enthaltende Stoffe (Schwefelbor?) versetzten. In letzterem Falle würde sich Schwefelwasserstoff und später Schwefelkrystalle gebildet haben, indem der mit Sauerstoff verbundene Bor durch die nassen Dämpfe heraufgekommen wäre. Das Wasser kann man vom atmosphärischen ableiten und sich es in der Tiefe durch vulcanische Hitze erwärmt denken. Auffallend bleibt in allen Fällen die Seltenheit der Boraxsäure reichen Erdtheile. (Siehe Haidinger Ak. Sitzber. 1849, S. 218.)

Ob aber die Schlammvulcane oder sogenannten Salsen zu dem vulcanisch-plutonischen Gebiete gehören, scheint mir noch nicht ausgemacht. Es gibt namentlich solche Vulcane, eben sowohl in der

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Nähe von Vulcanen als weit entfernt von ihnen, alle aber befinden sich auf tertiärem Boden. Diese Schlammvulcane bestehen wohl aus einem konischen Kegel, dessen Höhe manchmal mehrere hundert Fuss beträgt, welche einen Krater besitzen, so dass sie leicht der Form nach mit Vulcanen verwechselt werden können, wie es z. B. Hrn. H. Harpar Spry mit dem Schlammvulcane der Provinz Kyok-Phyoo in Arracan ging (J. asiat. Soc. of Bengal 1841, B. 10, Th. 1, S. 138—147). Doch sie werfen oder stossen weit hin nur kalten oder höchstens lauen Schlamm sammt einigen Gasarten aus. Herausströmungen von Kohlenwasserstoff oder sogenannten brennendem Gase, so wie Petroleumquellen scheinen damit in Verbindung zu stehen.

Wir glauben demnach eher, dass Schlammvulcane ihre Entstehung nur Stein- oder Braunkohlenlagern verdanken, indem eine gewisse Hitze auf dieses bituminose Material wirkend, Gasentwicklungen gewöhnlicher Art verursacht, welche dann in die Höhe steigen, grosse kalte Wasserläufe treffen, ihre Wärme dadurch einbüssen. Schlamm wird zu gleicher Zeit erzeugt und an der Erdoberfläche durch die Kraft der Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgase emporgebracht. Das Petroleum wäre nur ein Product des Destillirens und in Wirklichkeit finden wir dieses Mineralöl in fast allen grossen Steinkohlenniederlagen, wo es sehr oft gemischt mit Quellwasser an die Erdoberfläche tritt. Bemerkt man in jenen Vulcanen laue Wässer, so kann man solche Temperaturerhöhungen durch Kieszersetzungen oder andere wohl bekannte kleinere locale Ursachen sich erklären.

Dann trennt ein Hauptumstand die Schlammvulcane von den eigentlichen Vulcanen, namentlich, dass der Sitz ihrer Thätigkeit ganz und gar nicht so tief wie bei letzteren liegt, was durch den Unterschied zwischen der Stärke und Ausdehnung vulcanischer Erdbeben und den kleinern durch Schlammvulcane hervorgerufenen bewiesen wird.

Ausserdem bilden letztere nie solche hohe Berge, wie die Vulcane, nie solche grosse Ausbrüche und in der Spaltenbildung bemerkt man dieselbe Ungleichheit. Endlich sind ihre Producte himmelweit von einander entfernt, den einen sieht man es an, dass sie aus tertiärem Material besonders herstammen, und nur wenige neptunisch gebildete Mineralien enthalten, indem die andern den

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

ältesten Gesteinen unseres Planets fast gleichen und eine Menge krystallinischer Mineralien aufweisen, unter denen einige nur im trockenen Wege und andere aber sowohl im nassen als im feurigen Wege erzeugt werden können. Wahrlich gab es selten trachytische Schlammausbrüche in den Anden, aber diese selbst fischenthaltende Moja sah man nie in Schlammvulcanen, dessen Fossilen höchstens aus einigen Erd- und Süsswasser oder selbst möglich Meermollusken-Gehäusen bestehen.

Die Nähe der Vulcane von einigen Districten der Schlammvulcane mögen wir dadurch erklären, dass die Ursache des Vulcanismus eine solche Hitze hat oder erzeugt, so dass sie auf die Stein- oder Braunkohlenniederlagen wirkt und sie theilweise distillirt. Anderswo müsste man die in der Tiefe überall herrschende Erdhitze als Ursache letzterer Umbildung annehmen. Ob die grossen Anhäufungen von Asphalt besonders im Tertiär und Eocen auch nur Producte eines solchen Distillationsprocesses möglich seien, möchte ich nicht hier entscheiden. Dass Bitumen auch durch vulcanische Gascombinationen erzeugt werden kann, scheint eine Thatsache, welche noch durch kleine Asphaltdrusen oder Gänge im Granite (Meyn in d. 24 Vers, deutsch. Naturf. 1846, Th. 8, S. 228) u. Witham Mem. Werner. Soc. 1832, B. 6) weiter scheinbar bestätigt wird.

Die Hauptlagerstätte des Asphalts sind die Tertiäre, besonders die Insel Trinidad, wo eine Art kraterförmige Ebene damit erfüllt erscheint, die Gegend von Venezuela, dann die Eocengegenden von Istrien, Dalmatien, Aulona (Albanien), Mesopotamien, sowie die jüngere tertiäre Formation der Limagne, des Departements des Landes, der Elsass, Sessel im Departement des Ain und der Val Travers in Jura (S. J. B. Mayer der Asphalt des Val de Travers, Coblenz 1839), Palästina u. s. w. H. G. P. Wall glaubt in den südamerikanischen Asphalt nur einen von der tropischen Hitze abhängigen Verwesungsprocess der Pflanzentheile anerkennen zu können. (Quart. J. geol. Soc. L. 1860, B. 16, S. 467.)

Wenn unsere Meinung die richtige wäre, so könnte man sich erklären, warum in paläozoischen und Flötzzeiten kein solches Gebilde scheinbar unter der Reihe der Erdschichten zu muthmassen wäre. Die tertiären Braunkohlen hätten fast allein solche Schlammvulcanbildungen ermöglicht.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Dass möglichst Lagoni in Urzeiten bestanden haben, könnte man muthmassen, da es boraxführende Gypse u. s. w. gibt, doch scheint dieses Gebilde eine der seltensten auf dem Erdballe gewesen zu sein.

Pseudovulcanisches (Porcellaniten u. s. w.) bemerkt man aber höchstens im älteren Schwefelkies führenden Zeichenschiefer (Poligné, Bretagne Bull. Soc. geol. F. 1846, B. 4, S. 319), Alaunschiefern (Grafsch. Kerry. Irland, Hist. of Kerry 1752), oder kohlenführenden bituminösen Schichten (Derbyshire Edinb. phil. J. 1822, B. 7, S. 105—107, Severgin, 22 W. v. Reval Tasch. f. Min. 1809, B. 3, S. 312 [1]). Möglich, dass solche Producte aus geologischen Zeiten noch herstammen, aber alle anderen Pseudovulcane in ältern Steinkohlen, sowie im Tertiären oder selbst die seltenen in kohl- und kiesführendem Liasschiefer (Hildesheim, N. Jahrb. f. Min. 1843, S. 322), Holzmaden, Ohmden Zell, zwischen Boll und Pliensbach. Würtemberg (Kraus (F.) dito 1842, S. 580), scheinen aus der Alluvialzeit herzustammen.

(Appendix über einige pseudovulcanische Localitäten als Vervollständigung zu Sitzber. 1864, Erste Abth., B. 50, S. 65.)

England. Hodgson (Luc.) Newcastle Lond. phil. Trans. 1676, B. 11, S. 762, Nesbitt (K.) Kent, dito 1727, S. 307, Stephens Dorsetshire, dito 1761, S. 119. Finch, Bradley, Staffordsh. Ann. of phil. 1818, B. 11, S. 342 (brennte seit 1686), Ainsworth Charmouth, Dorsetsch. S. Res. in Assyria 1838, S. 243, Murchison, Dudley Silur. System 1839, S. 275, Lower-Haugh. Ausland 1848, S. 676.

Schottland. Bald (Rob.) Midlothian u. Clackmannshire Edinb. n. phil. J. 1828, B. 5. S. 101—121, Zeitschr. f. Min. 1829, S. 363, New-Stirling, Edinb. J. of Sc. 1830, B. 3, S. 364, Jahrb. f. Min. 1832. S. 447, Shaw-Park, New-Sauchie, Ed. J. of Sc. 1830, B. 3, S. 364, Fer. Bull. 1831, B. 25, S. 152.

Irland. Riesendamm Braunk. Dr. Gierson Ann. of phil. 1817, B. 9, S. 121.

Frankreich. Aubin Arveyron Fougeroux de Bondaroy Mem. Ac. P. 1765, Mem. S. 389, Morand, Rouergue, dito f. 1781, 1784.

---

[1]) Hier gehört auch wahrscheinlich d. sog. Sallkrater auf der Insel Oesel, Wangenheim de Qualen. Bull. Soc. Natural. Moscou 1849, B. 22, Th. 2, S. 204—231. Tafel 5, 1850, B. 23, Th. 1, S. 289, 297 u. 1852, B. 25, Th. 1, S. 136—147, Corresp. naturf. Ver. Riga 1851. B. 3, S. 40 u. 175.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

S. 169—227, Blanchet, Rive de Gier Rozier's Obs. S. phys. 1777, B. 10, S. 22, Bournon (Cte), Ricamarie, St. Etienne Esai. s. l. Litholog. 1785, S. 24, Le Bouvier, St. Etienne J. d. Phys. 1802, B. 55, S. 78, Mitché, Anzin, J. d. Min. 1804, B. 5, S. 400, Matthieu, St. Julien de Peyrolat u. St. Paulet, dito 1806, B. 20, S. 321, Cocq La Boucicke, Auvergne, dito 1806, B. 19, S. 409, Leonhard Mag. Ges. nat. Fr. Berl. 1809: B. 3, S. 77, Tasch. f. Min. 1810, B. 4, S. 19, St. Etienne Ann. de Ch. et Phys. 1822, B. 21, S. 168, Combes u. Lorieux, Aubin, Arveyron, Ann. d. Min. 1823, B. 8, S. 434. Fer. Bull. 1824, B. 1, S. 236 u. B. 2, S. 33, Quart. J. of Sc. L. 1824, B. 17, S. 180, Lortet, Chateau-Gaillard Aveyron u. St. Etienne, N. Jahrb. f. Min. 1836, S. 579, Bertrand de Lom, Rive de Gier, Rivière's Ann. Sc. geol. 1842, S. 870, Commentry, N. Jahrb. f. Min. 1843, S. 112, Blondeau, Cransac, Villefranche, C. R. Ac. P. 1849, B. 29, S. 406, Le jeune, Arveyron, Geologist 1859, B. 2, S. 34.

Schweiz im Tertiar zu Roche. Hannover, Mag. 1765, S. 503, 1772, S. 813.

Belgien. Dr. Schwan Lüttich 1856, Falisole bei Charleroi seit 40 J., B. u. R. Zeit. 1860, S. 152.

Deutschland. Engelhardt Neuhaus, Thüringerwald seit 1840. Bergwerksfr. 1841, B. 4, S. 241, Pannewitz, Königsgrube, Schlesien, Karst. Arch. f. Min. 1835, N. F. B. 8, S. 137—153, Laurahütte, Oberschlesien 1813—46 Augsb. Zeit. 1846, 26. April, Nöggerath Fanny Bergw. daselbst, N. Jahrb. f. Min. 1844, S. 610. In tertiärer Braunkohle, Grossalmerode, Hessen, Motz (J. H.) N. Hamb. Mag. 1767, B. 3, Th. 15, S. 282, Westerwald, Stift, Tasch. f. Min. 1823, B. 17. S. 475—500, Fer. Bull. 1824, B. 1, S. 107, Habichtswald, Strippelmann, Stud. Götting. Ver. bergm. Fr. 1833, B. 3, S. 99. — Wolmirsleben, Alten Weddingen, Magdeburg, 1851, 9. Juni.

Böhmen. Ellbogen. Kr. Graf v. K., Born's Abh. e. Privatges. in Böhmen 1776, B. 2, S. 58, Teplitz. Pusch, Zeitschr. f. Min. 1826, B. 1, S. 533 Ezquerra del Bayo, N. Jahrb. f. Min 1834, S. 205 (S. Reuss Werke).

Tirol. Häring Flurl. Moll's N. Jahrb. d. B. u. H. 1826, B. 5, S. 391—399, Karte.

Ungarn. Felsö-Dezna, Bihar. Com., Hingenau's Oest. Zeitschr. f. B. u. H. 1862, N. 44, B. u. H. Zeit. 1863, S. 114 (Braunk.)

Slavonien. Eminovaz, Poschega Com., Pazy (Ant.) Abh. Böhm. Ges. d. Wiss. 1785, Th. 1, S. 117.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Siebenbürgen. Arkos zwischen Vargyas u. Okland. seit 18. Oct. 1862, im Tertiar.

Wallachei bei Tschernetz (Malowitza) im N. W. Th. Meyer (Herm. v.) Ub. Fortschritte d. Kult. in Wallachei u. Moldau. Bonn 1835, N. Jahrb. f. Min. 1836, S. 84—85 (im Tertiar).

Venetianisch. Zwischen Volghera u. Campigat, od. Canale u. Faibon, Agordo District 23. Aug. 1859.

Spanien. Viada 10 St. v. Madrid 1828, Ausland 1829, S. 528.

Kordofan. Djebel-koldaghi nach Ruppel N. Ann. d. Voy. 1824, B. 24, S. 282.

Kurdistan. Abu-Geger bey Kifri, Ainsworth Res. in Assyria, 1838, S. 242.

Persien. Berg Karabugas. Kasp. Meer Pallas Rozier's Obs. d. Phys. 1783, B. 22, S. 316, Lichtenb. Mag. B. 2, S. 84, auch Osruhna (Baschkirs) Pallas 1770.

Beluschistan. Pir-kisi Berg, Bellew (H. W.) J. of a polit. Miss. to Afghanist. 1862, Ausland 1863, S. 249.

Indien. Nerbudda, Skene (Col.) u. Brigg (Lieut.) Asiat. Trans. 1829, B. 16, Edinb. n. phil. J. 1852, B. 52, S. 348.

Pegu. Berg Nat-Mee, Duff (Lieut) J. Asiat. Soc. Bengal. 1861, N. 3, S. 309—313.

Centralasien. Humboldt (Alex) Pechan Vulkan, Bull. Fer. 1831, B. 27, S. 27, 10 Tagereise v. Auksee, 20 Tager. v. Yarkend, N. O. v. letzt. Stadt., J. Asiat. Soc. of Bengal. 1843, B. 12, Th. 2, S. 1031 adnot. (Siehe Sitzber. 1863, 1. Abth. B. 48, S. 369—370.)

Sibirien. Middendorf auf d. Tamura. 50 W. v. ihr Mund. im Unt. Tunguska, Siber. Reise 1848, B. 1, Th. 1, S. 20.

Nordamerika. Caleb (Alex), West River Mount. Mem. Amer Ac. Boston 1785, B. 1, S. 316, Buch, v. Cap. Breton Moll's Ephem 1804, B. 4, S. 9, Dwight, Stafford, Conn. Edinb. J. of Sc. 1827, B. 6, S. 192, Fer. Bull. 1828, B. 15, S. 247, Broad mount. bei Harrisburg u. Minersville, Ausland 1854, S. 1248, Missouri L'Institut 1843, S. 416, am obern Missouri u. Yellowstone (in Kreide?) Nicollet, Americ. J. of Sc. 1843, B. 45, S. 153, Berg Pigeron Grafsch. Walker, bei Savannah, Georgien 1856—57, Naturf. Ver. Elberfeld 1857.

Barbade. Burnt-Hill, Hughes, Nat. Hist. of Barbadoes, durch Rob. Schomburgk bestät. Monatsber. Ges. f. Erdk. Berl. 1847, B. 4, S. 73.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Chili. Talcuhuano, Peppig's Reise 1835, B. 1, S. 282 (Eisen- und Kupferkies-Verwitterung).

Australien bei Segenhoe, Edinb. J. of Sc. 1829, N. F. B. 1, S. 373, Mackie, südl. Wales, Ausland 1829, S. 656 Fer. Bull. 1830, B. 20, S. 59, Wilton (Ch. Pleydell Neall), Berg-Wingen oder Ouinghen bei Hunters River und Moreton-bai, Edinb. J. of Sc. 1829, N. F. B. 2, S. 270, Fer. Bull. 1830, B. 22, S. 383, N. Jahrb. f. Min. 1833, S. 583, S. O. von Newcastle, Phil Mag. 1832, B. 1, S. 93, Fig. N. Jahrb. f. Min. 1833, S. 450, Cunningham (Allan), Berg Wingen, phil Mag. 1835, B. 6, T. 147.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1865

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Boué Ami

Artikel/Article: Vergleichung gewisser ehemaligen geologischen Phänomene mit einigen unserer Zeit. 323-349