den ausgestoßenen Dampsen, nach den schonen Analpsen von Bouffingault an 5 Kraterrandern (Tolima, Purace, Pasto, Tuqueras und Eumbal), Chlor-Bafferstoff-Saure ganglich: nicht aber an den italianischen Bultanen; Annales de Chimie T. LII. 1833 p. 7 und 23.

13 (S. 218.) Kosmos Bd. I. S. 247. Indem Davy auf das bestimmteste die Meinung aufgab, daß die vultanischen Ausbrücke eine Folge der Berührung der metalloidischen Vasen durch Luft und Basser seien; erklärte er doch, es könne das Dasein von orpdirbaren Metalloiden im Inneren der Erde eine mit wirken de Ursach in den schon begonnenen vultanischen Processen sein.

14 (G. 219.) J'attribue, fagt Bouffingault, la plupart des tremblemens de terre dans la Cordillère des Andes à des éboulemens qui ont lieu dans l'intérieur de ces montagnes par le tassement qui s'opère et qui est une conséquence de leur soulèvement. Le massif qui constitue ces cimes gigantesques, n'a pas été soulevé à l'état pâteux; le soulèvement n'a eu lieu qu'après la solidification des roches. J'admets par conséquent que le relief des Andes se compose de fragmens de toutes dimensions, entassés les uns sur les autres. La consolidation des fragmens n'a pu être tellement stable dès le principe qu'il n'y ait des tassemens après le soulèvement, qu'il n'y ait des mouvemens intérieurs dans les masses fragmentaires. Boufsingault sur les tremblemens de terre des Andes, in den Annales de Chimie et de Physique T. LVIII. 1835 p. 84-86. In der Befdreibung feiner dentwürdigen Befteigung des Chimborago (Ascension au Chimborazo le 16 déc. 1831, a. a. D. p. 176) heißt es wieder: Comme le Cotopaxi, l'Antisana, le Tunguragua et en général les volcans qui hérissent les plateaux des Andes, la masse du Chimborazo est formée par l'accumulation de débris trachytiques, amoncelés sans aucun ordre. Ces fragmens, d'un volume souvent énorme, ont été soulevés à l'état solide par des fluides élastiques qui se sont fait jour sur les points de moindre résistance; leurs angles sont toujours tranchans. Die bier bezeichnete Urfach der Erdbeben ift die, welche Sopfine in feiner "analytischen Theorie ber vulfanischen Erscheinun= gen" a shock produced by the falling of the roof of a subterranean cavity nennt (Meeting of the Brit. Assoc. at Oxford 1847 p. 82). 15 (S. 219.) Mallet, Dynamics of Earthquakes p. 74,

80 und 82; hopfins (Meet. at Oxford) p. 74-82. Alles, mas wir von den Ericutterungewellen und Schwingungen in feften Kor: pern miffen, zeigt bas Unhaltbare alterer Theorien über bie burch eine Reihung von Sohlen erleichterte Fortpflangung ber Bewegung. Soblen fonnen nur auf fecundare Beife bei dem Erdbeben mirten, als Raume fur Unbanfung von Dampfen und verdichteten Gas-Arten. La terre, vieille de tant de siècles, fagt Gap: Luffac febr fcon (Ann. de Chimie et de Phys. T. XXII. 1823 p. 428), conserve encore une force intestine, qui élève des montagnes (dans la croûte oxydée), renverse des cités et agite la masse entière. La plupart des montagnes, en sortant du sein de la terre, ont dû y laisser de vastes cavités, qui sont restées vides, à moins qu'elles n'aient été remplies par l'eau (et des fluides gazeux). C'est bien à tort que Deluc et beaucoup de Géologues se servent de ces vides, qu'ils s'imaginent se prolonger en longues galeries, pour propager au loin les tremblements de terre. Ces phénomènes si grands et si terribles sont de très fortes ondes sonores, excitées dans la masse solide de la terre par une commotion quelconque, qui s'y propage avec la même vitesse que le son s'y propagerait. Le mouvement d'une voiture sur le pavé ébranle les plus vastes édifices, et se communique à travers des masses considérables, comme dans les carrières profondes au-dessous de Paris.

wellen, benen der Schallwellen analog, f. Rosmos Bd. I. S. 211 und humboldt, Rleinere Schriften Bd. I. S. 379.

17 (S. 219.) Mallet on vorticose shocks and cases of twisting, im Meet. of the Brit. Assoc. in 1850 p. 33 und 49, im Admiralty Manual 1849 p. 213. (Bergl. Rosmos Bb. I. S. 212.)

18 (S. 220.) Die Moya-Regel sind 19 Jahre nach mir noch von Boussingault gesehen worden. »Des éruptions boueuses, suites du tremblement de terre, comme les éruptions de la Moyade Pelileo, qui ont enseveli des villages entiers.« (Ann. de Chim. et de Phys. T. LVIII. p. 81.)

19 (S. 221.) Ueber Bersethung von Gebauden und Pflanzungen bei dem Erdbeben von Calabrien f. Lyell, Principles of Geology Vol. I. p. 484-491. Ueber Rettung in Spalten bei dem großen Erdbeben von Miobamba f. meine Relat. hist. T. II. p. 642. Als ein merkwürdiges Beispiel von der Schließung einer Spalte ift anzuführen, daß bei dem berühmten Erdbeben (Sommer 1851) in der neapolitanischen Provinz Basilicata in Barile bei Welsi eine Henne mit beiden Füßen im Straßenpftaster eingeklemmt gefunden wurde, nach dem Berichte von Scacchi.

20 (S. 222.) Kosmos Bd. I. S. 112. Daß die durch Erdsbeben entstehenden Spalten sehr lehrreich für die Gangbildung und das Phanomen des Verwerfens sind, indem der neuere Gang den alterer Formation verschiebt, hat Hopfins sehr richtig theoretisch entwickelt. Lange aber vor dem verdienstvollen Phillips hat Werner die Altersverhaltnisse des verwerfenden, durchsehensden Ganges zu dem verworfenen, durchsehten, in seiner Theorie der Gange (1791) gezeigt. Vergl. Report of the meeting of the Brit. Assoc. at Oxford 1847 p. 62.

21 (S. 223.) Bergl. über gleichzeitige Erschütterung des Tertiär-Ralfes von Eumana und Maniquarez, seit dem großen Erdbeben von Eumana am 14 December 1796, Humboldt, Rel. hist. T. I. p. 314, Kosmos Bd. I. S. 220; und Mallet, Meeting of the Brit. Assoc. in 1850 p. 28.

22 (S. 224.) Abich über Daghestan, Schagdagh und Ghilan in Poggendorf? Annalen Bd. 76. 1849 S. 157. Auch in einem Bohrloche bei Sassendorf in Westphalen (Regier. Bezirk Arnsberg) nahm, in Folge des sich weit erstreckenden Erdbebens vom 29 Juli 1846, dessen Erschütterungs: Centrum man nach St. Goar am Rhein verlegt, die Salzsole, sehr genau geprüft, um 1½ Procent an Gehalt zu: wahrscheinlich, weil sich andere Zuleitungsklüste geössnet hatten (Röggerath, das Erdbeben im Rheingebiete vom 29 Juli 1846 S. 14). Bei dem schweizer Erdbeben vom 25 August 1851 stieg nach Charpentier's Bemerkung die Temperatur der Schweselguelle von Laven (oberhalb St. Maurice am Rhone: User) von 31° auf 36°,3.

22 (S. 224.) Bu Schemacha (Sohe 2245 Fuß), einer ber vielen meteorologischen Stationen, die unter Abich's Leitung der Fürst Woronzow im Caucasus hat gründen laffen, wurden 1848 allein 18 Erdbeben von dem Beobachter in dem Journale verzeichnet.

p. 108-120; und besonders meine Carte des Montagnes et Volcans

de PAsie, verglichen mit ben geognoftifchen Rarten bes Caucafus und Sochlandes von Armenien von Abich, wie mit ber Rarte von Rleinaffen (Argans) von Deter Tididatidef, 1853 (Rofe, Reife nach bem Ural, Altai und fafp. Meere Bd. II. G. 576 und 597). »Du Tourfan, situé sur la pente méridionale du Thianchan, jusqu'à l'Archipel des Azores (beift es in ber Asie centrale) il y a 120º de longitude. C'est vraisemblablement la bande de réactions volcaniques la plus longue et la plus régulière, oscillant faiblement entre 38° et 40° de latitude, qui existe sur la terre; elle surpasse de beaucoup en étendue la bande volcanique de la Cordillère des Andes dans l'Amérique méridionale. J'insiste d'autant plus sur ce singulier alignement d'arêtes, de soulèvements, de crevasses et de propagations de commotions, qui comprend un tiers de la circonférence d'un parallèle à l'équateur, que de petits accidents de la surface, l'inégale hauteur et la largeur des rides ou soulèvements linéaires, comme l'interruption causée par les bassins des mers (concavité Aralo-Caspienne, Méditerranée et Atlantique) tendent à masquer les grands traits de la constitution géologique du globe. (Cet apercu hazardé d'une ligne de commotion régulièrement prolongée n'exclut aucunement d'autres lignes selon lesquelles les mouvements peuvent se propager également.)« Da die Stadt Rhotan und die Begend fudlich vom Thian-ichan die berühmteften und alteften Gipe des Buddhismus gewesen find, fo bat fic die budbhiftifde Litteratur auch icon fruh und ernft mit den Urfachen der Erdbeben beschäftigt (f. Foe-koue-ki ou Relation des Royaumes Bouddiques, trad. par Mr. Abel Rémusat, p. 217). Es werden von den Unbangern bes Gathvamuni 8 biefer Urfachen angegeben; unter welchen ein gebrebtes ftablernes, mit Reliquien (sarfra; im Sansfrit Leib bedeutend) behangenes Rad eine Sauptrolle fvielt; - bie medanische Erflarung einer bonamifchen Ericeinung, faum alberner als manche unferer frat veralteten geologischen und magnetischen Mothen! Beiftliche, befondere Bettelmonche (Bhikchous), baben nach einem Bufate von Rlaproth auch die Dacht die Erde ergittern ju machen und bas unterirdifche Rad in Bewegung gu fegen. Die Reifen des Sabian, bes Berfaffere bes Foe-koue-ki, find aus bem Unfang bes fünften Jahrbunderts.

25 (S. 226.) Acosta, Viajes cientificos á los Andes ecuatoriales 1849 p. 56.

26 (S. 226.) Kosmos Bd. I. S. 214—217 und 444; Humsboldt, Rel. hist. T. IV. chap. 14 p. 31—38. Scharssinnige theoretische Betrachtungen von Mallet über Schallwellen durch die Erde und Schallwellen durch die Luft finden sich im Meeting of the British Assoc. in 1850 p. 41—46 und im Admiralty Manual 1849 p. 201 und 217. Die Thiere, welche in der Tropengegend nach meiner Ersahrung früher als der Mensch von den leisesten Erderschütterungen beunruhigt werden, sind: Hühner, Schweine, Hunde, Esel und Erocodile (Caymanes), welche lettere plöslich den Boden der Klüsse verlassen.

27 (S. 227.) Julius Schmidt in Roggerath über das Erdbeben vom 29 Juli 1846 G. 28-37. Mit der Befdwindigfeit bes Liffaboner Erdbebens, wie fie im Tert angegeben ift, wurde der Mequatorial-Umfang ber Erde in ohngefahr 45 Stunden umgangen werden. Michell (Phil. Transact. Vol. Ll. Part II. p. 572) fand für daffelbe Erdbeben vom 1 Dov. 1755 nur 50 englische miles in der Minute: d. i., ftatt 7464, nur 4170 Parifer Ruß in der Secunde. Ungenauigfeit der alteren Beobachtungen und Berichiedenheit ber Kortpffangungewege mogen bier jugleich wirken. - Ueber ben Bufammenhang bes Meptun mit bem Erdbeben, auf welchen ich im Terte (G. 229) angespielt habe, wirft eine Stelle des Proclus im Commentar ju Plato's Cratylus ein merfwurdiges Licht. "Der mittlere unter den drei Gottern, Dofeidon, ift fur alles, felbit fur das Unbewegliche, Urfache ber Bewegung. Als Urheber ber Bewegung beißt er Errodigatos; und ihm ift unter benen, welche um bas Kronifche Reich gelooft, bas mittlere Loos, und zwar bas leicht bewegliche Meer, zugefallen. (Ereuger, Symbolit und Mythologie Th. III. 1842 G. 260.) Da die Atlantis bes Golon und bas ihr nach meiner Bermuthung verwandte Lyctonien geologifche Dr then find, fo werden beibe burch Erdbeben gertrummerte Lander als unter ber herrichaft bes Reptun ftebend betrachtet und ben Saturnifden Continenten entgegengefest. Reptun war nach Berodot (lib. II c. 43 et 50) eine libpiche Gottheit, und in Megopten unbefannt. Ueber diefe Berhaltniffe, das Berichwinden des libpiden Eriton : Gees durch Erdbeben und die Meinung von der großen Geltenheit ber Erderschutterungen im Rilthal,

vergl, mein Examen crit. de la Géographie T. I. p. 171 und 179.

Macas erfolgten im Mittel alle 13",4; f. Wisse in den Comptesrendus de l'Acad. des Sciences T. XXXVI. 1853 p. 720.
Als Beispiel von Erschütterungen, welche auf den sleinsten Raum
eingeschränkt sind, hätte ich auch noch den Bericht des Grasen
Larderel über die Lagoni in Toscana ansühren können. Die Bor
oder Borsäure enthaltenden Dämpse verkündigen ihr Dasein und
ihren nahen Ausbruch auf Spalten dadurch, daß sie das Gestein
umher erschüttern. (Larderel sur les établissements
industriels de la production d'acide boracique en
Toscane 1852 p. 15.)

23 (S. 230.) Ich freue mich, zur Bestätigung bessen, was ich im Terte zu entwickeln versucht habe, eine wichtige Autorität anssühren zu können. "Dans les Andes, l'oscillation du sol, due a une éruption de Volcans, est pour ainsi dire locale, tandis qu'un tremblement de terre, qui en apparence du moins n'est lié à aucune éruption volcanique, se propage à des distances incroyables. Dans ce cas on a remarqué que les secousses suivaient de présérence la direction des chaînes de montagnes, et se sont principalement ressenties dans les terrains alpins. La fréquence des mouvemens dans le sol des Andes, et le peu de coincidence que l'on remarque entre ces mouvemens et les éruptions volcaniques, doivent nécessairement saire présumer qu'ils sont, dans le plus grand nombre de cas, occasionnés par une cause indépendante des volcans. « Boussing ault, Annales de Chimie et de Physique T. LVIII. 1835 p. 83.

30 (S. 232.) Die Folge der großen Naturbegebenheiten 1796 bis 1797, 1811 und 1812 war diefe:

27 Sept. 1796 Ausbruch des Bulfans der Infel Guadalupe in den Rleinen Antillen, nach vieljahriger Rube;

Nov. 1796 Der Bultan auf der Hochebene Pafto zwischen den kleinen Fluffen Guaptara und Juanambu entzundet fich und fangt an bleibend zu rauchen;

14 Dec. 1796 Erdbeben und Berftorung der Stadt Cumana; 4 Febr. 1797 Erdbeben und Berftorung von Riobamba. An demfelben Morgen verschwand ploblich, ohne wieder zu erscheinen, in wenigstens 48 geogr. Meilen Entfernung von Riobamba, bie Rauchfäule bes Bulfans von Pafto, um welchen umber feine Erderschütterung gefühlt murbe.

30 Januar 1811 Erste Erscheinung der Insel Sabrina in der Gruppe der Azoren, bei der Insel San Miguel. Die Hebung ging, wie bei der der Aleinen Kameni (Santorin) und der des Vulfans von Jorullo, dem Feuerausbruch voraus. Nach einer stägigen Schlacken-Eruption stieg die Insel bis zu 300 Kuß über den Spiegel des Meeres empor. Es war das 3te Erscheinen und Wieder-Versinken der Insel nach Zwischenräumen von 91 und 92 Jahren, nahe an demselben Punkte.

Mai 1811 Ueber 200 Erdstöße auf der Insel St. Bincent bis April 1812.

Dec. 1811 Jahllose Erdstöße in den Flußthälern bes Ohio, Miffisppi und Artansas bis 1813. Zwischen Neu-Madrid, Little Prairie und La Saline nördlich von Cincinnati treten mehrere Monate lang die Erdbeben fast zu jeder Stunde ein.

Dec. 1811 Ein einzelner Erdftof in Caracas.

26 Mary 1812 Erbbeben und Jerftorung ber Stadt Caracas. Der Erschütterungsfreis erstreckte sich über Santa Marta, die Stadt Honda und das hohe Plateau von Bogota in 135 Meilen Entfernung von Caracas. Die Bewegung dauerte fort bis zur Mitte des Jahres 1813.

30 April 1812 Ausbruch bes Bulfans von St. Vincent; und besselben Tages um 2 Uhr Morgens wurde ein surchtbares unterirdisches Geräusch wie Kanonendonner in gleicher Stärke an den Küsten von Saracas, in den Llanos von Salabozo und des Mio Apure, ohne von einer Erderschütterung begleitet zu sein, zugleich vernommen (f. oben S. 226). Das unterirdische Getöse wurde auch auf der Insel St. Vincent gehört; aber, was sehr merkwärdig ist, stärker in einiger Entsernung auf dem Meere.

31 (S. 233.) Sumboldt, Voyage aux Regions équin. T. II. p. 376.

32 (G. 234.) Um gwischen ben Bendefreisen die Temperatur ber Quellen, wo fie unmittelbar aus ben Erdichichten bervorbrechen,

mit der Temperatur großer, in offenen Canalen ftromender Fluffe vergleichen zu tonnen, ftelle ich hier aus meinen Tagebuchern folgende Mittelzablen gufammen:

Rio Apure, Br. 703/4: Temp. 270,2;

Orinoco gwifden 4° und 8° Breite: 27°,5-29°,6;

Quellen im Balbe bei ber Cataracte von Mappures, aus Granit ausbrechend: 27°,8;

Caffiquiare: der Arm des Oberen Orinoco, welcher die Berbindung mit dem Amagonenftrom bildet: nur 24°,3;

Rio Negro oberhalb San Carlos (faum 1° 53' nordlich vom Mequator): nur 23°,8;

Rio Atabapo: 26°,2 (Br. 3°50');

Orinoco nabe bei bem Gintritt bes Atabapo: 270,8;

Rio grande de la Magdalena (Br. 5° 12' bis 9° 56'); Temp. 26°,6;

Amazonen fluß: füdl. Br. 5°31', dem Pongo von Rentema gegenüber (Provincia Jaen de Bracamoros), faum 1200 Fuß über der Sudfee: nur 22°.5.

Die große Baffermaffe bes Orinoco nabert fich alfo ber mittleren Luft-Temperatur der Umgegend. Bei großen Ueberichmemmungen ber Savanen erwarmen fich bie gelbbraunen, nach Schwefel-Bafferftoff riechenden Baffer bis 33°,8; fo babe ich die Temperatur in bem mit Erocodilen angefüllten Lagartero bitlich von Guapaquil gefunden. Der Boden erhitt fich bort, wie in feichten Rluffen, burch die in ihm von den einfallenden Sonnenftrablen erzeugte Barme. Heber bie mannigfaltigen Urfachen ber geringeren Tem: peratur bes im Licht-Meffer caffeebraunen Baffers bes Rio Regro, wie ber weißen Baffer bes Caffiquiare (ftets bebedter Simmel, Regenmenge, Musbunftung der bichten Baldungen, Dangel beifer Sanbitreden an ben Ufern) f. meine Blug : Schifffahrt in der Relat. hist. T. H. p. 463 und 509. 3m Rio Guanca= bamba oder Chamana, welcher nabe bei dem Pongo de Rentema in ben Amagonenfluß fallt, babe ich bie Temperatur gar nur 190,8 gefunden, da feine Baffer mit ungeheurer Schnelligfeit aus bem boben Gee Simicocha von ber Cordillere berabfommen. Muf meiner 52 Tage langen Fluffahrt aufwarts ben Dagbalen en= from von Mahates bis Sonda habe ich burch mehrfache Beobach: tungen beutlichft erfannt, daß ein Steigen bes Bafferfpiegels

Stunden lang durch eine Erniedrigung der Fluß-Temperatur sich vorherverkündigt. Die Erkältung des Stromes tritt früher ein, als die kalten Bergwasser aus den der Quelle nahen Paramos herabstommen. Wärme und Wasser bewegen sich, so zu sagen, in entgegengeseter Richtung und mit sehr ungleicher Geschwindigkeit. Als dei Badillas die Wasser plöhlich stiegen, sant lange vorher die Temperatur von 27° auf 23°,5. Da bei Nacht, wenn man auf einer niedrigen Sandinsel oder am User mit allem Gepäck gelagert ist, ein schnelles Wachsen des klusses Gesahr bringen kann, so ist das Auffinden eines Vorzeichens des nahen Flußteigens (der avenida) von einiger Wichtigkeit. — Ich glaube in diesem Abschnitte von den Thermalquellen auß neue daran erinnern zu müssen, daß in diesem Werke vom Kosmos, wo nicht das Gegentheil bestimmt ausgedrückt ist, die Thermometer-Grade immer auf die hundertstbeilige Scale zu bezieben sind.

33 (S. 234.) Leopold von Buch, physicalische Beschreisbung der canarischen Inseln S. 8; Poggendorfs's Annalen Bd. XII. S. 403; Bibliothèque britannique, Sciences et Arts T. XIX. 1802 p. 263; Bahlenberg de Veget. et Clim. in Helvetia septentrionali observatis p. LXXVIII und LXXXIV; derselbe, Flora Carpathica p. XCIV und in Gilbert's Annalen Bd. XLI, S. 115; humboldt in den Mem. de la Soc. d'Arcueil T. III. (1817) p. 599.

34 (S. 234.) De Gasparin in der Bibliothèque univ., Sciences et Arts T. XXXVIII. 1828 p. 54, 113 und 264; Mém. de la Société centrale d'Agriculture 1826 p. 178; Schouw, Tableau du Climat et de la Végétation de l'Italie Vol. I. 1839 p. 133—195; Thurmann sur la température des sources de la chaîne du Jura, comparée à celle des sources de la plaine suisse, des Alpes et des Vosges, im Annuaire météorologique de la France pour 1850 p. 258—268. — De Gasparin theilt Europa in Rücksicht auf die Frequenz der Sommer: und Herbst: Regen in zwei sehr contrastirende Regionen. Ein reiches Material ist enthalten in Kams, Lehrbuch der Meteorologie Bd. I. S. 448—506. Nach Dove (in Poggen d. Ann. Bd. XXXV. S. 376) fallen in Italien "an Orten, denen nördlich eine Gebirgstette liegt, die Marima der Eurven der monatlichen Regenmengen auf März und November; und da, wo das

Gebirge füdlich liegt, auf April und October." Die Gesammtheit der Regen-Berhältnisse der gemäßigten Jone tann unter folgenden allgemeinen Gesichtspunkt zusammengesaßt werden: "die Winter-Regenzeit in den Grenzen der Tropen tritt, je weiter wir uns von diesen entsernen, immer mehr in zwei, durch schwächere Niederschläge verbundene Marima aus einander, welche in Deutschland in einem Sommer-Marimum wieder zusammenfallen: wo also temporare Regenlosigkeit vollsommen aushört." Bergl. den Abschnitt Geothermif in dem vortrefflichen Lehrbuche der Geognosie von Naumann Bd. 1. (1850) S. 41—73.

36 (S. 235.) Bergl. Kosmos Bb. IV. S. 45.

26 (S. 237.) Vergl. Kosmos Bd. 1. S. 182 und 427 (Anm. 9), Bd. IV. S. 40 und 166 (Anm. 41).

97 (€. 238.) Rosmos Bb. IV. €. 37.

38 (S. 238.) Mina de Guadalupe, eine ber Minas de Chota, 4. o. D. S. 41.

39 (S. 238.) humboldt, Anfichten der Matur Bd. II. S. 323.

40 (S. 238.) Bergwert auf der großen Fleuß im Moll-Thale der Tauern; f. hermann und Adolph Schlagint weit, Untersuch. über die physicalische Geographie der Alpen 1850 S. 242—273.

" (S. 240.) Diefelben Berfaffer in ihrer Schrift: Monte. Rofa 1853 Cap. VI S. 212-225,

5. 139 und 147.

43 (S. 241.) A. a. D. S. 140 und 203.

44 (S. 244.) Ich weiche hier von ber Meinung eines mir febr befreundeten und um die tellurische Barme-Bertheilung bochft verdienten Phositers ab. S. über die Ursach der warmen Quellen von Leud und Barmbrunn Bifchof, Lehrbuch der chemischen und phositalischen Geologie Bd. I. S. 127-133.

15 (S. 244.) S. über diese, von Dureau de la Malle ausgefundene Stelle Kosmos Bd. I. S. 231—232 und 448 (Anm. 79). »Est autem«, sagt der heil. Patricius, »et supra sirmamentum caeli, et subter terram ignis atque aqua; et quae supra terram est aqua, coacta in unum, appellationem marium: quae vero infra, abyssorum suscepit; ex quibus ad generis humani usus in terram velut siphones guidam emittuntur et scaturiunt. Ex iisdem quoque et thermae exsistunt: quarum quae ab igne absunt longius, provida boni Dei erga nos mente, frigidiores: quae vero propius admodum, ferventes fluunt. In quibusdam etiam locis et tepidae aquae reperiuntur, prout majore ab igne intervallo sunt disjunctae.a Go lauten die Worte in ber Samm: lung: Acta primorum Martyrum, opera et studio Theodorici Ruinart, ed. 2. Amstelaedami 1713 fol. p. 555. Nach einem anderen Berichte (A. S. Mazochii in vetus marmoreum sanctae Neapolitanae Ecclesiae Kalendarium commentarius Vol. II. Neap. 1744. 4º p. 385) entwidelte ber beil. Patricius por bem Julius Confularis obngefahr Diefelbe Theorie der Erdwarme; aber an dem Ende der Rede ift bie falte Solle beutlicher bezeichnet: Nam quae longius ab igne subterraneo absunt, Dei optimi providentia, frigidiores erumpunt. At quae propiores igni sunt, ab eo fervefactae, intolerabili calore praeditae promuntur foras. Sunt et alicubi tepidae, quippe non parum sed longiuscule ab eo igne remotae. Atqui ille infernus ignis impiarum est animarum carnificina; non secus ac subterraneus frigidissimus gurges, in glaciei glebas concretus, qui Tartarus nuncupatur.a - Der grabifche Rame hammam el-enf bedeutet: Rafenbader; und ift, wie icon Temple bemerft hat, von ber Geftalt eines benachbarten Borgebirges bergenommen; nicht von einer gunftigen Ginwirfung, welche biefes Thermalmaffer auf Krantheiten der Rafe ausubte. Der arabifche Rame ift von ben Berichterstattern mannigfach gewandelt worden: hammam l'Enf oder Lif, Emmamelif (Depffonel), la Mamelif (Desfontaines). Bergl. Gumprecht, die Mineralquellen auf bem Feft: lande von Africa (1851) G. 140-144.

46 (S. 245.) Humboldt, Essai polit. sur la Nouv. Espagne, 2eme éd. T. III. (1827) p. 190.

47 (S. 246.) Relat. hist. du Voyage aux Régions équinoxiales T. II. p. 98; Rosmos Bb. I. S. 230. Die heißen Quellen von Carlsbad verdanken ihren Ursprung auch dem Granit; Leop. von Buch in Poggend. Ann. Bb. XII. S. 416: ganz wie die von Joseph Hook über besuchten heißen Quellen von Momay in Tibet, die 15000 Fuß hoch über dem Meere mit 46° Wärme ausbrechen, nahe bei Changoshang (Himalayan Journals Vol. II. p. 133).

48 (E. 246.) Bouffingault, Considerations sur les caux thermales des Cordillères, in den Annales de Chimie et de Physique T. L. 1833 p. 188—190.

49 (S. 247.) Captain newbold on the temperature of the wells and rivers in India and Egypt (in ben Philos. Transact.

for 1845 P. I. p. 127).

10 (6. 248.) Cartorius von Balterebaufen, php: fifd geographifde Stigge von Island, mit befonberer Rudfict auf vulfanifde Ericeinungen, 1847 G. 128-132; Bunfen und Descloifeaur in den Comptes rendus des seances de l'Acad. des Sciences T. XXIII. 1846 p. 935; Bunfen in ben Unnalen ber Chemie und Pharmacie Bb. LXII. 1847. C. 27-45. Coon gottin und Robert hatten ergrundet, bag tie Temperatur bes Bafferftrable im Gepfir von unten nach oben abnehme. Unter ben 40 fiefelhaltigen Sprudelquellen, welche bem Großen Gepfir und Stroffr nabe liegen, führt eine ben Ramen bes Kleinen Gen fire. 3hr Bafferftrahl erhebt fich nur gu 20 bis 30 Auf. Das Bort Rochbrunnen ift bem Borte Geysir nachgebilbet, bas mit bem islandifden giosa (fochen) gufammen: bangen foll. Auch auf bem Sochlande von Tibet findet fich nach bem Bericht von Cfoma be Koros bei dem Alpenfee Mapham ein Benfer, welcher 12 Auf boch fpeit.

Si (S. 248.) In 1000 Theilen findet in den Quellen von Gastein Trommsborf nur 0,303; Löwig in Pfeffers 0,291; Longchamp in Lureuil nur 0,236 fire Bestandtheile: wenn dagegen in 1030 Theilen des gemeinen Brunnenwassers in Bern 0,478; im Carlsbader Sprudel 5,459; in Wiesbaden gar 7,454 gefunden werden. Studer, physital. Geogr. und Geologie, 2te Ausg. 1847, Cap. I. S. 92.

52 (S. 248.) »Les eaux chaudes qui sourdent du granite de la Cordillère du littoral (de Venezuela), sont presque pures; elles ne renferment qu'une petite quantité de silice en dissolution, et du gaz acide hydrosulfurique mêlé d'un peu de gaz azote. Leur composition est indentique avec celle qui résulterait de l'action de l'eau sur le sulfure de silicium.« (Annales de Chimie et de Phys. T. LII. 1833 p. 189.) Ueber die große Menge von Stickfoff, die der warmen Quelle von Orense (68°) beigemischt ist, s. Maria Rubio, Tratado de las Fuentes minerales de España 1853 p. 331.

53 (S. 248.) Sartorius von Baltershaufen, Sfisze von Island S. 125.

** (S. 249.) Der ausgezeichnete Chemifer Morechini zu Rom hatte den Sauerstoff, welcher in der Quelle von Nocera (2100 Fuß über dem Meere liegend) enthalten ift, zu 0,40 angegeben; Gav-Lussac fand die Sauerstoff-Menge (26 Sept. 1805) genau nur 0,299. In den Meteorwassern (Regen) hatten wir früher 0,31 Sauerstoff gefunden. — Bergl. über das den Säuerlingen von Neris und Bourbon l'Archambault beigemischte Sticksoffgas die älteren Arbeiten von Anglade und Longchamp (1834), und über Kohlensäure-Erhalationen im allgemeinen Bischof's vortreffliche Untersuchungen in seiner dem. Geologie Bd. I. S. 243—350.

55 (G. 249.) Bunfen in Poggendorff's Annalen Bb. 83. G. 257; Bifchof, Geologie Bb. 1. G. 271.

56 (S. 250.) Lie big und Bunfen, Untersuchung der Aachener Schwefelquellen, in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 79. (1851) S. 101. In den chemischen Analosen von Mineralquellen, die Schwefel-Matrium enthalten, werden oft tohlensaures Natron und Schwefel-Wasserstoff ausgeführt, indem in denselben Wassern überschüffige Kohlensaure vorhanden ist.

47 (S. 250.) Eine dieser Cascaden ist abgebildet in meinen Vues des Cordillères Pl. XXX. Ueber die Analyse der Basser bes Rio Binagre s. Boussingault in den Annales de Chimie et de Phys. 2° Série T. LII. 1833 p. 397, und eben daselbst Dumas, 3°° Série T. XVIII. 1846 p. 503; über die Quelle im Paramo de Ruiz Joaquin Acosta, Viajes cientisicos á los Andes ecuatoriales 1849 p. 89.

38 (S. 251.) Die Beispiele veränderter Temperatur in den Thermen von Mariara und las Trincheras leiten auf die Frage: ob das Styr-Wasser, dessen so schwer zugängliche Quelle in dem wilden arvanischen Alpengebirge Arkadiens bei Nonakris, im Stadtgebiete von Pheneos, liegt, durch Veränderung in den unterirdischen Zuleitung d-Spalten seine schädliche Eigenschaft eingebüßt hat? oder ob die Wasser der Styr nur bisweilen dem Wanderer durch ihre eisige Kälte schädlich gewesen sind? Vielleicht verdanken sie ihren, noch auf die jehigen Bewohner Arkadiens übergegangenen, bösen Ruf nur der schauerlichen Wildheit und Dede der Gegend, wie der Mythe des Ursprungs aus dem Tartarus. Einem jungen kenntnis-

vollen Philologen, Theodor Schwab, ift vor wenigen Jahren gelungen, mit vieler Unftrengung bis an bie Felswand vorzudringen, wo bie Quelle berabtraufelt: gang wie homer, hefiodus und Berodot fie bezeichnen. Er hat von bem, überaus talten und bem Befcmad nach fehr reinen, Bebirgemaffer getrunfen, ohne irgend eine nachtheilige Birtung ju verfpuren. (Somab, Arfabien, feine Ratur und Gefdicte, 1852 G. 15-20.) 3m Alterthum wurde behauptet, die Ralte der Styr-Baffer gerfprenge alle Gefaße, nur den guf bes Efele nicht. Die Stpr-Sagen find gewiß uralt, aber bie Nachricht von der giftigen Eigenschaft ber Stor : Quelle fceint fich erft gu ben Beiten bes Ariftoteles recht verbreitet gu haben. Rach einem Zeugniß bes Untigonus aus Carpftus (Hist. Mirab. § 174) foll fie befondere umftandlich in einem fur uns verloren gegangenen Buche bes Theophraftus enthalten gemefen fein. Die verlaumderifche Fabel von der Bergiftung Aleranders durch Das Stor : Baffer, welches Ariftoteles dem Caffander burch Antipater habe gutommen laffen, ift von Plutarch und Arrian widerlegt; von Bitruvius, Juftin und Quintus Curtius, boch ohne ben Stagiriten gu nennen, verbreitet worden. (Stahr, Ariftotelia Th. I. 1830 G. 137-140.) Plinius (XXX, 53) fagt etwas zwei: beutig: magna Aristotelis infamia excogitatum. Bergl. Ernft Curtius, Peloponnefus (1851) 286. I. G. 194-196 und 212; St. Eroir, Examen crit. des anciens historiens d'Alexandre p. 496. Gine Abbilbung bes Stor Falles, aus ber Ferne gezeichnet, enthalt Fiedler's Reife burch Griedenland Th. I. S. 400.

plus nombreux peut-être, paraissent s'être formés par voie de dissolution, et les filons concrétionnés n'être autre chose que d'immenses canaux plus ou moins obstrués, parcourus autrefois par des eaux thermales incrustantes. La formation d'un grand nombre de minéraux qu'on rencontre dans ces gites, ne suppose pas toujours des conditions ou des agens très éloignés des causes actuelles. Les deux élèmens principaux des sources thermales les plus répandues, les sulfures et les carbonates alcalins, m'ont suffi pour reproduire artificiellement, par des moyens de synthèse très simples, 29 espèces minérales distinctes, presque toutes cristallisées, appartenant aux métaux natifs (argent, cuivre et

arsenic natifs); au quartz, au fer oligiste, au fer, nickel, zinc et manganèse carbonatés; au sulfate de baryte, à la pyrite, malachite, pyrite cuivreuse; au cuivre sulfuré, à l'argent rouge, arsenical et antimonial On se rapproche le plus possible des procédés de la nature, si l'on arrive à reproduire les minéraux dans leurs conditions d'association possible, au moyen des agens chimiques naturels les plus répandus, et en imitant les phénomènes que nous voyons encore se réaliser dans les foyers où la création minérale a concentré les restes de cette activité qu'elle déployait autrefois avec une toute autre énergie. . . D. de Senarmont sur la formation des minéraux par la voie humide, in den Annales de Chimie et de Physique, 3 ce Série T. XXXII. 1851 p. 234. (Bergl. aud Élie de Beaumont sur les émanations volcaniques et métallifères, im Bulletin de la Société géologique de France, 2 série T. XV. p. 129.)

60 (S. 252.) "Um die Abweichungs-Größe der mittleren Quellen-Temperatur von dem Luftmittel zu ergründen, hat Herr Dr. Eduard Hallmann an seinem früheren Wohnorte Marienberg bei Boppard am Mhein die Lustwärme, die Regenmengen und die Bärme von 7 Quellen 5 Jahre lang, vom 1 December 1845 bis 30 November 1850, beobachtet, und auf diese Beobachtungen eine neue Bearbeitung der Temperatur-Berhältnisse der Quellen gegründet. In dieser Untersuchung sind die Quellen von völlig beständiger Temperatur (die rein geologischen) ausgeschlossen. Gegenstand der Untersuchung sind dagegen alle die Quellen gewesen, die eine Beränderung ihrer Temperatur in der Jahresperiode erleiden. "Die veränderlichen Quellen zerfallen in zwei natürliche Gruppen:

1) rein meteorologische Quellen: d. h. solche, deren Mittel erweislich nicht durch die Erdwärme erhöht ist. Bei diesen Quellen ist die Abweichungs-Größe des Mittels vom Lustmittel abhängig von der Vertheilung der Jahres-Regenmenge auf die 12 Monate. Diese Quellen sind im Mittel fälter als die Lust, wenn der Regen-Antheil der vier kalten Monate December dis März mehr als 33½ procent beträgt; sie sind im Mittel wärmer als die Lust, wenn der Regen-Antheil der vier warmen Monate Juli die October mehr als 33½ procent beträgt. Die negative oder positive Abweichung des Quellmittels vom Lustmittel ist desto größer, je größer der Regen-Ueberschuß des genannten kalten oder warmen Jahres-

brittels ift. Diejenigen Quellen, bei melden die Abmeidung bes Mittele vom Luftmittel bie gefegliche, b. b. bie größte, fraft ber Regen-Bertheilung bes Jahres megliche, ift, werden rein meteorologifde Quellen von unentftelltem Mittel genannt; Die: jenigen aber, bei welchen bie Abmeidungs-Große bes Mittels vom Luftmittel burch ftorende Ginwirfung ber Luftwarme in den regenfreien Beiten verfleinert ift, beifen rein meteorologische Quellen von angenabertem Mittel. Die Annaberung bes Mittels an bas Luftmittel entftebt entweder in Kolge der Raffung: befonders einer Leitung, an beren unterem Ende bie Barme ber Quelle beobachtet murde; oder fie ift die Rolge eines oberflächlichen Berlaufe und ber Magerfeit ber Quell-Abern. In jedem ber einzelnen Sabre ift die Abmeidungs : Große bes Mittels vom Luftmittel bei allen rein meteorologischen Quellen gleichnamig; fie ift aber bei ben angenaberten Quellen fleiner als bei den unentstellten: und swar befto fleiner, je größer die ftorende Ginwirfung ber Luft: marme ift. Bon ben Marienberger Quellen gehoren 4 ber Gruppe ber rein meteorologischen an; von diefen 4 ift eine in ihrem Mittel unentstellt, die drei übrigen find in verschiedenen Braden angenabert. 3m erften Beobachtungsjahre berrichte ber Regen-Untheil bes falten Drittels vor, und alle vier Quellen maren in ihrem Mittel falter ale bie Luft. In ben folgenden vier Beobachtungsjahren herrichte ber Regen-Untheil bes warmen Drittels vor, und in jedem berfelben waren alle vier Quellen in ihrem Mittel marmer als die Luft; und zwar mar die pofitive Abmeidung bes Quellmittele vom Luftmittel befto großer, je großer in einem ber vier Jahre ber Regen : llebericus bes warmen Drittels mar."

"Die von Leopold von Buch im Jahre 1825 aufgestellte Ansficht, daß die Abweichungs-Größe des Quellmittels vom Luftmittel von der Regen-Bertheilung in der Jahresperiode abhangen musse, ift durch Hallmann wenigstens für seinen Beobachtungsort Marienberg, im rheinischen Grauwacken-Gebirge, als vollständig richtig erwiesen worden. Nur die rein meteorologischen Quellen von unentstelltem Mittel haben Werth für die wissenschaftliche Elimatologie; diese Quellen werden überall aufzusuchen, und einerseits von den rein meteorologischen mit angenähertem Mittel, andrerseits von den meteorologisch-geologischen Quellen zu unterscheiden sein.

2) Meteorologifd : geologifde Quellen: b. b. folde, beren