dem Muschelpalke herrühren dürfte, auf welchen die Wasserquelle, vereint mit der durch die unterirdische Prozesse entwickelt werdenenden Kohlensäure, ihre Wirkung ausübt. Die viel tiefer liegenden Mineralquellen von Meinberg, die Salzquelle bei Wöbbel, die Sauerlinge bei Wilsbeck haben eine ganz andere Beschaffenheit, so daß, wenn man in dem ganzen Gebirgszuge die Entwicklung der Kohlensäure-Masse auch einer und derselben Ursache zuschreiben möchte, die festen Bestandtheile dieser Quellen, durch ihre sehr abweichenden Verhältnisse, auf verschiedene Lager als mitursächliche Momente ihrer Bildung deuten.

Ueber den veränderlichen Gehalt der Atmosphäre an Kohlensäure;

von

Lh. von Saussure *).

Unter den vielen Versuchen, welche von den Chemikern angestellt worden sind, giebt es wenige interessantere, die aber zugleich auch weniger Erfolg gehabt haben, als diejenigen, welche sich auf die Veränderungen beziehen, denen die Atmosphäre ausgesetzt ist.

Jenkinson **) und später Dalton ***) haben Verschiedenheiten in den Verhältnissen des atmosphärischen Sauerstoffs beobachtet, andere Physiker †) aber haben ge-

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XLIV. p. 5. B. Brandes.

**) Exper. sur les Veget. vol. I. p. 142. Phil. Trans. vol. LX. part. 2.

***) Annals of Philosophy, vol. X. p. 304.

†) Cavendish, Philos. Trans. vol. LXXII. part. I; Berthollet, Stat. chim., vol. I, p. 516; Humboldt et Gay-Lussac, Journ. de Phys. t. LX.

funden, daß diese Resultate auf Täuschung beruhten, und dies war wirklich der Fall, weil diese Verschiedenheiten zu klein sind, als daß sie mit den Eudiometern, die wir anwenden, bestimmt werden könnten.

Von der Unsicherheit dieses Mittels überzeugt, habe ich ähnliche Versuche hinsichtlich der atmosphärischen Kohlensäure angestellt, deren Variationen noch unbekannt waren, und habe meine ersten Resultate 1816, in der *Bibliothèque universelle* vol. I., mitgetheilt. Diese mußten aber noch vermehrt werden und haben mich zu einer großen Reihe von Versuchen veranlaßt, die schon seit 1809 fortgesetzt sind. Die folgenden Resultate sind aber aus den, in den Jahren 1827, 1828 und 1829 angestellten Versuchen abgeleitet, weil diese Versuche genauer und auch des Nachts, im Winter ausgenommen, angestellt sind.

Zu den Versuchen wurden Ballons von durchsichtigem Glase, und von 35 bis 45 Liter Inhalt angewandt. Sie haben einen Hals von 1 Decimeter Länge und 5 Centimeter innern Durchmesser, auf dessen Oeffnung eine kupferne Hülse, ähnlich der auf tubulirten Glasstöcken bei Gasapparaten, mit einem Ritt aus rothem Oker, der weder ein Sulfat, noch eine in kalter Salzsäure lösliche Substanz enthalten darf, Pech, Wasser, Wachs und Talg aufgetittet ist. Die Schraubendöffnung, womit die Hülse zu Anbringung eines Hahns durchbohrt ist, hat einen Durchmesser von 9 Millimeter.

Von diesen Ballons sind zur gleichzeitigen Anstellung der Versuche bei Tag und bei Nacht 4 Stück erforderlich. Vor der Anwendung eines neuen, mit seiner Hülse versehenen Ballons, wäscht man ihn mit Barytwasser aus, nimmt mit einer Säure das anhängende Carbonat weg und schüttelt mit einer großen Menge destillirten oder Regenwasser und Hagel, um alle vom Ritt und vom Glase sich

ablösenden Theile zu entfernen. Dieses Auswaschen mit Wasser und Hagel wiederholt man bei jeder Analyse. Der Ballon wird schnell mit erwärmten Handtüchern, die an das Ende eines Messingstabes gebunden sind, mehreremale ausgetrocknet.

Um diese Ballons mit der zu untersuchenden Luft zu füllen, macht man sie mit einer Luftpumpe luftleer und läßt 4 Fuß über dem Boden langsam die Luft einstreichen. Man könnte sich wahrscheinlich statt der Luftpumpe auch eines Blasebalges bedienen, welcher die Luft im Ballon durch eine bis auf den Boden dieses Gefäßes reichende Röhre öfters erneuert, auch müßte die Röhre lang genug seyn, damit die Luft nicht durch die Respiration des Experimentators verändert würde. Das Verfahren, die Ballons mit desillirtem oder mit Regenwasser zu füllen und durch Ausfließen desselben die Luft in die Gefäße zu bringen, giebt, wie mir die Erfahrung gezeigt hat, unsichere Resultate, indem diese Flüssigkeiten durch die beim Ausfließen hervorgerachte Bewegung verschiedene Mengen Kohlensäure abgeben oder absorbiren.

Während des Eindringens der Luft in die luftleer gemachten Ballons muß man sich entfernen; man bemerkt die Temperatur der Luft des im Schatten gestellten Ballons durch ein in demselben angebrachtes Thermometer, beobachtet die Temperatur der äußern Luft, das Barometer, Hygrometer, den Wind, die Wolkenbildung und die Feuchtigkeit des Bodens, und gießt 100 Grammen Barytwasser, welches mit kohlensauren Baryt gesättigt ist, durch eine lange Röhre, damit der Kitt nicht benetzt werde, in den Ballon. Diese Flüssigkeit muß sehr verdünnt seyn, damit sich bei einer Temperatur von circa 0° kein Niederschlag bilde. Ich habe bei diesen Versuchen ein Barytwasser angewendet, welches $\frac{1}{100}$ an Gewicht dieser Erde enthält,

welche Lösung bei 0° zu gefrieren anfängt, ohne sich zu zerlegen.

Um den Ballon nach dem Anfüllen mit Luft zu verschließen, schraubt man, statt des Hahns, auf die Hülse einen Schraubenzapfen mit zwischengelegten, mit Fett getränkten Leckenringe, auf.

Man schüttelt die eingeschlossene Luft mit dem Barytwasser eine Stunde hindurch, mittelst einer kreisenden Bewegung zu 60 bis 80 Oscillationen in der Minute, indem man den Ballon auf ein Kissen stellt und dem Halse die Bewegung giebt, wobei aber die Flüssigkeit das Lutum nicht erreichen darf.

Oder man läßt das Barytwasser 7 bis 8 Tage hindurch, bei einer Temperatur nicht unter $+15^{\circ}$ oder $+10^{\circ}$ *), auf die Luft einwirken, und giebt der Flüssigkeit täglich ungefähr zwanzig Schwenkungen. Dieses von mir meistens befolgte Verfahren darf in Folge angestellter Versuche nicht über den angegebenen Termin verlängert werden.

Den gebildeten kohlensauren Baryt schüttelt man mit der Flüssigkeit auf, öffnet den Ballon, gießt nun die Flüssigkeit durch einen großen Trichter in eine mit

---

*) Bei einem Versuche ließ ich die Luft 14 Tage hindurch mit dem Barytwasser bei einer Temperatur zwischen 20° bis 25° , unter öfterem Umschütteln, in Berührung, und darauf mehrere Tage hindurch bei einer Temp. von 10° bis 12° ruhig stehen, wobei sich Krystalle von Bariumdeutortphosphat von 3 bis 4 Millimeter Durchmesser bildeten. Dieses Salz war vor dem Versuche in dem Barytwasser nicht enthalten, und es reicht hin, einige Tropfen sehr verdünnten Barytwassers in einen großen mit Luft angefüllten Ballon zu bringen und verschlossen bei einer Temperatur von 5° bis 10° während 3 bis 4 Wochen ruhig hinzustellen, und diese fast unlöslichen Krystalle von Bariumdeutortphosphat zu bilden.

einem breiten Halse und mit einem Glasstöpsel versehene Flasche A, spült den Ballon mit 350 Grammen Wasser, welches mit kohlensaurem Baryt *) gesättigt und zu sieben Auspülungen in sieben gleiche Theile getheilt ist, nach. Letztere Flüssigkeiten werden in eine 350 Cubikcentimeter haltende Flasche B mit dem darin schwebenden Carbonate gesammelt und 24 Stunden hingestellt; man neigt die Flasche 2 bis 3 mal, um den Niederschlag auf eine Stelle am Boden zu vereinigen, gießt den größten Theil der Flüssigkeit ab; man macht dieselbe Operation mit der Flasche A, indem man nur das aus dieser Flasche decantirte Barytwasser zu andern Analysen aufbewahrt, und fügt dem darin befindlichen Carbonate das aus der Flasche B hinzu; preßt nach Verlauf von 24 Stunden das Flüssige ab und wäscht den Niederschlag dreimal, jedesmal mit 50 Grammen Wasser, welches mit kohlensaurem Baryt gesättigt ist, aus. Das an den Wänden der Flasche B anhängende Carbonat wird mit einigen Tropfen verdünnter Salzsäure aufgelöst. Um auch das an den Wänden des Ballons anhängende Carbonat aufzulösen, gießt man 50 Gram. sehr verdünnter Salzsäure, 1 Theil Säure von 1,25 spec. Gew. mit 15 Theile Wasser vermischt, hinein, und wäscht den wieder ausgeleerten Ballon sieben mal, jedesmal mit 50 Gram. Wasser aus.

Man raucht die mit den salzsauren Auflösungen vereinigten Abwaschflüssigkeiten bis zu 50 Gram. ab, und löst darin das in der Flasche A enthaltene Carbonat auf. Diese Auflösung dient zur Abscheidung der dem Carbonate anhängenden fremdartigen Stoffe, zu deren Vereinigung oder Fällung man die Flüssigkeit in einer Glaschale im Marienbade erwärmt.

---

*) Man muß hierzu durch Aussehen an der Luft aus Barytwasser abgeschiedenen kohlensauren Baryt anwenden; 10000 Wasser lösen bei 20 bis 25° C. 2,4 davon auf.

Die klare salzsaure Auflösung wird durch 10 Grammen einer Auflösung von schwefelsaurem Natron *), bestehend aus 1 Th. wasserfreien Salze und 19 Th. Wasser, gefällt; die Flüssigkeit wird nach 14 Stunden abgeseiht, der Niederschlag dreimal, jedesmal mit 50 Gram. Wasser, bei Zwischenräumen von 24 Stunden, ausgesüßt, im Wasserbade ausgetrocknet, und nach dem Erkalten mit der Schale auf einer Waage, die noch ein Milligramm. anzeigt, gewogen, man zieht das Gewicht der leeren Schale ab, jedoch mit der Vorsicht, die Wägung der Schale erst eine Stunde nach dem Austrocknen vorzunehmen. Man wiegt allen Niederschlag, den man hat aus der Schale ausbringen können und bestimmt den Gewichtsverlust, welchen derselbe beim Glühen im Platintiegel über der Weingeißlampe erleidet. Nach dieser Operation giebt das Gewicht des erhaltenen schwefelsauren Baryts durch die Reduction von 100 zu 84 das Gewicht des im Ballon gebildeten kohlensauren Baryts. Ist das Gewicht des Sulfats sehr gering, so erhält man auch ohne Glühung ein hinlänglich genaues Resultat, wenn man das Gewicht des im Wasserbade getrockneten Sulfats im Verhältniß von 100 zu 81,43 reducirt, um die entsprechende Menge wasserfreien kohlensauren Baryts zu erhalten. Ich habe angenommen, daß 100 des Baryts Carbonats 22 Säure enthalten, und zur Abkürzung der Rechnung vorausgesetzt, daß die Luft trocken war, weil ihre verschiedenen Dichtigkeiten bei den aneinander gränzenden Feuchtigkeitszuständen, nur einen unbedeutenden Einfluß auf meine Resultate

---

*) Das künstliche Glaubersalz muß im Platintiegel geglühet, darauf in Wasser gelöst und durch Abseihen, Filtriren und Krystallisiren von den anhängenden Unreinigkeiten befreit werden, welche es sonst dem schwefelsauren Baryt mittheilen würde.

tate ausüben. Außerdem würde auch diese Rechnung für jetzt doch nicht sehr genau seyn.

Ich habe die Analyse einer zu gleicher Zeit und an demselben Orte gesammelten Luft sechsmal wiederholt; das durch diese Versuche gefundene Maximum und Minimum an Kohlensäure in 10000 dieser Luft war 4,12 und 3,89; ich schloß aus diesen und einigen andern, unter fast gleichen Umständen erhaltenen Resultaten, daß die größte Differenz zwischen zwei Resultaten, welche gleich seyn müssen, an $\frac{1}{100}$ von der mittlern Menge der atmosphärischen Kohlensäure beträgt.

Nach 104 Beobachtungen, die zu allen Jahreszeiten, bei Tage und bei Nacht, 4 Fuß über den Boden von Chambeisy *) angestellt wurden, enthalten 10000 Vol. Luft im Mittel 4,15 Vol. Kohlensäure; die beobachtete größte Menge war 5,74 und die kleinste 3,15 Vol.

Eine der Hauptursachen, welche am meisten auf den Gehalt der Luft an Kohlensäure in den verschiedenen Jahreszeiten der verschiedenen Jahre einwirken, ist das zufällige Feuchtwerden des Bodens durch Regen, welcher wahrscheinlich dieses Gas durch Beförderung des Absorbirens durch den Erdboden vermindert. Der Regen wirkt nur langsam auf die Luft, weshalb man ganze Jahre, ganze Monate, welche trocken waren, mit regnigten vergleichen muß.

Das Verhältniß dieser Säure wird mehr durch die anhaltende Anfeuchtung des Bodens durch Regen, als durch

---

*) Dieser Platz ist eine Wiese in der Nähe eines gleiches genannten Dorfes; er liegt 2 Lienz von Genf; 16 Meter über dem See, von welchem derselbe 250 Meter entfernt ist. Seine Erhebung über dem Meere beträgt 338 Meter; er ist immer trocken, offen und luftig, und ruht auf einem thonigen, schwach geneigten Boden.

die Menge des darauf gefallenen Wassers vergrößert und ein feuchter Boden vermindert die Kohlensäure mehr durch die Wirkung einer, weit öfter schwachen Regen begleiteten Temperaturerniedrigung, als durch die momentane Wirkung einer zehnmal größeren Menge Wassers bei einem einzigen Regengusse; auch scheint ein starker Regen nach einer trocknen Jahreszeit die Kohlensäure nicht unmittelbar zu vermindern.

Im Winter und im Frühjahr kann die Wirkung des Regens auf den Kohlensäuregehalt nicht genau bestimmt werden, weil dieser durch die Kälte und durch das Thauwetter, selbst wenn es nicht regnet, modificirt wird.

Interessant würde es seyn, zu untersuchen, ob man nicht auf ein bald eintretendes Regenwetter schließen könnte, wenn die durch Dürre vermehrte Kohlensäure sich während derselben verminderte, denn diese Verminderung könnte ein in der benachbarten Gegend eingetretenes Regenwetter anzeigen.

Durch anhaltenden Frost, selbst bei einer Schneedecke wird der Gehalt der Kohlensäure in der Luft stärker, durch Thauwetter aber vermindert, ein neuer Beweis von dem Einfluß der Trockenheit des Bodens auf die Vermehrung dieser Säure. Auch sieht man, daß die erhöhte Temperatur im Sommer durch beschleunigtes Austrocknen des Bodens zur Vermehrung der Kohlensäure beitragen muß und daß man wahrscheinlich in den Gegenden, wo im Winter der Boden beständig gefroren ist, mehr Kohlensäure in der Luft finden wird, als in dem feuchten Winter der gemäßigten Zone.

Vergleichende Versuche auf dem Lemensee (372,4 Meter über dem Meere) und zu Chambeisy, welche Stationen $\frac{1}{2}$ Stunde von einander entfernt sind, angestellt, haben gezeigt, daß die Luft über dem See im Allgemeinen weniger Kohlensäure enthält als auf dem Lande, daß aber bei-

nah dieselben Variationen in Bezug auf die Jahreszeiten und auf die entgegengesetzten Verhältnisse bei Tag und bei Nacht statt finden. 10000 Volum. Luft zu Chambeisy enthielten als Mittel der Versuche 4,60 Vol. auf dem See 4,39 Vol. Kohlensäure.

Nach den Versuchen in Genf, 16 Meter über dem See, und zu Chambeisy angestellt, ist die Menge der Kohlensäure am Tage in der Stadt größer als auf dem Lande; die Variationen dieser Säure in Bezug auf die Jahreszeiten sind auf beiden Stationen gleich gefunden, durch den Einfluß der Nacht wird sie aber auf dem Lande in größerem Maße vermehrt, als in der Stadt.

Auf den Bergen wurde die Menge der Kohlensäure größer gefunden als in der Ebene. Diese Verschiedenheit kann dadurch erklärt werden, daß 1) die Zersetzung dieser Säure vorzüglich in den unteren Luftschichten, wo die Vegetation stärker ist, vor sich geht, und daß 2) dieses Gas durch den Boden der Ebene, wo die Regenwasser langsamer fließen, mehr absorbiert werden muß. Durch den Einfluß der Nacht wird, was merkwürdig ist, die Kohlensäure in Beziehung auf die Menge am Tage wenig oder gar nicht vermehrt; übrigens scheint die Luft auf den erhabenen Orten im Allgemeinen den Veränderungen unterworfen zu seyn, welche in der Ebene durch die Jahreszeiten oder durch die Feuchtigkeit hervorgebracht werden; alle diese Resultate aber müssen dem Grade der Erhebung und der oft unbekannten Ausdehnung der Feuchtigkeit untergeordnet seyn.

Durch den Einfluß des Windes wird die Menge der Kohlensäure am Tage gewöhnlich vermehrt, jedoch ist diese Vermehrung so gering, daß sie nur durch das Mittel mehrerer Beobachtungen genau geschätzt werden kann. Dieses Mittel aus mehreren des Mittags angestellten Versuchen,

betrug bei ruhiger oder nur schwach bewegter Luft 3,76 und bei starkem Winde 3,98 Vol. in 10000 Vol. Luft.

Diese Vermehrung wird wahrscheinlich durch die Vermengung der untern Luftschichten mit den oberen hervor gebracht, welche letztern am Tage gewöhnlich eine größere Menge Kohlensäure enthalten. Berücksichtigt man aber die zufälligen Nebeneinflüsse, ist z. B. die Luft am Beobachtungsorte trocken und in den benachbarten Gegenden durch Regen angefeuchtet, so muß die Wirkung des Windes oft modificirt werden.

Die Vermengung der Luft in gleichen Höhen geht weit schneller vor sich, als die der verschiedenen, der obern und untern Luftschichten, weil die freie Luft, wie der Zug der Wolken zeigt, meistens fast horizontal sich fortbewegt, daher ist die schnelle Variation der Kohlensäure zwischen Tag und Nacht auf den Bergen wenig oder gar nicht merklich, während sie hier mitten auf dem See beobachtet ist, obgleich die Entfernung dieses Ortes vom Terrain, welches dieses Gas ausströmt, größer ist, als die der Berggipfel von der Ebene. Aus demselben Grunde ist auch diese Variation in Genf wenig oder kaum bemerkbar, weil durch die Gebäude die seitliche Circulation der Luft unterbrochen wird.

Die Versuche in Bezug auf den Gehalt der Luft an Kohlensäure bei Tag und des Nachts haben ergeben, daß, wie auch schon Ingenhousz beobachtet hat, dieser Gehalt des Nachts größer ist als bei Tage. Nach dem Mittel einer Reihe von Versuchen war derselbe um Mittag = 3,98 Vol., des Nachts = 4,32 Vol. in 10000 Vol. Luft. Im Winter wird diese Variation schwächer, verschwindet oft ganz und findet sich darin selten, unabhängig von Irrthümern im Verfahren; einige Resultate aber zeigen, daß sie auch in dieser Jahreszeit statt findet, selbst wenn der Boden mit einer

starken Schneelage bedeckt und die Temperatur mehrere Grade unter Null herabgesunken ist.

Die meisten Versuche während der Nacht wurden um 11 Uhr angestellt; die Variation aber, wovon hier die Rede ist, ist schon um acht Uhr Abends sehr deutlich. Die größte Menge der Säure innerhalb 24 Stunden existirt gegen Ende der Nacht und das Minimum um die Mitte des Tages. Die größte nächtliche Zunahme steigt auf $\frac{1}{3}$ der ganzen täglichen Menge. Die stärksten und schnellsten Veränderungen finden zwischen dem Ende der Nacht und den ersten Stunden des Tages und zwischen 4 und 8 Uhr des Abends statt.

Die Verbunkelung der Sonne durch die Wolken verhindert nicht, daß die nächtliche Vermehrung der Kohlensäure nicht beobachtet werden könne; sie findet auch statt bei schwachen aber anhaltenden Regen und wenn die Erde nach langen Regen mit Wasser angeschwängert ist; die Vermehrung ist nur unter diesen Umständen weniger groß.

Obgleich diese Variation statt findet, auch wenn es nicht gethauet hat, so werden doch die größern Zunahmen der Kohlensäure bei starkem Thau beobachtet, und wenn die Wärme des Tages mit der Frische der Nacht stark contrastirte.

Eine starke Bewegung in der Luft vermindert die Variation oder macht sie selbst ganz verschwinden. Diese Wirkung, welche zum Theil von dem Vermengen der obern Luftschichten mit den untern Luftschichten herrühren kann, zeigt an, daß sie in einer bedeutenden Höhe nicht statt findet.

Die Verschiedenheit hinsichtlich der Menge an Kohlensäure in der Luft am Tage und in der Nacht lassen sich leicht durch die Vegetation erklären, welche nur bei Licht dieses Gas zersetzt, welches tausend verschiedene Agentien und

vorzüglich die vegetabilische Erde fortwährend bilden. Durch die Winde und während des Winters kann diese Variation geschwächt werden oder selbst verschwinden; sie ist aber Ausnahmen unterworfen (wie am 14. und 25. Juli 1829; wo die nächtliche Menge dieser Säure kleiner war als am Tage), die weder durch den Einfluß der Jahreszeiten noch durch den der Winde hervorgebracht werden konnten, und da sie zugleich an von einander entfernten Stellen standen, die Wirkung einer allgemeinen Ursache seyn mußten.

Die Trockenheit der Luft, welche bei einem dieser Fälle während der Nacht größer war als am Tage, scheint eine gewöhnliche Ursache dieser Unregelmäßigkeit zu seyn, sie bewirkt eine Verminderung der Vegetationskraft und folglich auch der in Rede stehenden Variation, kann sie aber nicht ganz aufheben. Da nun in den obigen Ausnahmen die Kohlensäure während der Nacht nicht nur nicht vermehrt, sondern selbst vermindert worden war, so müssen wir noch eine andere, von der Vegetation unabhängige Ursache, welche zur Zersetzung dieses Gases beiträgt, annehmen, um so mehr, wenn wir berücksichtigen, daß ihr Verhältniß im Winter oft geringer ist und daß die tägliche Variation sich oft in dieser Jahreszeit, wo die Vegetation ruht, bemerken läßt.

Dieses Agens finden wir wahrscheinlich in der Electricität, welche die Kohlensäure zersetzt und sich vorzüglich in trocknen Zeiten zeigt: denn vergleicht man den bekannten und allgemeinen Gang der atmosphärischen Electricität mit den Variationen der Kohlensäure, so muß man über die Gleichförmigkeit dieser beiden Functionen erstaunen und annehmen, daß die Menge des Kohlensäure Gases im freien Felde im umgekehrten Verhältniß mit der Electricität steht, ausgenommen in den Fällen, wo die Verminderung der Säure durch die Absorption mittelst Wasser bedingt ist. Fol-

gende Beobachtungen, welche auf heiterm Himmel sich beziehen, werden dies näher darthun:

- 1) Die atmosphärische Electricität ist am Tage größer als bei Nacht *).
- 2) Sie ist im Winter stärker als im Sommer **).
- 3) Man findet viel seltener Electricität in den Sommer-
nächten als in den Winternächten ***).
- 4) Die Electricität ist auf den Bergen nicht so stark als in der Ebene †).
- 5) Heftige Winde vermindern gewöhnlich die Intensität der atmosphärischen Electricität ††).

Die drei ersteren Resultate, welche von der Jahreszeit, der Nacht und dem Tage abhängen, können zum Theil den Wasserdünsten zugeschrieben werden, welche durch die Zunahme im Sommer und während der Nacht die Isolirung des Electrometers aufheben und dadurch die vielleicht nicht geänderte Electricität doch geringer angeben; es ist aber doch rathsam, sich auf die Anzeigen dieses Instruments zu beziehen, wenn man berücksichtigt, daß in unserem Laboratorium die Kohlen säure nur durch Scintillation zersetzt wird †††), und daß die

*) Le Monnier, Memoires de l'Academie, année 1752. —
Beccaria, Electricita terrestre atmosphaerica, §. 1087. —
De Saussure, Voyages dans les Alpes, §. 803.

**) De Saussure, Voyages ibid.

***) Beccaria, §. 1090.

†) De Saussure Voyages, §. 2055.

††) Beccaria, §. 1124. — De Saussure, Voyages §. 801.

†††) Die Resultate dieser Zersetzung sind bekanntlich Sauerstoff und Kohlenstoffoxyd. Ich will bei dieser Gelegenheit anführen, daß man beim Deconniren von Wasserstoff mit überflüssigem reinen Sauerstoff, und anderseits von Wasserstoff mit Sauerstoff und von Kohlen saure befreiter Luft, durch die Verschiedenheit der Pro-

Trockenhels der Luft zur Verstärkung dieses Effects sehr viel beiträgt. Die Scintillation der atmosphärischen Luft ist unmerklich, aber müssen nicht die unmerklichen Molecüle, welche darin schweben, durch ihr Zusammenstoßen, electriche und leuchtende Wirkungen hervorbringen, welche mit ihrem Volume im Verhältniß stehen, und welche bei einer trocknen Luft durch das Reiben mit vielen andern Körpern evident sind. Es geht aus den obigen Betrachtungen hervor, daß die Einflüsse der Vegetation, der Temperatur und der Feuchtigheit des Bodens nicht hinreichend sind, um über einige Variationen der Kohlensäure im Freien Aufklärungen zu geben und daß diese sich nur auf eine hinreichende Weise erklären lassen, wenn man diesen Einflüssen noch die atmosphärische Electricität hinzufügt.

Man hat noch nicht beobachtet, daß die Kohlensäure auf die thierische Deconomie durch so beschränkte Variationen wirke, und man sollte glauben, daß sie nicht verdienen, unsere Aufmerksamkeit unter andern Rücksichten zu fixiren; wenn man aber erwägt, daß sie in der Meteorologie eine Quelle von Beobachtungen erzeugen und daß sie die Progression der Mengung der atmosphärischen Lagen

---

dukte dieser beiden Operationen (denn die Verbrennung des geruchlosen und für rein gehaltenen Wasserstoffs erzeugt Kohlensäure) findet, daß 2000 Thelle von Säure befreiter Luft durch die Verbrennung im Mittel beinaß 1 Th. oder 0,94 Th. Kohlensäure erzeugen. Dies Resultat, welches die Existenz von Kohlenwasserstoff in der Luft darthut, giebt der Existenz des Kohlenoxydgases darin mehr Wahrscheinlichkeit, als es früher der Fall war. Diese bemerkten Versuche sind oft und mit Sorgfalt nach einem großen Maassstabe angestellt; sie erfordern aber zu viele Manipulationen und zu viele Details, als daß sie hier beschrieben werden könnten.

erkennen lassen; wenn man annimmt, daß diese Säure, ungeachtet ihrer geringen Menge in der Luft, einen der Nahrungsstoffe für die Vegetabilien ausmacht und daß ihr größeres oder geringeres Verschwinden am Tage zum Theil dieser Nahrung untergeordnet werden kann, wenn man findet, daß die Verhältnisse der Kohlensäure sich auf die Natur des Terrains, auf die Grade der Feuchtigkeit desselben und folglich auf die Salubrität des Klimas beziehen; wenn man endlich erwägt, daß diese Beobachtungen bis jetzt die einzigen sind, welche eine Verschiedenheit in der, im trocknen Zustande betrachteten, Atmosphäre bezeichnen und daß diese Verschiedenheit selbst im Allgemeinen Regelmäßigkeit zeigt, so wird man ihnen eine Wichtigkeit zugestehen, welche sie anzukündigen weit entfernt waren.

Resultate.

Die Variation, welche ich bei dem Kohlensäuregehalt in der atmosphärischen Luft beobachtet habe, sind hauptsächlich durch zwei Ursachen bedingt:

1) Durch die Veränderungen, welche der Boden durch Feuchtwerden, wodurch dieses Gas vermindert, und durch Austrocknen, wodurch dasselbe vermehrt wird, erleidet.

2) Durch die entgegengesetzten Einflüsse der Nacht und des Tages; oder der Dunkelheit, welche diese Säure vermehrt, und des Lichts, welche dieselbe vermindert.

Die obern Luftschichten enthalten mehr Kohlensäure als die unteren.

Die durch die entgegengesetzte Wirkung des Tages und der Nacht hervorgebrachte Variation ist in den obern Luftschichten nur wenig oder gar nicht bemerkbar, sie scheinen mehr an der weniger ungestümen Variation Theil zu nehmen, welche durch das allgemeine Feuchtwerden des Bodens bei den untern Luftschichten statt findet.

Die durch den Einfluß des Tages und der Nacht hervorgebrachte Variation ist in den Straßen von Genf nicht bedeutend, auf dem nahe liegenden See aber, wo kein Gegenstand die seitliche Circulation der freien Luft verhindert, ist sie beträchtlich.

Ein heftiger Wind vermehrt gewöhnlich am Tage die Kohlensäure in den untern Luftschichten, und stört dadurch, ganz oder zum Theil, die Vermehrung dieses Gases, welche bei einer ruhigen Witterung durch den Einfluß der Nacht statt findet.

Versuche über die Abscheidung des Kupfers aus dem Cajeputöl, um dieses ohne Rectification zum innerlichen Gebrauch anwendbar zu machen;

von

W. V a s m e r,

Provisor der Wahleschen Apotheke zu Paderborn.

Die neue Preussische Pharmacopoe schreibt vor: daß das Cajeputöl zum innerlichen Gebrauch einer Rectification unterworfen werden soll.

Wenn nun gleich nicht zu läugnen ist, daß eine nochmalige Rectification gewiß eine sehr sichere Methode ist, um jeden Kupfergehalt zu entfernen; so drang sich mir doch der Gedanke auf, ob nicht derselbe Zweck auf eine leichtere und vortheilhaftere Weise zu erreichen sey.

Zu dem Ende stellte ich einige Versuche mit einem sehr kupferhaltigen dunkelgrün gefärbten Cajeputöl an, und wählte, um meine Absicht zu erreichen, solche Körper, die vermöge ihrer Affinität zum Sauerstoff fähig sind, das Kupfer aus seinen Auflösungen metallisch zu fällen.