Schierling präexistirt und nicht das Resultat der kräftigen Wirkung kaustischer Alkalien ist.

Ueber die natürlichen kohlensauren Gasquellen zu Meinberg, nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Mineralwässer;

von

Rudolph Brandes und Wilhelm Brandes.

Die Mineralquellen waren von der ersten Zeit an, wo auf sie die Aufmerksamkeit gerichtet wurde, Gegenstand sorgfältiger Beobachtungen, und sie werden dieses auch bleiben. Denn sie stehen vorzüglich in zwei besonders wichtigen Beziehungen zu uns. Nämlich erstens in Bezug auf ihre Heilwirkungen, und zweitens in Bezug auf ihre wissenschaftliche Erforschung. Wenn die erste dieser Beziehungen jährlich so viele tausend Menschen anregt, diese wichtigen Produktionen der Natur zur Genesung von Krankheiten oder zur Erhaltung der Gesundheit zu benutzen, so treibt die andere das Nachdenken vieler Forscher an, der Entstehung und Zusammensetzung der Mineralwässer nachzuspüren.

Was die Zusammensetzung der Mineralwässer betrifft, so ist unläugbar bis auf einen gewissen Punkt diese so weit aufgeheilt, dass sie zu sehr befriedigenden Resultaten führt. Es lässt sich fast mit absoluter Wahrheit ermitteln, wie viel Schwefelsäure, Hydrochlorsäure, Kohlensäure, Natron, Kalk, Magnesia u. s. w. ein Mineralwasser enthält. Aber in Betreff eines andern Punktes sind unsere Forschungen noch nicht zu einem gleich sicheren Resultate gediehen, nämlich in welchen Verbindungen die Bestandtheile eines Mineralwassers

in demselben enthalten sind; ob alle Bestandtheile darin zu einem Gesamtsalze vereinigt sind, oder ob sie verschiedene binärer Salze bilden. Wir finden Mineralwässer, deren physische Eigenschaften mit denen eines bekannten Salzes so grosse Uebereinstimmung zeigen, dass wir nicht anstehen, dieses Salz, unbeschadet seiner Nebenbestandtheile, darin als solches existirend anzunehmen, und es gelingt auch durch einfache chemische Versuche, ein Salz aus einem solchen Mineralwasser darzustellen, welches ebenfalls die wesentlichen Eigenschaften desselben Mineralwassers besitzt. In einem solchen Falle zweifeln wir nicht, dass das Salz als solches in dem Wasser aufgelöst vorhanden sey.

Kochsalz-, Bitter-, Soda-, vitriolische Wässer sind zu sehr in die Augen fallende Beispiele dieser Art, als dass dieser Satz sich noch in Zweifel ziehen lassen sollte. Wir nehmen Kochsalz-, Bittersalz, kohlensaures Natron und Vitriol als solche darin an, und müssen es auch, da bei weitem vorherrschend über die anderen mehr oder weniger zufälligen Nebenbestandtheile die Bestandtheile dieser Salze in den Wässern solcher Art enthalten sind.

Anders aber stellt sich die Sache, wenn in einem Mineralwasser ein nicht so ausgezeichnet, von einem einzigen Salze herrührender Charakter auftritt, sondern mehrere Salze sich in weniger abweichenden quantitativen Verhältnissen darin aufgelöst befinden. In diesem Falle, müssen wir gestehen, haben wir fast nur Vermuthungen, und wir müssen uns mit sehr wenigen Thatsachen begnügen, die in dieser Beziehung erst bekannt geworden sind. Ueber die Coexistenz der Salze, über Zersetzungen und neue Verbindungen, die in der Auflösung vermischter Salze vor sich gehen, über die Einflüsse, welche die Temperatur darauf ausübt, und über die möglichen Doppelsalze, die unter die-

sen Umständen sich erzeugen können, wissen wir noch zu wenig, um solche untrügliche Haltpunkte zu gewinnen, dass man sicher die Verbindungen der Bestandtheile eines Mineralwassers angeben könnte, wie sie darin existiren.

Trotz dieser Unvollkommenheiten wird aber die chemische Analyse und eine nach dem vorhandenen Zustande unserer Kenntnisse getroffene Anordnung oder Aufstellung der Bestandtheile eines Mineralwassers immer einen bedeutenden Nutzen haben, sowohl für die naturgeschichtliche Erkenntniss eines solchen, als auch für den Arzt, der darnach die Wirkungen beurtheilen wird, ja sie wird letzterem dazu der sicherste Leitstern seyn, und es lässt sich erwarten, dass unsere mangelnden Kenntnisse in dem Verhalten gemischter Salzlösungen nach und nach durch mehrer Erfahrungen bereichert und endlich diese uns eine festere Basis darbieten werden, ein begründeteres Urtheil über die Zusammensetzung der Mineralwässer zu fällen, als es in vielen Fällen jetzt möglich ist.

Einen sehr bedeutenden Nutzen, welchen wir aus der Kenntniss der Bestandtheile eines Mineralwassers ziehen können, liegt darin, dieselben durch Kunst nachzuahmen, und manchen Kranken den Genuss der ihnen heilsamen entfernten Mineralwässer auf eine nicht kostspielige Weise zu verschaffen; ferner arme Mineralquellen durch passende Zusätze zu verbessern und zu verändern, und sie andern ähnlich machen zu können. Auch dieses Resultat, welches wir als eine Folge der Kenntniss der Bestandtheile der Mineralwässer betrachten dürfen, ist gewiss von einer grossen Wichtigkeit.

Nach dieser Einleitung wollen wir auf einen Punkt aufmerksam machen, wo von den wichtigsten der hier berührten Sätze eine wohl bedeutend zu nennende Anwendung ist gemacht worden. Dieser Punkt ist *Meinberg*, ein bekann-

ter Badeort in der Nähe von Detmold, dessen Heilanstalten, insbesondere dessen Schlambäder, in den letzten zehn Jahren einen grossen Ruf erlangt haben, und die nach ihrer Beschaffenheit und nach den Erfahrungen, die darüber jährlich gemacht werden, zu den ausgezeichnetsten ihrer Art gehören. Doch es ist nicht dieser Theil der Heilschätze Meinbergs, über welchen wir hier Einiges mittheilen wollen, sondern ein anderer Theil, der auch in naturwissenschaftlicher Hinsicht das Interesse sehr in Anspruch nimmt. Dieses ist die *Kohlensäure*, und die Anwendung, welche von derselben in Meinberg gemacht wird. Wir werden von dieser Gasproduction reden, *erstens* in Bezug auf ihr Vorkommen und ihre sonstigen naturhistorischen Verhältnisse, und *zweitens* in Bezug auf ihre Anwendung für die Heilanstalten Meinbergs.

I.

Ueber die naturhistorischen Verhältnisse der kohlensauren Gasproductionen in Meinberg.

Die ganze Gegend, welche von den Gebirgen der Weser und dem Teutoburger Walde umgränzt wird, ist sehr reich an Kohlensäure, die in den Mineralquellen dieses Gebietes, in Pyrmont, Driburg, Godelheim, Meinberg u. s. w., in den Salzquellen zu Salzuflen, Rehme, Rothenfelde, in vielen andern weniger bedeutenden Quellen, und auch frei für sich hin und wieder zu Tage kömmt. Die geognostische Beschaffenheit dieses Gebietes ist, um sie in wenigen Zügen anzudeuten, folgende: Der bunte Sandstein ist die älteste Formation dieser Gegend, er ist im Solling sehr verbreitet, tritt bei Godelheim, Höxter u. s. w. auf; bei Pyrmont und Driburg zeigt er sich von nicht unbedeutender Mächtigkeit, hört dann aber auf, und nur noch in der Nähe von Meinberg, eine Stunde von da, in dem Thale bei Vinsbeck, ist

ein kleiner Keil desselben herausgeschoben. Auf dem bunten Sandstein liegt der Muschelkalk, der die imposanten Höhen und Culissen des Amphitheaters von Höxter am linken Weserufer bildet, die Höhen bei Herstelle mauerartig krönt, bei Pyrmont sehr verbreitet ist, so wie in vielen der romantischen Gegenden des Fürstenthums Lippe, wo er aber zu einem grossen Theil, und namentlich bei Meinberg, von den Gebilden der Keuperformation überdeckt wird, die er indess an vielen Stellen durchbricht und hier interessante Punkte darstellt, wie kürzlich ein solcher von uns ist beschrieben worden, der Hollenhagen bei Salzuflen.

Zu unsern jüngsten Gebilden gehört dann die Gryphenformation, der Quadersandsteine und die Kreide, der Grobkalk, aufgeschwemmtes Land und Torf, die für den Gegenstand, der uns zunächst beschäftigt, indess nicht von Bedeutung sind.

In dem Buche: *Die Mineralquellen und Schwefelschlamm-bäder zu Meinberg*, Lemgo 1832, sind diese Verhältnisse, so weit sie uns damals bekannt waren, genau angegeben.

Es sind in Meinberg zwei Punkte vorhanden, wo das kohlensaure Gas frei, ohne Wasser, aus der Erde auströmt. Diese beiden Gasquellen treten aus den Keupermergeln zu Tage. Sie finden sich in den beiden Mineralquellen, in dem *Altbrunnen* und in dem *Neubrunnen*. Im Altbrunnen ist ein Schacht abgesenkt bis zur Gasquelle, das Gas strömt zur Seite der Sohle des Schachtes aus zwei Oeffnungen aus, wird durch einen Gasfang aufgenommen, und durch zwei in den Gasfang ausmündende Röhren den Punkten zugeführt, wo es verwendet werden soll. Die Wasserquellen des Altbrunnens treten erst oberhalb des Gasfanges in diesen Schacht und sind von geringer Ergiebigkeit.

In dem Neubrunnen ist ebenfalls ein Schacht, und auf der Sohle desselben ein Bohrloch abgesenkt, aus welchem durch eine hölzerne Röhre das Gas zu Tage tritt. Mit der Mineralquelle in diesem Schachte verhält es sich eben so wie im Altbrunnen.

Diese Gasentwicklung ist daher nicht anzusehen, als rühre sie von einem Ueberschuss von in Wasser aufgelöstem Gase her, das bei Verminderung des Drucks entlassen würde, sondern es finden zwei von einander ganz unabhängige und höchst wahrscheinlich in ganz verschiedenen Formationen vor sich gehende Processe Statt.

Die Mineralquellen zu Meinberg haben ihre Entstehung, wie Alles dazu berechtigt zu glauben, im Keuper, die Kohlensäure aber entstammt einer tieferen Formation.

In dem oben angeführten Buche über Meinberg ist ein merkwürdiger Bohrversuch beschrieben, der 1798—1801 angestellt wurde, in der Absicht, eine reichhaltigere Mineralquelle zu erhalten. Aus den niedergestossenen Bohrlöchern drang viel kohlensaures Gas hervor, aber kein Wasser. Als man 1801 nicht weit von dem Altbrunnen ein Bohrloch niedertrieb, und der Bohr bis zu einer Tiefe von 45 Fuss gekommen war, that sich plötzlich eine neue Quelle auf, die armsdick und 10 bis 12 Fuss hoch über das Bassin mit grosser Gewalt hervorbrach. Man hatte 24 hindurch eine Thonlage gebohrt, dann im Mergel und hierauf im Sandstein (des Keupers), in letzterm war man $1\frac{1}{2}$ Fuss niedergekommen. Als das Bohrgestänge herausgezogen werden sollte, konnte man es trotz aller Gewalt nicht herausbringen, und als der Bohr wieder niedergestossen wurde, brach in demselben Augenblick mit donnerähnlicher Explosion ein furchtbarer Wasserstrahl hervor. Der Bergmann wurde zur Seite geworfen, der ganze Brunnenplatz mit fixer Luft erfüllt, die sich innerhalb der Circumwallation dessel-

ben so anhäufte, dass ein Arbeiter, der aus der Nähe des Bassins Geräthschaften heraufholen wollte, davon betäubt niederstürzte. Der Strahl stieg 27 Fuss hoch über den Erdboden in die Höhe, und rechnet man dazu die 45 Fuss Tiefe des Bohrlochs, so hatte der Strahl eine Höhe von 72 Fuss.

Am folgenden Tage hatte die Höhe des Strahls sehr abgenommen, und es fand sich, dass er nicht so wohl aus Wasser als vielmehr aus einer Menge von Dunstbläschen von Kohlensäure bestand, gleichsam ein artesischer Springquell von wasserhaltigem kohlensauren Gase. Das Wasser in dem Bassin hatte sich auch nicht merklich vermehrt. Die Erscheinung nahm nach und nach ab. Als man endlich, am 11. Febr. 1802, so glücklich war, das Bohrgestänge herauszubringen, strömte nun, wie ein neues Naturwunder, ein neuer Sprudel von Wasser und Kohlensäure hervor. Zugleich wurden Thon und Schlamm herausgeworfen. Am 21. Febr. wurde eine Röhre auf das Bohrloch eingesetzt, die sich aber bald verstopfte, worauf der Sprudel wieder verschwand, mit dem Reinigen der Röhre erschien er wieder. Der Reichthum an Kohlensäure, welcher von dem Sprudel ausgegeben wurde, war so bedeutend, dass man es in den demselben zunächst liegenden Wohnungen kaum aushalten konnte.

Die eigentliche Mineralquelle aber hatte sich nicht merklich vermehrt, und man liess aufs Neue tiefer bohren. Der nach und nach gesunkene Sprudel verlor sich hierbei aber nicht nur völlig, sondern auch das Wasser, welches vielleicht unterirdische Abflusskanäle fand. Es wurde deshalb eine neue wasserdichte Röhre in das Bohrloch eingesenkt, und der Boden des Bassins fest verstampft. Der Sprudel erschien zwar nicht wieder, aber das Wasser in dem Bassin sammelte sich wieder reichlich an, und dabei blieb eine

ungemeine Entwicklung von kohlensaurem Gase, das oft in faustgrossen Blasen das Wasser durchströmt.

Das Gas, welches aus den Röhren beider Brunnen in Meinberg ausströmt, ist Kohlensäure, frei von Schwefelwasserstoff, mitunter nur schwach brenzlich riechend. Die Temp. des ausströmenden Gases ist, so weit sich beobachten liess, constant, man fand sie im Winter und Sommer 7° R.

Die Kraft mit der es ausströmt ist so gross, dass man den aus einem Rohre von $\frac{7}{8}$ Zoll Durchmesser ausströmenden Gasstrom, noch in einer Entfernung von 20 Fuss sehr deutlich empfindet, und auf 16 Fuss Entfernung noch ein Kerzenlicht davon ausgeblasen wird. Entfernt man dasselbe bis auf 20 Fuss, so erhält es eine halbe und kümmerliche Flamme im Kampfe gegen die laut zischende Strömung, deren Geräusch noch auf 100 Schritt hörbar ist.

Um die Menge des Gases zu bestimmen, die aus den Röhren beider Brunnen ausströmt, haben Herr Hofrath Piderit und Herr Baucondukteur Gödeke darüber Versuche angestellt, wonach sich annehmen lässt, dass die Ausströmung aus den Röhren des Altbrunnens 14, aus den des Neubrunnens 6 Kub. Fuss in der Minute beträgt. Die Summe der in Meinberg ausströmenden Kohlensäure beträgt also 20 K. Fuss in der Minute, 28800 K. Fuss in 24 Stunden und 10,512,000 K. Fuss im Jahre. Eine gewiss in Erstauen setzende Menge, der Polterbrunnen zu Franzensbad giebt nach Osann und Trommsdorff 4 K. Fuss Kohlensäure in der Minute, also 2,102,400 K. Fuss im Jahre.

Meinberg ist ohnstreitig der Punkt unserer Gegend, wo die bedeutendste Menge Kohlensäure ausströmt, aber es giebt in den Thälern der Emmer, und in den Schluchten und Abhängen des Teutoburger Waldes und an vielen andern Orten beider Gebirgszüge noch so viele Entwicklungspunkte von

Kohlensäure, dass man deren täglich hier ausströmende Menge zusammen auf mehrre tausend Pfund anschlagen kann.

Es war von einem nicht unbedeutenden Interesse, die Spannung zu kennen, mit welcher das Gas in Meinberg ausströmt, da Hochfürstlich Lippische Cammer, nach dem Wunsche des Herrn Hofrath und Leibarztes Dr. Piderit in Detmold, eine Reihe von Einrichtungen hatte treffen lassen, um die Kohlensäure zu Heilzwecken zu verwenden, die noch mehrfach erweitert werden sollten. Es wurde daher von uns 1836 ein Druckmesser eingerichtet, um die Spannung zu ermitteln, mit welcher das Gas aus den Leitungsröhren ausströmt. Dieser Gasmesser ist in dem Brunnenhause des Altbrunnens auf der Hauptleitungsröhre des Gases angebracht. Der Gasmesser hat folgende Einrichtung:

In der vorstehenden Zeichnung zeigt *a* die Röhre, worin das Gas aus den in den Altbrunnen stehenden Röhren eintritt. In die Röhre *b* strömt Gas aus *a* und drückt auf das in einen weiten, oben und unten offenen Cylinder von Glas *c* sich befindende, Quecksilber, das durch den Druck des Gases in die enge oben offene Glasröhre *d* tritt, neben welcher die in Linien abgetheilte Scale *e* sich befindet. Röhren und Scale sind auf dem Brett *f* befestigt.

Durch diese Einrichtung ist man im Stande, jeden Augenblick die Grösse der Tension des Gases bestimmen, und an der Scale ablesen zu können. Die Spannung des Gases ist so gross, dass im vorigen Sommer, wo eine bedeutende Menge desselben täglich zu den Heilapparaten benutzt wurde, sie einer Quecksilberhöhe von 34 bis 36 Linien das Gleichgewicht hielt.

Beobachtungen über den Stand des Gasmessers werden fortwährend oft angestellt, und wir werden später, wenn sich daraus einige interessante Resultate entwickeln sollten, wieder darauf zurückkommen.

Nach diesen Auseinandersetzungen über das Vorkommen der Kohlensäure, über deren muthmassliche Entstehung in dem Buche über Meinberg unsere Ansichten ausführlich entwickelt sind, die durch die Entdeckung von Basalt in einem in geognostischer Hinsicht sehr merkwürdigem Punkte des Teutoburger Waldes, nicht sehr weit von der Therme bei Lippspringe, wie wir glauben, wesentlich unterstützt werden, wollen wir nun von den Anwendungen sprechen, die in Meinberg von dem kohlensauren Gase gemacht werden, und die zum Theil auch einen, Eingangs dieses Aufsatzes berührten Punkt betreffen, die Verbesserung der Mineralwässer.

II.

Ueber die Anwendung des kohlensauren Gases.

Von den Heilwirkungen der Kohlensäure, die in Meinberg so verschwenderisch ausströmt, hat man schon früher Gebrauch gemacht, der verstorbene Hofrath Dr. Gellhaus hat darum sich mehrfache Verdienste erworben, aber erst auf Betrieb des Herrn Hofrath Dr. Piderit ist das ganze System der Einrichtungen zu Stande gekommen, wodurch die Heilwirkungen der Kohlensäure in einem Umfange in Anwendung gesetzt werden, wie es sonst wohl kaum irgendwo möglich ist.

Diese Anwendungen der Kohlensäure beziehen sich:

- 1) Auf die Verbesserung der Mineralwässer,
- 2) Auf die Anwendung der Kohlensäure zu Bädern,
- 3) Auf die Anwendung der Kohlensäure zu Einathmungen.

Wir werden hier nur von den zur Ausführung dieser Anwendungen getroffenen Einrichtungen sprechen, wie solche Herr Hofrath Dr. Piderit in einer eigenen Schrift beschrieben hat, in welcher auch der therapeutische Teil darüber ausführlich entwickelt ist. (*Die kohlensauren Gasquellen zu Meinberg, deren medicinische Benutzung und Wirksamkeit. Lemgo 1836*).

Da das kohlensaure Gas in Meinberg mit einer so bedeutenden Spannung aus seinen unterirdischen Kanälen den Gasröhren in beiden Brunnen entströmt, so liegt es am Tage, dass man dasselbe zu den beliebigen Zwecken auf die leichteste Weise anwenden und nach Gefallen leiten kann.

1. *Die Benutzung des kohlensauren Gases in Meinberg zur Verbesserung der Mineralwässer.*

Unter den Mineralwässern, die als solche in Meinberg

zum Trinken benutzt werden können, ist nur das des Neubrunnens und das der muritaisch-salinischen Quelle in Schieder jöhnweit Meinberg auszuwählen. Das letzte ist aber besonders wichtig, indem es in seinen festen Bestandtheilen, seinen Salzen, dem Pyrmonter Salzbrunnen und dem Kissinger Ragozi sehr nahe steht. Aber es enthält nur wenig Kohlensäure, und wird dadurch nicht nur unangenehmer in Geschmack, weil wegen der mangelnden Kohlensäure der Geschmack der Salze so sehr hervortritt, den die Kohlensäure bedeutend zu maskiren vermag, sondern es entbehrt auch aller der medicinischen Wirkungen, die ein reicher Gehalt an Kohlensäure den Mineralwässern ertheilt.

Auf die im Altbrunnen stehende Gasröhre war früher ein lederner Schlauch, Behufs einer Douche, angebracht. Um zu sehen, ob das Wasser des Neubrunnens noch mehr Gas aufnehmen kann, wenn man es einige Zeit mit Kohlensäure durchströmen lässt, füllte man ein kleines Fass mit dem Wasser des Neubrunnen an (im Jun. 1834), welches damals in 100 Volum, bei einem Versuch 89,59 Vol. kohlensaures Gas enthielt *), liess die Douchröhre bis auf den Boden des Fasses herunter und eine halbe Stunde lang das Gas durch das Wasser strömen, welches mit dem heftigsten Aufwallen geschah, und das Wasser ergab nun beim Versuch, dass es in 100 Vol. 130,42 Vol. kohlens. Gas enthielt.

Dasselbe Verfahren wurde mit einem gleichen Erfolg bei dem muriatisch salinischen Wasser von Schieder angewendet, dessen Geschmack dadurch ungemein verbessert

*) Das Bassin des Neubrunnen hatte man damals aufnehmen lassen. Es füllte sich nur langsam mit Wasser an. Die Temperatur des eindringenden Wassers war 8,1° R. bei 16° der Luft.

und dem des Pyrmonter Salzbrunnens sehr ähnlich wurde, es schmeckte nur etwas milder, da es eine Kleinigkeit weniger Kochsalz enthält.

Nach dem Resultate dieser Versuche liess sich nun in der That eine höchst einfache Vorrichtung treffen, um die gedachten Mineralwässer, bei dem ausserordentlichen Reichtum der in Meinberg an kohlensaurem Gase zu Gebote steht, auf die leichteste und wohlfeilste Weise mit Kohlensäure zu sättigen.

Nach den Localitäten wurden in dem Brunnenhause des Altbrunnens, das mit amphitheatralischen Sitzen versehen ist (die zur Benutzung des trocknen Gasbades dienen), zwei altarförmige Trinksteine aufgerichtet. Der eine stand mit einem Reservoir in Verbindung, das mit dem Wasser des Neubrunnens gefüllt ist, der andere mit einem Reservoir, das Wasser der muriatischen Quelle von Schieder enthält, durch Oeffnen eines Hahns füllen sich beide Trinksteine und bleiben, wozu der Stand der Reservoirs eingerichtet ist, stets bis oben gefüllt. Jeder der Trinksteine steht weiter durch ein Rohr mit der Gasröhre des Altbrunnens in Verbindung, und so wie der Hahn geöffnet wird, strömt das Gas gewaltig durch das Leitungsrohr, welches den Boden des Trinksteins durchbohrt und mit einem Brausenkopf versehen ist, durch das Wasser der Trinksteine und sättigt dieses mit Kohlensäure, so dass, da man von den Wasserreservoirs und von den sämtlichen Röhren nichts sieht, die Trinksteine das Ansehen lebendiger kohlensaurer Mineralwasser-Quellen haben, aus welchen der Trinkende, wie bei jeder andern Mineralquelle, unmittelbar das Wasser schöpfen kann. Das Wasser enthält jetzt über sein gleiches Volum Kohlensäure, und noch mehr nimmt es natürlich im Winter auf, weshalb, auf Anordnung des Herrn Hofraths Piderit, das zu versendende Wasser auch um diese Zeit bereitet und

gefüllt wird. Durch die beschriebene Einrichtung und Behandlung hat man dem muriatischen Wasser von Schieder eine Zusammensetzung geben können, die jedem vorurtheilsfreien Forscher dasselbe dem Kissinger und Pyrmonter Salzbrunnen sehr ähnlich finden lässt, und auch hat schon die Erfahrung den Nutzen dieser Verbesserung bestätigt.

2. *Das Gasdampfbad.*

Der Zweck dieser Einrichtung ist, das kohlensaure Gas als solches mit Wasserdämpfen zugleich mit dem ganzen Körper des Kranken in Berührung zu bringen. Es besteht aus einem möglichst luftdichten hölzernen Kasten, von angemessener Grösse und entsprechender Form, in welchem ein Sitzbrett von veränderlicher Höhe sich befindet, so dass der Kopf des Badenden durch einen Ausschnitt des Deckbretts hervorragt. Dieser Ausschnitt ist mit einem Kranz von Leder versehen, der sich dicht um den Hals des Kranken anziehen lässt, und das Ausströmen des Gases verhindert. Der Kasten hat einen doppelten Boden, der obere ist durchlöchert, zwischen beiden Boden öffnet sich ein Dampfrohr, wodurch der Kasten sich schnell mit Wasser-Dämpfen füllen lässt. 2 Fuss über dem Boden öffnet sich das Gasrohr, welches wie das Rohr für die Wasserdämpfe ausserhalb des Kastens mit einem Hahn versehen ist. Die vordere hölzerne Bekleidung des Kastens dient als Thür, die fest sich anlegt, und durch welche der Patient eintritt, um sich niederzusetzen. Nachdem die Wasserdämpfe eingelassen sind, wird das Gasrohr geöffnet und der Kasten mit kohlensaurer Luft gefüllt. Man kann nun weiter nach Belieben Gas und Dämpfe einleiten und absperren.

Dass Douchen zu örtlicher Anwendung des kohlensauren Gases, trocken oder feucht und zugleich mit Wasserdämpfen in Meinberg eingerichtet sind, versteht sich von selbst.

3. Die Sprudelbäder.

Eine sehr interessante Einrichtung sind die *Sprudelbäder*, eine Vorrichtung, worin fortwährend beim Baden kohlen-saures Gas das Bad durchströmt. Die Badewannen sind zu diesem Behuf so eingesenkt, dass ihr oberer Rand noch einen halben Fuss über den Fussboden hervorragte. Die Wanne hat einen doppelten Boden, der innere, von Holz, ist durchlöchert. Zwischen beiden Boden läuft ein spiral-förmig gebogenes Leitungsrohr, das, nach Art der Röhren beim Schneider'schen Badeschrank, mit vielen feinen Löchern versehen ist, und durch ein Verbindungsrohr mit dem Hauptleitungsrohre des Gases aus den Quellen in Verbindung steht, und oben durch einen Hahn verschlossen und geöffnet werden kann. Befindet sich der Badende in dem angelassenen Bade, so wird der Hahn des Gasrohrs geöffnet und sogleich dringt das Gas durch die feinen Oeffnungen des oben bemerkten Leitungsrohrs mit lautem Geräusch und Ungestüm in unzählbaren Bläschen hervor, durchsprudelt das Bad, und kömmt mit dem Körper des Badenden in Berührung, indem ein grosser Theil der Bläschen an demselben sich anlegt, und stets von neuen verdrängt wird. Gefahrlos sind diese Bäder, da die Wannen höher sind wie der Fussboden, mithin die sich bildende kohlen-saure Gas-schicht auf demselben abfließt, und bei erschwerter Respiration sogleich der Hahn geschlossen werden kann, worauf der Sprudel im Moment aufhört, und so auch das Eintreten neuer Kohlensäure. In der Regel wird auch das Gasrohr einige Minuten geschlossen, wenn es 5 — 10 Minuten geöffnet war. Bei völlig geöffnetem Hahn strömen in der Minute ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Kub. Fuss kohlen-s. Gas in das Bad.

Die Sprudelbäder haben gleichzeitig auch noch die Einrichtung zur örtlichen Anwendung eines kohlen-sauren

Gasstromes. An dem Gasrohre, ehe es in die Tiefe des Bades sich senkt, ist ein beweglicher Schlauch angebracht, der in das Bad geführt wird, und dessen der Badende, auch ohne fremde Hülfe, sich selbst bedienen kann. Am Ende der Douche befindet sich eine hörnerne Spitze, die sich abschrauben und für jeden Badenden mit einer andern sich vertauschen lässt.

4. *Das pneumatische Kabinet.*

Dieses ist bestimmt, die Kohlensäure aufzunehmen, welche zu Einathmungen benutzt werden soll. Es wurde im Sommer 1835 eingerichtet. Es besteht in einem Zimmer von etwa 2000 Kub. Fuss. Inhalt, das mit festschliessenden doppelten Fenstern und Thüren versehen ist, in welches man nur durch ein Vorzimmer treten kann, das ebenfalls doppelte Fenster und passende Sitze zum Ausruhen hat, und den Vortheil darbietet, den Aufenthalt im pneumatischen Kabinet in zusagenden Pausen bequem zu unterbrechen.

An der Seitenwand des pneumatischen Kabinetts geht ein Rohr in die Höhe, bis in die Mitte der Decke des Zimmers, wo es sich offen nach unten endigt, um das Gas ausströmen zu lassen. Einige Fuss über dem Boden des Zimmers lässt sich dieses Rohr durch einen Hahn verschliessen. Oben um die Mündung des Rohrs findet sich ein Kranz von Eisenblech, der an seiner untern Fläche mit vielen feinen Oeffnungen durchbohrt ist, und mit einem 15 Fuss hohen darüber befindlichen Wasserreservoir in Verbindung steht durch ein Rohr, welches, wenn es geöffnet wird, das Wasser aus diesem durch die Oeffnungen als einen feinen Regen in das Zimmer führt, der von einem in der Mitte des Zimmers stehenden Bassin aufgenommen und weggeleitet wird. An der Seitenwand des Kabinetts befindet sich ferner ein Dampfrohr, um das Zimmer mit heissen Wasserdämpfen zu füllen.

Durch die beiden letzten Vorrichtungen wird die Luft des Zimmers feucht erhalten, und die Athmungsorgane werden dann weniger reizend von dem Gase afficirt, und auch kann die Temperatur auf eine angemessene Weise dadurch regulirt werden.

Aus dem Gasrohre strömen in einer Minute etwa 3 Kub. Fuss Gas aus. Da das Zimmer einen Kubikinhalte hat von 2000 Fuss, so wird durch eine Zuströmung von 15 Minuten ein Gasgehalt von etwa 2 Procent hervorgebracht, der schon merklich auf die Respirationsorgane wirkt.

Mittelst eines einfachen Apparates kann jederzeit von dem dazu instruirten Bademeister der Gehalt an Kohlensäure in der Atmosphäre des Kabinetts bestimmt werden.

Auch andere Gase lassen sich in dem Kabinet einathmen. Soll z. B. Schwefelwasserstoff mit dem kohlensauren Gase eingeathmet werden, so kann man das Reservoir, welches den hohlen Kranz mit Wasser versieht, mit dem natürlichen Schwefelwasser Meinbergs füllen, von dem sich während des Herabfallens als Regen der Schwefelwasserstoff leicht trennt und der Luft sich beimischt.

Es ist unsere Absicht gewesen, durch diese Abhandlung auf die merkwürdigen Verhältnisse der Kohlensäure-Entwicklungen in Meinberg aufs Neue aufmerksam zu machen, die gewiss das Nachdenken des Naturforschers in hohem Grade in Anspruch nehmen, und der Einrichtungen hier zu gedenken, durch welche Herr Hofrath Dr. Piderit so grosse Verdienste sich um Meinberg erworben hat.