

XIX. *Beobachtungen über die Fontaine ronde,
eine periodische Quelle im Jura;
von Hrn. Dutrochet.*

(*Ann. de chim. et de phys.* T. XXXIX. p. 434.)

Die *Fontaine ronde* liegt anderthalb Lieues von Pontarlier, an der Straße von dort nach Lausanne. Diese sehr starke Quelle hat eigentlich kein Bassin, denn das Wasser dringt unmittelbar aus einem abschüssigen, mit groben Kies bedeckten Boden hervor, der 15 Schritt in Länge und 6 bis 8 Schritt in Breite mißt. Aus dem tiefstliegenden Theile dieses Bodens quillt das Wasser ohne die geringste Unterbrechung hervor, aus dem höchsten Theile desselben aber nur von sechs zu sechs Minuten. Diese Quelle ist also keine *intermittirende*, sondern nur eine *periodische*, weil sie periodisch stärker und schwächer fließt. Quellen dieser Art sind im Ganzen nicht selten, und die Erscheinungen, welche sie darbieten, haben zu allen Zeiten eben so sehr die Aufmerksamkeit der Wißbegierigen auf sich gelenkt, als das Nachdenken der Physiker in Anspruch genommen.

Schon Heron von *Alexandrien* gab eine annehmbare Erklärung von der Intermittenz der Quellen, indem er annahm, es gäbe im Innern der Erde Wasserbehälter, die mit natürlichen Hebern versehen wären. Diese Erklärung paßt in den meisten Fällen recht wohl, und hat im Allgemeinen den Beifall der Physiker erhalten. Sind die Intermittenzen von ungleicher Dauer, oder die Anschwellungen von veränderlicher Höhe, und wiederholen sich diese Ungleichheiten periodisch und regelmäßig, so erklärt man dieß durch die Annahme, daß mehrere ungleiche Behälter vorhanden seyen, und jeder seinen besondern Heber habe. Alles dieß ist möglich, und

die Kunst kann wirklich durch solche Vorrichtungen ähnliche Erscheinungen wie die in der Natur hervorbringen. Wie annehmlich aber auch diese Erklärung seyn mag, muß man doch nicht vergessen, daß sie nur eine Hypothese ist, und daß die Natur noch andere Mittel als die vorausgesetzten haben könne, um die Intermittenz der Quellen hervorzubringen. Den Beweis davon hat mir das aufmerksame Studium der Fontaine ronde geliefert.

Diese Quelle steigt, wie schon gesagt, abwechselnd etwa drei Minuten lang und sinkt dann, etwa eben so lang, so daß ihre Periode ungefähr eine Dauer von sechs Minuten erhält. Bei einem mehrmaligen Besuche dieses Ortes bemerkte ich aber, daß das Wasser nicht immer gleich viel abnahm. Gewöhnlich wurde der höchste Theil des Kiesbodens dabei ganz entblößt, zuweilen aber fiel das Wasser nicht so tief, so daß der Kies bedeckt blieb. Diese Anomalien zeigten in ihrer Wiederkehr keine Regelmäßigkeit, und es schien mir daher schwierig, sie mit der periodischen Regelmäßigkeit zu vereinbaren, welche das Spiel eines oder mehrerer Heber herbeiführen muß. Soll die Intermittenz einer Quelle die Wirkung eines Hebers seyn, so muß nothwendigerweise der Behälter in kürzerer Zeit vom Heber geleert werden, als er von den Zuflüssen wieder gefüllt wird. Verstärken sich die Zuflüsse, so füllt sich der Behälter schneller, und dann bekommt die Intermittenz eine kürzere, das Ausfließen durch den Heber dagegen eine längere Dauer. Wenn endlich die Zuflüsse eben so viel Wasser in den Behälter bringen, als der Heber aus demselben fortschaffen kann; so erleidet die Wirkung des Hebers keine Unterbrechung, und die Quelle wird gleichförmig, statt intermittirend zu seyn.

In der Hypothese, daß ein Heber vorhanden sey, muß also ein vermehrter Zufluß von Wasser in den Behälter nothwendigerweise die Dauer der Ausflüsse vermehren, und die der Unterbrechungen verringern, ja diese

wohl gar ganz vernichten. Niemals kann aber nach dieser Hypothese das Anschwellen und das Abnehmen zugleich an Dauer verlieren; allein gerade dieß habe ich bei der Fontaine ronde beobachtet. Ihr Anschwellen dauert gewöhnlich drei Minuten, und eben so viel Zeit braucht sie zum Abnehmen. Eines Tages beobachtete ich aber, daß das Anschwellen nur zwei Minuten währte, und daß das Abnehmen ebenfalls nur diese Dauer hatte. Die Periode der Quelle, die, wie gesagt, gewöhnlich sechs Minuten dauert, war also an diesem Tage auf vier Minuten verkürzt. Diese Periode von vier Minuten erhielt sich unverändert eine ganze Stunde lang, während welcher ich die Quelle beobachtete. Diese Beobachtung hat mir auf das Ueberzeugendste bewiesen, daß die periodischen Anschwellungen der Fontaine ronde nicht durch einen Heber bewirkt werden. Sie müssen also eine andere Ursache haben, und dieß ergibt sich auch aus den fernern Beobachtungen.

Während des Anschwellens dieser Quelle nämlich dringt eine große Menge Gas aus dem Boden, und das Wasser scheint wegen der vielen Luftblasen, die sich aus ihm entwickeln, im Sieden begriffen. Man könnte glauben, daß diese Gasblasen nur von atmosphärischer Luft herrührten, welche während des niedrigen Wasserstandes zwischen den entblößten Kies eingedrungen und im Moment des Anschwellens nicht ganz aus den Zwischenräumen vertrieben worden wäre, hernach aber, wenn der Kiesboden ganz bedeckt wird, in Blasen aus dem Wasser entweiche. Auch könnte man sich hierin durch den Umstand bestärkt fühlen, daß die Luftblasen sich ungemein vermehren, wenn man mit einem Stock in dem vom Wasser bedeckten Boden herumrührt. Als ich aber, um zu erfahren in weit diese Vermuthung gegründet sey, eine gewisse Menge dieses Gases sammelte und mit Kalkwasser vermischte, wurde dieses stark getrübt. Das Gas war also Kohlensäure. Mit keinen genaueren eudiome-

trischen Hilfsmitteln versehen, vermochte ich nicht zu bestimmen, ob das Gas blofs reine Kohlensäure war; doch überzeugte ich mich, dafs es kein Wasserstoffgas beigemischt enthielt, da es sich nicht entzünden liefs.

Es ist also gewifs, dafs das Anschwellen der Quelle von einer Entwicklung von Kohlensäuregas begleitet wird. Dieses, wie mir scheint, im Innern der Erde entwickelte Gas gelangt nur periodisch zu den unterirdischen Kanälen der Quelle, weil es nur periodisch herausgetrieben wird, wogegen die Quelle anhaltend flieft. In der That flieft die Quelle, während ihr Spiegel sinkt, fortwährend und selbst sehr reichlich; allein, so wie sich das Anschwellen einstellt, treten überall Luftblasen aus dem Wasser hervor, und selbst aus dem Theil der Quelle, welcher der Sitz des beständigen Ausflusses ist. Diese Beobachtung beweist, dafs die Kohlensäure nicht beständig in den unterirdischen Kanälen mit dem Quellwasser vermischt ist, sondern nur periodisch dahin gelangt; höchst wahrscheinlich ist daher auch dieses periodische Eindringen des Gases in die unterirdischen Kanäle die Ursache des Anschwellens der Quelle.

Am Fusse des Berges, etwa funfzehn Fufs von der Quelle, befindet sich eine zum Theil durch Steine verstopfte Oeffnung, durch welche die Quelle im Winter, wo sie ungemein stark ist, sich ihres überschüssigen Wassers entleert, welche aber im ganzen übrigen Jahre trocken bleibt. Wenn man das Ohr an diese Oeffnung hält, hört man, so lange das Anschwellen der Quelle dauert, ein sehr beträchtliches Brudeln; während des Abnehmens der Quelle ist aber kein Geräusch zu vernehmen. Dieses unterirdische Brudeln rührt ganz offenbar von einer sehr beträchtlichen Gasentwicklung her. Diefs beweist auf's Neue, dafs das Gas, durch welches das Anschwellen der Quelle bewirkt wird, nicht gänzlich mit dem Wasser derselben hervorströmt, sondern, dafs ein grofser Theil sich unter der Erdoberfläche entwickelt, und durch andere Kanäle,

sehr wahrscheinlich durch die erwähnte Oeffnung, entweicht.

Ich will mich über die Ursache dieser periodischen Gasentwicklung in keine Hypothese einlassen, und begnüge mich damit, die Gleichzeitigkeit derselben mit dem periodischen Anschwellen der Quelle nachgewiesen zu haben.

Es giebt im Jura noch eine andere periodische Quelle, und zwar beim Dorfe Siam, im Kanton Champagnole. Das Anschwellen dieser Quelle dauert 7 Minuten, das Abnehmen derselben 6 Minuten, ihre Periode also 13 Minuten. Eine Gasentwicklung habe ich bei dieser Quelle nicht bemerkt.

XX. Ueber ungewöhnliche Regenbögen; von Hrn. Arago.

(*Ann. de chim. et de phys.* T. XXXIX. p. 430.)

Am 5. Juli 1828 hatte Hr. Brewster Gelegenheit die beiden gewöhnlichen Regenbögen, aber vollständiger und in allen Theilen deutlicher als gewöhnlich, zu beobachten. Der äufsere Bogen bot einen besondern Umstand dar; an der Aufsenseite desselben befand sich nämlich ein sehr deutlicher *rother* Bogen, welcher wiederum von einem schwachen *grünen* eingefasst wurde. Diefs war ein ähnlicher secundärer Bogen, wie man häufig an der Innenseite des Hauptbogens wahrnimmt. Hr. Brewster hält es für nützlich zu untersuchen, ob die von Hrn. Th. Young aufgestellte Theorie der innern secundären Bögen sich auf die obigen äusseren Bögen anwenden lasse; allein diefs ist schon von Hrn. Young selbst unternommen worden.

Hr. Brewster bemerkt überdies, er habe sich aufs