

87. *Anthus pratensis* Bechst. (V. N. Alfalero — kast. Pitpit pratense).
Gemein im Winter, wandert im Frühling aus.
88. *arborens* Bechst. Sehr zahlreich.
89. *aquaticus* Bechst. Lebt hier nur zur Winterszeit.
90. *rufescens* Temm. Weniger gemein, an den Bergabhängen
in der Umgegend der Hauptstadt.
(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Gewitter.

Von Dr. A. F. P. Nowák *) in Prag.

Schon im vorigen Jahre **) habe ich es versucht, die Entstehung und Elektricität der Gewitter auf andere Weise zu erklären, als dies von Seite unserer Meteorologen zu geschehen pflegt. Der Gegenstand ist aber so anziehend, dass ein Zurückkommen darauf wohl kaum der Entschuldigung bedarf und ausserdem dürften die Folgerungen, die bei der gründlichen Erörterung desselben sich ungezwungen ergeben, von so grosser Wichtigkeit sein, dass sie die zu ihrer Gewinnung erforderliche Mühe reichlich zu beehren versprechen. Und wenn mir bei meiner Arbeit auch nichts weiter gelingen sollte, als ein richtigeres Verständniss der atmosphärischen Elektricität anzubahnen, wäre nicht schon dies ein Ergebniss vollkommen genügend? — Oder wird es nicht allgemein zugestanden, dass weder die Verdunstung der Gewässer, in welcher vor beiläufig 80 Jahren drei hochberühmte Männer, *Volta*, *Laplace* und *Lavoisier* den Quell der atmosphärischen Elektricität gefunden zu haben glaubten, noch der Vegetationsprocess der Pflanzen, wie *Pouillet* meinte, noch selbst die mancherlei auf der Erdoberfläche stattfindenden Verbrennungsprocesse udgl. zur Erklärung der Lufterlektricität hinreichen? ***) Und ist es vielleicht ungerneimt, eben nur von einer sorgfältigen Beach-

*) Vom Hrn. Verfasser vorgetragen in der Sitzung der mathem.-naturhistor. Section der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 26. Mai 1862. S. Sitzungsberichte u. s. w. S. 78 u. f.

**) In der Zeitschrift „Lotos“ September und October 1861 „Kritischer Commentar zu zwei Capiteln aus Arago's hinterlassenen Werke über das Gewitter.“

***) So heisst es in dem Lehrbuche der Meteorologie von Prof. Dr. *August Kunze* (Wien 1850 S. 178): „Gewiss gibt es noch andere vielleicht wirksamere Quellen der Lufterlektricität, die zu entdecken der Forschung bisher nicht gelungen ist.“ Und in der sehr beachtenswerthen Schrift: „Das Wetter und die Wetterpropheteiung“ von *Josef Helmes*, Oberlehrer der Mathematik und Physik

tung aller uns von Seite der Gewitter, dieser grossartigsten Manifestationen der Lufterlektricität, sich darbietenden Winke einen Aufschluss über diese selbst zu erwarten? Nur glaube ich, wird es auch bei einer derartigen Bemühung nie gelingen, zu einem befriedigenden Resultate zu gelangen, so lange man sich nicht entschliessen kann, von gewissen allmählich in die Wissenschaft eingedrungenen, aber nirgends zureichend erwiesenen, ja nach meiner festen Ueberzeugung sogar durchaus irrigen Ansichten und Dogmen vollständig abzusehen.

Als das schädlichste und verwerflichste derartige Dogma aber habe ich bereits wiederholt die bisherige Theorie vom Ursprunge unserer Quellen bezeichnet, und muss auch jetzt bitten, es vorläufig wenigstens für möglich halten zu wollen, dass unsere Quellen mit Ausnahme sehr wenig er, keineswegs auf die bisher allgemein angenommene, sondern auf eine gerade entgegengesetzte Weise entstehen.

Dies Ansinnen darf ich, abgesehen von zahlreichen anderen über diesen Gegenstand vorgebrachten Argumenten *), wohl ungescheut schon um des einen hochwichtigen Umstandes willen stellen, dass sehr viele unserer Quellen, zumal wohl fast alle Thermalquellen, merkwürdige, mit den Vorgängen der Atmosphäre wenig übereinstimmende Oscillationen der Ausflussmenge wahrnehmen lassen und zwar auffallenderweise dergestalt, dass sie nach längerer Dürre bereits reichlicher zu fliessen anfangen, bevor noch ein längerdauernder Regen eingetreten ist, und umgekehrt, nach längerem Regen, wo sie doch im Einklange der bisherigen Theorie ihre grösste Ergiebigkeit zeigen sollten, gerade spärlicher fliessen **).

am Gymnasium zu Celle, Hannover 1858 S. 131: „Freilich, was es denn sei was diese ungeheuren Massen von Elektricität erzeugt. . . das lässt sich im Geringsten nicht angeben. . . .“ Und S. 132. „Nichts aber ändert das Resultat ab, dass auch hier (bei den Gewittern) die eigentliche Quelle der atmosphärischen Elektricität noch nicht nachgewiesen ist.“

*) S. Nowák's: Die Räthsel unserer Quellen oder Kritik aller wichtigeren bisher aufgestellten Theorien über u. s. w. 2 Auflage Leipzig 1852 bei Otto Wigand; dann Zeitschrift „Lotos“ Jahrgang 1859. Die quantitativen Schwankungen des Ergusses der Quellen. Ebendasselbst Jahrgang 1860. Bemerkungen zu Dr. *Cartellieri's* Schrift „Die Franzensquelle in Eger-Franzensbad (und der atmosphärische Luftdruck.“ Ebendasselbst Notizen über gewisse interessante Quellen Südfrankreichs, namentlich über die Ueberschussquellen (Estavelles) nach M. J. Fournet. Ebendasselbst 1861 Juni, Juli und December. Zu dem Capitel von der Bodentwärme. Ebendasselbst 1861. September und October: Kritischer Commentar zu *Arago's* hinterlassenem Werk über das Gewitter.

***) Zeitschrift „Lotos“ 1861: Bemerkungen zu Dr. *Cartellieri's* Schrift: „Die Franzensquelle zu Eger-Franzensbad und der atmosphärische Luftdruck.“

Wenn man sich also in Berücksichtigung eines so merkwürdigen, den Prämissen und Consequenzen der bisherigen Quellentheorie diametral entgegenlaufenden Umstandes entschliessen kann, der Möglichkeit Raum zu geben, dass die bisherige Quellentheorie wirklich eine Irrlehre sei und dass die Quellen auf ganz andere, ja geradezu auf jene Weise entstehen, wie ich schon im vorigen Jahre mit einigen allgemeinen Zügen angedeutet habe,*) so dürfte man die nachfolgenden Betrachtungen vielleicht nicht ganz unpassend und die aus ihnen gezogenen Schlüsse und Vermuthungen vielleicht einiger Berücksichtigung werth finden und es mir sogar verzeihen, dass ich damit Ansichten und Sätze aufzustellen wage, die das dermalige Gebäude der Meteorologie so zu sagen in seinen Grundfesten zu erschüttern drohen, wenn sie nämlich — richtig und wahr sein sollten.

Die Betrachtungen aber, die ich nun über die Gewitter vorzulegen mich anschicke, werden zunächst nur jene Classe derselben umfassen, welche im Innern der Continente und der grösseren Inseln und zwar eben im Bereiche der Atmosphäre dieser Continente und Inseln selbst entstehen und verlaufen, da zum richtigen Verständniss der See und selbst der meisten Küstengewitter die Erörterung noch mancher anderer auf die Gewitter der ersteren Classe keinen unmittelbaren Bezug habender Umstände erforderlich sein würde. Nur wolle man in dieser Trennung der Gewitter nicht sogleich schon einen Einwurf gegen meine Ansichten und Annahmen gefunden zu haben glauben, sondern mit diesem Einwurfe wenigstens so lange warten, bis der interessante Gegenstand eben völlig durchgesprochen und erschöpft sein wird.

„Es ist Jedermann bekannt, wie vor dem Einbrechen eines Gewitters der Himmel schnell mit dichtem Gewölke bedeckt erscheint.“ **)

Woher nun diese plötzliche dichte Bewölkung des Himmels, selbst dann, wenn das Gewitter, wie so häufig geschieht, nach Zeiten längerer Trockenheit und nachdem viele Tage hindurch fast gar keine Wolkenbildung am Himmel zu bemerken gewesen, so zu sagen ganz unerwartet zu Stande kommt?

Nach der bisherigen Ansicht ist der eigentliche Spender des zur Bildung eines Gewitters erforderlichen Wolkenmaterials, beziehungsweise der für die Erzeugung der Gewitterbewölkung nöthigen Wasserdunstmenge der „aufsteigende Luftstrom,“ und entstehen die Gewitterwolken in Folge des durch die rasch aufsteigenden Luftströme gestörten Gleich-

*) Ztschft. Lotos 1861. Septbr. und October.

**) Kunzek a. a. O. S. 189.

gewichtetes der Atmosphäre, wobei örtliche Abkühlungen der in die Höhe gestiegenen Luftmassen stattfinden“ u. s. w. Zugegeben, dass jene Dünste, aus welchen die Gewitterbewölkung sich bildet, durch den aufsteigenden Luftstrom bis zu jener Höhe der Atmosphäre gehoben werden, in welcher sie wegen der daselbst vorhandenen niedrigen Temperatur sich condensiren müssen, so bleibt die vorhin gestellte Frage immer noch stehen; denn auch Tags zuvor und viele Tage vorher, ja mehr weniger allezeit ist ein gewisser aufsteigender Luftstrom vorhanden, und doch entstand früher keine Gewitterbewölkung; woher kömmt sie also nun? Warum kühlte sich der aufsteigende Luftstrom nicht auch schon gestern in dieser Weise ab, wo es doch auch schon heiss genug war, um ein „rasches Aufsteigen“ desselben zu begünstigen? Und wie vollends bei den Wintergewittern, wo von einer besondern Erwärmung des Bodens und einem dadurch bewirkten aufsteigenden Luftstrome beinahe gar nicht die Rede sein kann? Freilich sollen die Wintergewitter ihre Entstehung wieder dem „plötzlichen Eindringen kalter Luftströme in erwärmte Luftmassen“ z. B. dem Eindringen eines kalten Nordostwindes in einen feuchten warmen Südwestwind verdecken; aber jeder gewissenhafte Meteorologe wird gestehen, dass es auch Fälle von Wintergewittern giebt, bei denen sich keineswegs ein derlei bereits vor der Bildung des Gewitters stattfindendes Einbrechen kalter Luftmassen nachweisen lässt und dass umgekehrt in jedem Winter zahlreiche andere Fälle vorkommen, wo in der That und unverkennbar kalte Luftströmungen in eben herrschende wärmere einbrechen, ohne dass irgend wo ein Gewitter zu Stande käme. Uebrigens ist es Thatsache, dass zur Ausbildung eines Gewitters ein windstilles Wetter nothwendig sei, dass Winde sogar schon drohende Gewitter verjagen und die Gewitterwolken auflösen, so wie ferner dass sich erst vor dem unmittelbaren Ausbruche des Gewitters, also nachdem sich eben die Gewitterbewölkung längst gebildet hat, ein stürmischer Luftstrom bemerkbar zu machen pflege.

Genug, wie man die Sache auch betrachte, es lässt sich die plötzliche, massenhafte Wolkenbildung vor Gewittern aus den bisherigen Ansichten nicht recht verstehen; es wäre denn, dass allgemein gehaltene Phrasen und ein wohlfeiles Herumwerfen mit volltönenden Ausdrücken wie etwa Polarstrom, Aequatorialstrom udgl. schon zu einer meteorologischen Erklärung hinreichen.*)

*) Schon Prof. *Parrot* meinte (Grundriss der Physik der Erde u. s. w. Riga und Leipzig 1815 S. 441 ffgde), dass die Ursache zum Anfange des Gewitters eine örtliche sein müsse, die füglich nicht in der Luft selbst

Wollen wir es nun hier versuchen, der Entstehung dieser plötzlichen, massenhaften und eigenthümlichen Wolkenbildung vor Gewittern auf einem andern als dem von den Meteorologen bisher verfolgten Wege nachzuforschen.

Wenn ein Gewitter sich bilden will, so erscheinen anfänglich am Horizonte zahlreiche, vereinzelt Haufenwolken, die allmählich ein immer dunkleres Aussehen gewinnen, immer höher und dichter gethürmt erscheinen und sich bald mit einander zu grösseren Massen verbinden. *) Kurz, die merkwürdige, plötzliche und massenhafte Bewölkung vor Gewittern ist zunächst wohl nichts anderes, als ein potencieirtes d. h. sowohl zahlreicheres wie intensiveres Auftreten und Sich-Vereinigen von Haufenwolken.

Es scheint also, dass wir vor Allem uns zu fragen haben, an welche Bedingungen die Entstehung der gewöhnlichen Haufenwolken gebunden sei; wobei ich nur nochmals erinnern muss, dass wir hier vorläufig von der Meteorologie des Oceans und von Gewittern auf der See vollständig absehen.

gesucht werden dürfe, da das, was sich hier von Ursachen zu Niederschlägen vorfindet, entweder nur Uebersättigung oder Erkaltung sei, Beides aber nicht auf einen so kleinen Raum eingeschränkt sein könne. Indem auch er darauf hinweist, dass die Gewitter in der Regel bei Windstille entstehen, und dass der Wind überhaupt der Gewitterbildung hinderlich sei, wird es ihm um so wahrscheinlicher, dass die erste Ursache des Gewitters sich an der Erdoberfläche befinden möge u. s. w.

*) „Wenn man bei ruhigem Wetter, sagt *Arago* in seinem uns hinterlassenen Werke über das Gewitter, von irgend einem Punkte des Horizontes ra sich sehr dichte Wolken sich erheben sieht, welche aufgehäuften Baumwolkenmassen gleichen und durch zahlreiche krummlinige, scharfe und deutliche Umrisse, wie die hohen Gipfel schneebedeckter Berge, begrenzt sind; wenn diese Wolken in einer gewissen Weise aufschwellen und an Zahl abnehmen während sie an Grösse wachsen; wenn sie trotz aller dieser Formveränderungen auf ihrer ersten Grundfläche unverändert stehen bleiben; wenn die Anfangs sehr zahlreichen und scharfen Umrisse nach und nach in einander verschmelzen, so dass das Ganze fast den Anschein nur einer einzigen Wolke gewinnt; dann kann man nach *Beccaria* mit Sicherheit das Bestehen eines Gewitters ankündigen. — Diesen ersten Erscheinungen folgt stets am Horizonte das Auftreten einer grossen sehr dunklen Wolke, durch deren Vermittelung die früheren mit dem Erdboden in Berührung gesetzt erscheinen u. s. w.“ Und bei *Sommer* (Gemälde der physischen Welt. Prag 1830. 4. Bd. S. 216) heisst es: „Während der ängstlichen Stille und Schwüle, die den ersten Ausbruch eines Gewitters vorauszugehen pflegt, kann man die gethürmte Haufenwolke an verschiedenen Punkten des Horizontes schnell zu einer ungeheueren Grösse anschwellen sehen.“

Dass nach den bisherigen Ansichten auch die Bildung der gewöhnlichen Haufenwolken ebenso kurzweg dem „aufsteigenden“ Luftstrome zugeschrieben werde, darf ich wohl als bekannt voraussetzen; nur glaube ich hinzufügen zu sollen, dass schon immer von einzelnen Forschern nicht unbedeutende Zweifel gegen diese Erklärungsweise aufgeworfen worden seien. So namentlich von Prof. *Brandes* und von *Berzelius*. Jener z. B. meinte *), die angenommene örtliche Abkühlung des aufsteigenden Luftstromes könne jedenfalls nur als mitwirkende, nicht als Hauptursache der Entstehung dieser Wolken angesehen werden; und *Berzelius* wies darauf hin**), dass, laut der Erfahrung, auch in der kalten Jahreszeit, wo keine Ströme von kälterer Luft als von der Erde aufwärts gehend angenommen werden können, doch bisweilen ganze Wochen nach einander Wolken in den höheren Luftbezirken über uns schweben, ohne dass ein Regen oder klarer Himmel sich einstellte, so wie ferner, dass wir ja auch zur Nachtzeit, wo doch die aufwärts gehende Strömung, wenn sie stattfindet, geringer als am Tage sein oder ganz aufhören muss, den Himmel sehr häufig mit Wolken bedeckt finden.

Wenn man selbst nur durch ein Jahr die Wolkenerscheinungen derjenigen Gegend, in welcher man wohnt, sorgfältig beobachtet, so wird man auch schon in dieser kurzen Zeit mancherlei nicht uninteressante Wahrnehmungen machen. Man wird z. B. finden, dass im Winter die Schichtwolke vorherrsche, die Haufenwolke aber nur sparsam und klein aufzutreten pflege, während es im Sommer umgekehrt und in diesem also die Haufenwolke sehr häufig ist. Man wird weiter finden, dass selbst die Tageszeiten eine gewisse Periodicität der Erscheinungen bedingen und dass insbesondere das Auftreten der Haufenwolken mit einer solchen Periodicität verbunden zu sein pflege. Selbst an solchen Sommertagen, wo der Morgen einen vollkommen wolkenlosen Himmel erblicken liess, pflegen im Laufe des Vormittags, oder doch des Mittags und der ersten Nachmittagsstunden wenigstens hin und wieder Haufenwolken zum Vorschein zu kommen, die durch einige Zeit an Zahl und Umfang zunehmen, dann aber, wenn die atmosphärischen Verhältnisse sich nicht mittlerweile wesentlich geändert haben, allmählig sich wieder auflösen und verschwinden.***)

*) Beiträge zur Witterungskunde. Leipzig, bei Barth. 1820.

**) Jahresbericht über die Fortschritte der physik. Wissensch. 3. Jahrgang. S. 66.

**) Der ganz wolkenlosen Tage giebt es in unseten Gegenden immer nur sehr wenige im Jahre.

Bei genauerer Beobachtung wird man aber bald noch andere Wahrnehmungen machen. Man wird nämlich nicht umhin können, zuzugeben, dass bei übrigens gleicher Luftströmung gerade die Haufenwolken sowohl bezüglich ihres Erscheinens überhaupt, wie bezüglich ihrer Häufigkeit und Grösse eine merkwürdige Anhänglichkeit an gewisse besondere Gegenden des Horizontes zeigen d. h., dass nicht selten bei gleichbleibendem Winde am nächsten Tage, ja manchmal viele Tage nach einander gerade in derselben Himmelsgegend Haufenwolken erscheinen und weiterziehen, wo sie Tags vorher erschienen und weiterzogen u. s. w. *)

Uebrigens soll schon *Volta* beobachtet haben, „dass die Haufenwolken sich gern wieder da bilden, wo sie sich den Tag vorher gebildet hatten.“ **)

Wenn man endlich noch länger und genauer beobachtet, so wird man sich gestehen müssen, dass diese eigenthümlich locale Bildung von Haufenwolken insbesondere jenen Gegenden entspricht, wo sich Berge, oder richtiger gesagt, wo sich zwischen Bergen quellenreiche Thäler hinziehen. Für Prag ist eine solche Gegend, abgesehen von den Gegenden des Nordens und Ostens, vorzugsweise die Region des im Süden von Prag gelegenen Beraun- und Sazawathales, und es ist höchst anziehend, zu beobachten, wie an manchen Tagen der ganze übrige Himmel wolkenlos und wie gerade nur in der ebenbezeichneten Gegend ein eigenthümlicher, oft langgestreckter Zug von Haufenwolken oder ein Zug von Haufenschichtwolken (*Cumulostrati*), die sich aus jenen gebildet, bemerkbar wird, was, wie schon angedeutet wurde, insbesondere

*) In Prag ist dies interessante Phänomen besonders an solchen Sommertagen zu beobachten, an denen, wie Ende April und Anfangs Mai des heurigen Jahres der Fall war, anhaltender schwacher Ostwind oder wo umgekehrt ein anhaltender sanfter Westwind oder endlich nahezu Windstille herrscht. Schon der überaus fleissige Meteorologe Hr. *Karl Fritsch* hat dieses interessante Verhalten der Wolken, insbesondere der Haufenwolken und zwar namentlich was den Horizont von Prag anbelangt, ziemlich genau erfasst. „Die Wahrnehmung, sagt derselbe in seiner Abhandlung „über die periodischen Erscheinungen am Wolkenhimmel,“ dass nicht selten Gebilde einer bestimmten Wolkenart den Horizont umgränzen, lässt sich ohne Zweifel nicht in allen Fällen aus den Gesetzen der Perspective erklären u. s. w.“ so wie weiter; „Eine andere auffallende, hieher gehörige Erscheinung, welche wenigstens in Prag fast täglich, wenn gleich mehr oder weniger entwickelt beobachtet werden kann, ist, dass dichte *Cumuli* an jener Himmelhälfte, deren Mitte die Sonne einnimmt, als *Cumulostrati* erscheinen.“

**) Bei *Brandes* a. a. O.

bei schwachem West- und in umgekehrter Form und Richtung bei schwachem Ostwinde zu geschehen pflegt *)

Dieser Umstand nun ist es, der es, abgesehen von vielen andern, rechtfertigen dürfte, wenn ich die Behauptung aufzustellen und zu vertheidigen wage, dass jene Wasserdünste, aus denen sich die Haufenwolken unserer Continente und Inseln bilden, insbesondere von solchen Partien des Bodens emporsteigen, wo sich entweder sichtbare Quellen finden oder wo die unterirdisch vorhandenen Wasseradern durch allerhand Spalten und Klüfte ihre Dünste in die Atmosphäre senden.

Vor Allem muss ich hier einem naheliegenden Einwurfe begegnen. Es könnte nämlich scheinen, dass nicht sowohl die Quellen als vielmehr die von ihnen gebildeten Bäche und Flüsse, Teiche u. s. w. das zur Bildung von Haufenwolken erforderliche Quantum von Wasserdunst dem „aufsteigenden Luftstrom“, um vorläufig diesem Ausdrucke treu zu bleiben, überliefern und dass gerade die von mir vorhin angeführten Wahrnehmungen dies zu bestätigen geeignet seien, indem ich ja eben als die constanteste Haufenwolkenregion in der Gegend von Prag jene bezeichnet habe, welche dem Laufe der beiden Seitenflüsse der Moldau, nämlich der Beraun und Sázawa, entspricht.

Dem ist aber nicht also; denn wenn der Einwurf begründet wäre, dann müsste in Prag nicht nur jener merkwürdige, dem Beraun- und Sázawathale entsprechende Wolkenzug als ein relativ vorherrschender beobachtet werden, sondern es müsste sich noch ein dritter, mächtigerer und noch genauer markirter zeigen, der von Norden nach Süden fließenden Moldau entsprechend. Einen solchen aber habe wenigstens ich bisher trotz einer seit mehr als zehn Jahren fortgesetzten aufmerksamen Beobachtung niemals wahrzunehmen vermocht.

Indem ich also dabei bleibe, dass es mir gerechtfertigt erscheint, die Bildung der Haufenwolken im Zusammenhange stehend zu denken mit den Wasserdunstentbindungen der sichtbaren Quellen und selbst der unterirdischen Wasserläufe, insofern letztere durch die mancherlei Spalten und Klüfte des Bodens ebenfalls ihre Dünste in die Atmosphäre senden können, glaube ich nur der Verpflichtung nachkommen zu sollen, Alles dasjenige anzuführen, was zu Gunsten eines derzeit so paradox

*) Ich glaube mit Zuversicht, dass die in der vorhergehenden Anmerkung mitgetheilte Beobachtung des Herrn *Fritsch* mit dieser von mir gemachten der Hauptsache nach identisch und von mir nur anders gedeutet worden ist.

klingenden Satzes angeführt werden kann. Und eben dies ist's, was ich jetzt zu thun versuchen will.

Da Gewitter- und Haufenwolken unter halbwegs günstigen Umständen immer in Regenwolken übergehen, ja letztere ohne vorhergehende Haufen- dann Haufenschichtwolken fast gar nicht vorkommen, so muss es, wenn meine Theorie richtig sein soll, dort mehr Regen geben, wo die von mir aufgestellte Bedingung zur Bildung von Haufen und Gewitterwolken in reichlicherem Maasse vorhanden ist, und umgekehrt dort weniger, wo diese Bedingungen mehr weniger fehlen.

Weil nun z. B. die nördliche Hälfte der Erde eine bei weitem grössere Fläche aus dem Ocean hervorragenden Landes, hiemit aber auch eine ungleich grössere Summe von Quellen umfasst, als die südliche Hemisphäre, so muss nach meiner Theorie auch die Menge des meteorischen Niederschlages dort wesentlich grösser sein, als hier. Und sie ist es auch. „Der Gesamtbetrag des Regens, der auf der nördlichen Hemisphäre fällt, sagt Hr. *Maury* *), ist, wie die Meteorologen versichern, viel grösser, als der auf der südlichen. Die jährliche Regenmenge ist in der nördlichen gemässigten Zone anderthalb Mal so gross, als in der südlichen gemässigten.“ — Diese grosse Thatsache nun, die sich nach meiner Theorie so ganz einfach und nothwendig aus den wirklich vorhandenen Verhältnissen ergibt, ist vom Standpuncte der bisherigen Ansichten nur auf die schwierigste, künstlichste Weise zu erklären, wofür eben wieder Herr *Maury* den sprechendsten Beweis geliefert hat, indem er sich zu ihrer Deutung veranlasst sah, eine Hypothese aufzustellen, von der man wohl jedenfalls zugeben kann, sie sei scharfsinnig, geistreich, genial, von deren Wahrheit uns aber vollkommen zu überzeugen weder Herrn *Maury* noch sonst Jemanden gelingen dürfte. Schon die mehrmalige Kreuzung der Luftströme, die nach Herrn *Maury* in merkwürdiger Folgsamkeit allmählig von einem Pole zum andern ziehen und sich auf diesem Wege regelmässig bald oben und bald unten befinden müssen, macht die Annahme seiner Hypothese bedenklich; dass aber vollends „der Magnetismus des Oxygens der Atmosphäre dabei betheiligt sei, Luftströme bei ihrem Durchgang durch die Aequatorialcalmen von einer Hemisphäre in die andere überzuleiten und namentlich den Luftstrom, der den Südostpassat gebildet hat, nach seinem Aufsteigen in den Windstillen in die nördliche Hemisphäre überzuführen“*),

*) Die. physische Geographie des Meeres von *M. F. Maury*. Deutsch bearbeitet von Dr. *C. Bültger*. Zweite Auflage. Leipzig 1859. S. 65.

*) *Maury* a. a. O. S. 100.

dies ist jedenfalls noch viel schwerer zu glauben. Wahrlich das Missliche solcher Erklärungen ist zu gross, als dass es durch die Bequemlichkeit ausgeglichen werden könnte, mit der man bis jetzt ohne jegliche strenge Prüfung annehmen zu dürfen meinte, die Quellen unserer Erde entstehen durch Einsickerung meteorischer Niederschläge, so dass alle die vielen Riesenströme der nördlichen Hemisphäre eben darum nichts Befremdendes darbieten, weil ja die Menge des Niederschlages in ihr eine grössere. Aber auch, wenn wir solche mehr abstracte Erörterungen bei Seite lassen, finden wir überall eine überraschende Uebereinstimmung der Thatsachen mit den hier entwickelten Ansichten.

Ueberall nämlich, wo sich im Innern der Continente quellenreiche Gebirge erheben, werden wir auch die Menge des meteorischen Niederschlags grösser finden, als in den angränzenden Flach- und Hochländern. Indem ich es vorläufig dahingestellt sein lassen muss, ob vielleicht ausnahmsweise Herrn Prof. *Dove's* Erklärung der enormen Regenmenge von Mahabuleschwar (250"), und der noch unerhörteren von Cherraponjee am Abhange des Cossyahill's (610"), so wie der zwar minder beträchtlichen, immer aber doch ansehnlichen von Sitcha jenseits der Rocky mountains (90") richtig sei *), glaube ich wenigstens für Böhmen den Grund der verschiedenen Regenmenge zuverlässig in anderen, und zwar eben in den von mir schon angedeuteten Verhältnissen annehmen zu dürfen. Die Thatsache, dass in den das Land umkränzenden und theilweise durchziehenden Gebirgen eine ungewöhnliche Menge von Quellen entspringt, welche der Elbe, der Moldau, der Iser, der Beraun, der Sázava, der Biela, der Eger u. s. w. ihre Zuflüsse liefern, scheint mir die Erscheinung, dass diese Quellenbezirke eine bedeutend grössere Regenmenge (30—40") zeigen, als viele Gegenden des böhmischen Flachlandes — Prag z. B. hat nur 14", während Rehberg mit 62,5 Zoll verzeichnet ist —**), weit einfacher zu erklären, als jede andere Hypothese. Wenigstens muss zugegeben werden, dass bei meiner Theorie die wirklichen Regenverhältnisse Böhmens mit der wirklichen Quellenmenge der verschiedenen Gegenden in der wünschenswerthesten Weise übereinstimmen.

Dass aber auch sonst überall die Gebirge viel quellenreicher, als die angränzenden Flachländer sind, ist so bekannt, dass es kaum nöthig scheint, darüber mehr zu sagen. Und doch dürfte es nicht überflüssig

*) Ueber die Vertheilung der Regen in der gemässigten Zone. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 94.

**) Ueber die Temperaturverhältnisse und die Menge des Niederschlags in Böhmen. Prag. 1851.

sein, ausdrücklich daran zu erinnern, wie die Anzahl der Quellen und Bäche in den Gebirgen eine überaus grosse und wie die Bedeutung dieses Umstandes noch dadurch ungemein gesteigert werde, dass ausser den sichtbaren Quellen und Bächen der Gebirge in denselben eine ebenso grosse, wenn nicht sogar eine grössere Zahl unterirdischer Wasserläufe vorhanden ist, wie dies bereits von Hrn. *Otto Volger* für die Alpen von H. *Thomassy* bezüglich der Cordilleren und von dem französischen Quellenfinder *Abbé Paramelle* im Allgemeinen ausgesprochen worden ist *). Ja, wenn es begründet sein sollte, was der Letztere behauptet, „dass sich, mit Ausnahme weniger Fälle, in jedem Thal, Seitenthal, Pass, in jeder Schlucht und Terrainfalte ein sichtbarer oder verborgener Wasserlauf befindet,“ so bedarf es nur noch der Andeutung, dass eben die Anzahl der Thäler, Seitenthäler, Pässe, Schluchten, Terrainfalten, Spalten, Klüfte und Höhlen gerade in den Gebirgen eine ungleich grössere als im flachen Lande ist, um den ganz natürlichen Zusammenhang dieses Verhältnisses mit der überall grösseren Regenmenge der Gebirge gegenüber den gebirgsloseren Parthien des Innern unserer Continente wenigstens schon ahnen zu können.

Diese Ahnung gewinnt aber sogleich an Bestimmtheit, wenn wir, das allgemeine Raisonement verlassend, uns mit den betreffenden Oertlichkeiten selbst näher befassen.

Jeder, der Gelegenheit hatte, einige Zeit in einem der vielen quellenreichen Curörter unseres Continentes sich aufzuhalten, wie Carlsbad, Marienbad, Gastein, Mehadia u. s. w., weiss aus Erfahrung, dass alle derlei Orte verhältnissmässig weit mehr von Nebeln, Wolken, Gewittern und meteorischen Niederschlägen jeder Art heimgesucht seien, als selbst nahegelegene andere, wo es nur wenige Quellen gibt.

Die Bedeutung dieser Thatsache kann jetzt nicht mehr dadurch abgeschwächt werden, dass man die Quellen aus atmosphärischen Niederschlägen ableitet und daher etwa sagen möchte: Eben weil es an solchen, meist in Gebirgsthälern liegenden Curörtern viel mehr regnet, als an anderen Orten, kommen daselbst auch mehr Quellen vor u. dgl.; denn, wie ich nochmals ausdrücklich bemerken muss, die Eingangs bereits erwähnten eigenthümlichen Schwankungen der Ausflussmenge der Quellen lassen die bisherige Ansicht vom Ursprunge der Quellen, abge-

*) Erde und Ewigkeit. Die natürliche Geschichte der Erde u. s. w. von *Otto Volger*. Frankfurt a. M. 1857. — *Geologie pratique de la Louisiane*. Par M. R. *Thomassy*. Paris 1860. — *Quellenkunde*. Aus dem Französischen des *Abbé Paramelle*. Leipzig 1856.

sehen von zahlreichen anderen Gründen, durchaus nicht mehr gültig erscheinen. Somit aber scheint es keineswegs unzulässig, hier an eine jedem Curgaste von Marienbad, Carlsbad u. s. w. bekannte Thatsache anzuknüpfen.

Sehr wundern muss man sich freilich, wie z. B. Prof. *Bernard Cotta* Mehadia sehen, die daselbst an der Czorich-Höhe befindliche Dunsthöhle aufsuchen und dort beobachten konnte, dass „aus gerundeten Löchern und Spalten des Kalkfelsens ununterbrochen heisse Wasserdämpfe ausströmen,“ und wie es sicher sei, dass diese Dämpfe vom unterirdischen Lauf der Quelle emporsteigen“ u. s. w. *), und wie er trotzdem auch durch eine so schöne und selbstredende Beobachtung in seinem Glauben an die Richtigkeit der bisherigen Quellentheorie, der bisherigen Ansichten von der Wolken- und Regenbildung nicht im geringsten gestört wurde.

Mir wenigstens ist es, um zu unserem Gegenstande zurückzukehren, in hohem Grade wahrscheinlich, dass jene von der Dunsthöhle an der Czorichhöhe und von den übrigen „vielfach verschlungenen“ unterirdischen Hohlräumen der Kalksteinberge von Mehadia unablässig emporsteigenden Wasserdämpfe in der Höhe der dortigen Atmosphäre jederzeit Wolken und zwar insbesondere Haufen- und Gewitterwolken bilden werden, wenn nur irgend der sonstige Zustand der Atmosphäre das Emporsteigen jener Dünste in die zu ihrer Condensirung erforderliche Höhe gestatten mag.

Und eben so wie dies dort und an manchem anderen Orte*) z. B. auch über den Geisern von Island in höchst auffallender, sinnenfälliger Weise geschehen dürfte, eben so wird es, wenn gleich ungleich schwächer, an allen und jeden Orten der Fall sein, wo oben Quellen oder „unterirdische Wasserläufe“ und zwar letztere durch Vermittelung von Klüften, Höhlen, Gesteinsspalten u. s. w. ihre Dünste in die Atmosphäre senden können.

Schon Prof. *Parrot* (a. a. O.) machte auf einen Unterschied der Nebel aufmerksam. Sowohl diejenigen Nebel, welche kurz vor Sonnen-

*) Augsb. Allgem. Ztg. 1856. Beilage zu Nr. 248.

**) „Im Norden des Himalaya sind die prächtigen Schwefelquellen in grossen Behältern kochend, manchmal säulenartig emporsprudelnd . . . Ueber diesen Quellen wirbeln dicke zu Wolken sich verdichtende Dampfmassen.“ Halurgische Geologie von Dr. *Friedrich v. Alberti*. I. Bd. Stuttgart und Tübingen 1852. S. 28.

untergang entstehen, als diejenigen, welche man kurz nach Sonnenaufgang sich bilden sieht, haben, wie *Parrot* bemerkt, das Eigene, dass sie den Boden nicht berühren, da hingegen die bei der Nacht entstehenden Nebel unmittelbar am Boden anfangen. — Auf Sümpfen und anderen seichten Gewässern sehe man oft vor und bei dem Sonnenuntergange kleine Nebelmassen von nur wenigen Fuss im Umfange und auch nur einige Fuss oder gar Zoll von einander entfernt, sich bilden; sie erweitern sich allmählich und laufen nach 20 oder 30 Minuten in einander. *Parrot* hält es für unmöglich, anzunehmen, dass die Temperatur in so kleinen wagerechten Entfernungen so verschieden sei, als zu dieser Nebelbildung erforderlich wäre. Er meint daher, dass sie unstreitig von einer besonderen Gasart herrühren, welche sich gerade an diesen Stellen entwickle u. s. w.

Ich aber glaube, dass jene eigenthümlichen kleinen Nebel vielleicht ausschliesslich nur über solchen Stellen entstehen, wo sich aus einer daselbst zu Tage kommenden oder doch mehr unter dem Boden vorhandenen Quelle Wasserdünste entbinden. Unbefangene, auf dem Lande wohnende Meteorologen könnten darüber wohl freilich mit grösserer Bestimmtheit sprechen. Doch dürfte es nicht überflüssig sein, zur Bestätigung meiner Ansicht einstweilen an jene Strichnebel zu erinnern, die bekanntlich nur an gewissen constanten Stellen des Bodens erscheinen und sich auf das bestimmteste von gewöhnlichen, mehr allgemeinen Nebeln unterscheiden. Um wenigstens eines hierher gehörenden Beispiels zu erwähnen, erlaube ich mir folgende Stelle aus einer vom Astronomen Prof. *David* gelieferten Arbeit*) anzuführen: „Nebst den späten Nachfrösten, die in den Weingärten nicht selten grossen Schaden anrichten, giebt es in der Melniker Gegend noch eine Art schädlicher Nebel, die in den Weingärten, wo sie hintreffen, das Wachstum des Weinstockes entweder ganz zerstören oder doch zum Theil aufheben. Ich rede aber hier, welches gut zu merken, nur von besonderen, oder den sogenannten Strichnebeln . . . Ein solcher Strichnebel entstand 1808 den 13. Juni aus den Sumpf- und Moorwiesen, die am Wrutitzer Bache liegen, über dem Dorfe Borek anfangen und sich östlich nach Byschitz, nördlich aber über Jelenitz bis zu der starken Quelle über Wrutitz ziehen.“ — „Einige Streifen dieses Nebels zogen von Nordost gegen Südost u. s. w.“ — „Dieser Nebel legte sich streifen-

*) Ueber die geographische Lage der k. Stadt Melnik und den dortigen Weinbau, herausgegeben von Alois *David*. Für die Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wiss. in Prag. 1814. S. 83 ff. gde.

weise auf die noch zarten Weinblüthen und Blätter und blieb so lange darauf liegen, bis ihn die Sonnenstrahlen zerstreuten.“*) — Eine weitere Bestätigung scheint mir in einer Andeutung zu liegen, welche seinerzeit schon der römische Baumeister *Vitruvius* **) denjenigen gegeben, denen daran gelegen sein sollte, Quellen zu finden. „Um die Orte, sagt Derselbe, wo sich unterhalb des Bodens Wasser befindet, zu erkennen, muss man etwas vor Sonnenaufgang sich (in der betreffenden Gegend) auf den Bauch niederlegen, und, das Kinn da auf die Erde gestützt, wo man das Wasser sucht, auf dem Boden entlang bleiben; dadurch, dass das Kinn einen festen Stützpunkt hat, wird das Auge verhindert, sich höher zu erheben, als nöthig ist. Dagegen wird sich der Blick im Niveau ausdehnen; und wenn man an irgend einem Punkt feuchte Dunstwellen emporsteigen sieht, so muss man dort nachgraben; denn das kommt nie an Orten ohne Wasser vor.“ — Ganz dasselbe Verfahren räth auch *Plinius* der Aeltere in seiner Naturgeschichte ***) an. Die Angaben Beider werden wiederholt von *Palladius*, *Cassiodorus*, *Dupleix*, *Kircher*, *Belidorus* und *Paulian*. †) Selbst in der berühmten französischen Encyclopédie sagt der Verfasser des Artikels abreuver ebenfalls: „Wenn man, nachdem man sich kurz vor Sonnenaufgang mit dem Bauch auf die Erde gelegt und, das Kinn aufgestützt, über die Oberfläche der Landschaft hingesehen hat, von irgend einem Orte aus Dunstwolken aufsteigen sieht, so mag man dort muthig (nach Wasser) graben. Der Monat August eignet sich am besten für dieses Experiment.“††)

(Fortsetzung folgt.)

*) Es dürfte nicht überflüssig sein, zu bemerken, dass an diesem Tage bei Nordwind sehr kühles Wetter war, so dass man, wie *David* (a. a. O. S. 85.) erwähnt, in Prag nur 9° Wärme hatte. Wäre es so warm gewesen, wie sonst in dieser Jahreszeit gewöhnlich, so hätte sicher auch in der angedeuteten Gegend eine örtliche Wasserdampfentwicklung stattgefunden, aber sie wäre unsichtbar geblieben und der entbundene Wasserdampf wäre unmittelbar in die Höhe emporgestiegen, ohne früher jene Nebelstreifen gebildet zu haben.

**) *Vitruvius* in VIII Buche Cap. I.

***) Buch XXXI Cap. 21, 22. und 28.

†) Siehe: Quellenkunde. Lehre von der Bildung und Auffindung der Quellen. Aus dem Französischen des *Abbé Paramelle* Leipzig. Bei *J. J. Weber*. 1857. S. 334.

††) Ebendasselbst. S. 335.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Nowak Alois F. P.

Artikel/Article: [Ueber die Gewitter 139-152](#)