download unter www.biologiezentrum.at

Kritischer Commentar zu Arago's Werke über die Gewitter.

Von Med. Dr. *A. Nowak* in Prag.

(Beschluss von S. 184.)

Wie dem aber auch sein möge, zweierlei muss man bei einer sorgfältigen Erwägung der *v. Humboldt*'schen Notizen annehmen: 1. ein aus der Tiefe der betreffenden Berge kommendes, mit verhältnissmässig hoher Temperatur emporsteigendes, nicht von aussen in den Berg eingesickertes, sondern sich aus den Tiefen des Berges immer wieder ersetzendes Wasser, und 2. warme Wasserdämpfe, die sich aus dem aus der Tiefe des Berges emporsteigenden warmen oder gar heissen Wasser erzeugen, um ihrerseits alle Klüfte des Berges, zu welcher sie gelangen können, zu durchdringen und so hier nur eine greifbare Nässe des Gesteines, dort selbst eine Quelle oder ein Grubenwasser zu bilden. Wenn wir aber nach dieser Erörterung der angeführten beiden Beobachtungen *v. Humboldt's* an die mancherlei früher erwähnten Gewittererscheinungen, um deren Erklärung es sich eben handelt, zurückdenken und erwägen, dass sich uns bei unbefangener Betrachtung auch dort überall die Annahme unterirdisch geborgener, mit Macht nach aussen strebender Wassermassen aufgedrungen habe, so müssen wir uns offenbar gar sehr versucht fühlen, uns vorzustellen, dass alle jene Quellen und Brunnen, von denen wir früher gehört, eben auch aus solchen unterirdischen, selbstständigen tellurischen Wassern und zwar beiläufig in derselben Weise erzeugt werden, auf welche wir uns so eben das Grubenwasser des Cerro de Gualgayoc und die warme Quelle in der Nähe des Tiro Nuevo zu erklären gezwungen waren.

Es kann uns nicht beirren, dass bei jenen Gewittererscheinungen bald von gewöhnlichen und kalten, bald von mineralischen und heissen Quellen die Rede war; denn wir können leicht begreifen, wie immer die Beschaffenheit und Temperatur des Gesteines, welche das aufstrebende heisse Wasser zu passiren hat, um endlich, sei es in unmittelbarer Fortsetzung, oder zuletzt durch Bildung und nachträgliche Condensirung von Wasserdämpfen, als Quelle zu Tage zu kommen, auch auf die Beschaffenheit und Temperatur dieser endlich zu Tage kommenden Quelle selbst einen wesentlichen Einfluss nehmen, solche hier, in Folge der stattgefundenen Durchlaugung eines auflösbaren Gesteines, zu einer mineralischen, dort nur zu einer gewöhnlichen, hier eben zu einer warmen oder gar heissen und dort zu einer kalten Quelle werden lasse u. s. w. Es kann uns ferner nicht beirren, dass manche, bei Gewittern eine Rolle

download unter www.biologiezentrum.at

spielende Quellen, wie z. B. der Brunnen Bifoccio, manchmal vor Gewittern, namentlich, wenn vorher lange Dürre geherrscht hat, völlig trocken gefunden werde; denn wir dürfen uns wohl einbilden, wie zeitweilig die Canäle des nach aussen strebenden tellurischen Wassers durch Einsinken und Zerbröckeln ihrer Wände sich verstopfen mögen und erst zur Zeit von Gewittern in Folge des um diese Zeit vielleicht bedeutend energischeren, gewaltsameren Empordringens desselben Wassers wieder wegsam werden; ja wir können und müssen sogar der Möglichkeit Raum geben, dass das Emporstreben des unterirdisch geborgenen Wassers, wie solches zur Zeit von Gewittern viel mächtiger ist als sonst, eben so wieder zu anderen Zeiten, zu den Zeiten „anhaltender Dürre" ein bedeutend schwächeres sein möge, als gewöhnlich.

Und warum sollten wir auch nicht annehmen dürfen, dass in dem Zustande der von uns supponirten, selbstständigen Wasservorräthe und zwar namentlich in Beziehung ihrer hohen, dem Streben nach aussen zu Grunde liegenden Temperatur, Schwankungen eintreten?

Müssen wir nicht zuverlässig glauben, dass die Hitze der unterirdischen Wasservorräthe mit dem gesammten Zustande des Erdinnern aufs innigste zusammenhänge? Und scheint wohl dieser Zustand des Erdinnern ein fortwährend gleichbleibender zu sein? Sind nicht vielmehr die zeitweiligen verheerenden Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche eben so viele Beweise für die zeitweilig ganz abnorme Erhöhung und Steigerung der unterirdischen Expansionsgewalten? Und muss man da nicht eben so an Zeiten der entgegengesetzten Art denken?

Wie sehr aber die Erscheinungen unserer Quellen und Salsen darauf hindeuten, dass wenigstens die Steigerung der unterirdischen Expansionsgewalten auch auf sie einen sehr wichtigen Einfluss üben. diess haben mehrere der früher angeführten Daten zur Genüge bewiesen.

Trotz allem Gesagten aber dürften doch noch manche nicht unwichtige Bedenken gegen die oben vorgetragene Hypothese vorgetragen werden. Einerseits wird man fragen, woher überall diese grossartigen tellurischen Wasservorräthe selbst, da sie doch keinesfalls einer Einsickerung meteorischen Wassers ihren Ursprung verdanken können? Man wird weiter einwenden, dass ja die Entdeckungen unseres Jahrhunderts gar manche berühmte Autorität der Wissenschaft zu der Annahme eines feurig-flüssigen Erdinnern geführt haben und sich die Voraussetzung unterirdischer, überall vorhandener grosser Wasservorräthe mit dieser Annahme durchaus nicht vertragen dürfte u. dgl. mehr.

Nun, meine supponirten unterirdischen (tellurischen), nicht durch

download unter www.biologiezentrum.at

Einsickerung entstandenen, grossartigen heissen Wasservorräthe ergeben sich einmal, wie wir heute wiederholt gesehen haben, als nothwendige oder doch mindestens als höchst wahrscheinliche Consequenzen aus ungemein zahlreichen, überall sich wiederfindenden Thatsachen, aus der unbefangenen Erwägung einer grossen Reihe interessanter Naturerscheinungen; und die Voraussetzung derselben wird, je länger man sich mit dem Gegenstande beschäftigt, um desto plausibler, zumal in Anbetracht der wahrhaft überraschenden Leichtigkeit, mit welcher sich eben und nur allein unter dieser Voraussetzung selbst solche Phänomene deuten und erklären lassen, die man bisher gar nicht oder doch nur auf sehr gezwungene Weise zu erklären im Stande war.

Die Fragen aber, woher wohl diese tellurischen Wasservorräthe stammen, woher und wie sie sich continuirlich erneuern, und wie sich dieselben mit dem jedenfalls anzunehmenden Glühen des Erdinnern doch wohl vertragen mögen, alle diese Fragen sogleich und in der kurzen Stunde, durch welche ich mir die Aufmerksamkeit der hochverehrlichen Versammlung in Anspruch zu nehmen erlauben darf, in genügend gründlicher Weise beantworten zu wollen; diess muss ich leider als eine Unmöglichkeit bezeichnen, so dass ich schon lieber die Unbescheidenheit wage davon zu sprechen, wie ich bereits in meinen, der Oeffentlichkeit übergebenen Arbeiten die Lösung dieser Aufgabe versucht habe und eben hiedurch, trotz der Unvollkommenheit dieser mich selber jetzt nicht mehr ganz befriedigenden Arbeiten, wenigstens zu der festen Ueberzeugung gekommen bin, die Beantwortung der in Rede stehenden Fragen sei mit weit geringeren Schwierigkeiten verbunden, als man für den ersten Augenblick meinen möchte.

Indem ich aber dieser festen Ueberzeugung Ausdruck gebe, darf ich wohl doch die Hoffnung hegen, dass mir vergönnt sein wird, meine heutige Auseinandersetzung mit der Beruhigung zu Ende zu führen: die mehr berührten Einwände gegen meine Ansicht seien noch keine wirkliche Beweise gegen dieselbe und es dürfte mir vielleicht später gestattet sein, noch weiter zu zeigen, dass auch mancher Zweig der Naturwissenschaften seine unerbittliche „Logik der Thatsachen" habe, eine Logik, die uns mitunter selbst solche Widersprüche zu vereinigen und zu verschmelzen zwingt, welche wir vordem für durchaus unvereinbar gehalten haben.

Wozu aber, werden Sie, vielleicht schon ungeduldig, fragen, wozu eigentlich diese lange Abschweifung von dem Gegenstande, um den es sich zunächst handelt? Oder sollten nicht gewisse vor und während Gewittern auftretende Erscheinungen erklärt werden?

download unter www.biologiezentrum.at

Allerdings. Aber eben weil nach meinem Dafürhalten diese Erscheinungen nur unter Zugrundelegung der von mir vertretenen Quellentheorie leicht und vollständig begriffen werden können, darum musste ich so viel darüber sprechen, ja muss sogar bitten, mir jetzt noch eine Recapitulirung dieser Theorie, wie sich solche nach allem bereits Gesagten ergibt und so weit diess für den heutigen Tag nothwendig, gestatten zu wollen.

Ueberall unter der aus dem Ocean hervorragenden Erdrinde sind mächtige tellurische Wasservorräthe vorhanden und haben dieselben durchaus eine zu der Tiefe, in welcher sie sich befinden, im Verhältniss stehende, ihnen von Seite des glühenden Erdinnern zu Theil gewordene hohe Temperatur, eine, schon in der Tiefe von kaum einer halben deutschen Meile (unter der Oberfläche der Erdrinde) den Siedepunkt unseres Wassers bedeutend übersteigende Hitze. Die nothwendige Folge dieser innewohnenden hohen Temperatur ist das Bestreben, sich auszudehnen. Nach innen zu, wo ihnen der glühende Erdkern gegenüber steht, ist eine Ausdehnung, eine Expansion der erwähnten Wassermassen nicht denkbar. Sie werden daher unvermeidlich nach aussen hin gedrängt und werden daher überall hinausstreben, wo ihnen nur immer durch die Klüfte des überliegenden Gesteins ein solcher Ausweg geboten oder gestattet wird, dabei einerseits dieses Gestein erwärmend, andererseits aber selber eben durch die fortgesetzte, nach aussen immer beträchtlicher werdende Abgabe von Wärme an ihrer Temperatur mehr weniger einbüssend.

Je nachdem nun diese Einbusse eine sehr beträchtliche, bald nur wegen der Länge des durchzuwandernden Weges, bald wieder nur darum, weil die aus dem unterirdischen heissen Vorrathe nach aussen strebende Wasserader eine sehr geringe Mächtigkeit hat, oder aber je nachdem dieselbe Einbusse wegen der umgekehrten Verhältnisse nur eine geringe war, werden die Ausläufer der in Rede stehenden tellurischen Wasservorräthe hier als kalte, dort als heisse Quellen zu Tage treten und dabei von dem durchwanderten Gestein so viel ausgelaugte Substanzen mit sich führen, als sich eben auslaugen und von ihnen aufnehmen liessen.

Aber zugleich mit diesem directen Auf- und Emporsteigen der tellurischen Wasser wird eine fortwährende Dampfbildung, eine constante Entwickelung entsprechend warmer Wasserdämpfe stattfinden, jeden Raum einnehmend, welcher ihnen in den Spalten und Klüften des Gesteins, insofern dieselben eben nicht vom aufsteigenden Wasser selbst erfüllt sind, zugänglich geworden, und diese Wasserdämpfe werden nun ihrerseits über-

download unter www.biologiezentrum.at

all in den Klüften und Spalten der Erdrinde wieder flüssiges Wasser bilden, theils in Folge der niedrigeren Temperatur des durchwanderten Gesteines, theils auch in Folge einer allzuweit gesteigerten Spannung. Der letztere Fall wird sich vorzugsweise in den tiefer liegenden Klüften geltend machen, und zwar insbesondere wegen der eben in der Tiefe verhältnissmässig viel intensiveren Hitze und dadurch fortwährend unterhaltener Dampfbildung; der erstere Fall aber wird ganz besonders in der schon mehr nach aussen liegenden, nur hin und wieder von den direct aufsteigenden Wassern erfüllten Parthien der Erdrinde stattfinden und werden dann diese das Gestein durchziehenden und sich in der besagten Weise wenigstens theilweise condensirenden Wasserdämpfe noch viel häufiger als die direct aufsteigenden tellurischen Wässer selbst zahlreichen Quellen, Sümpfen, Morästen, Bergseen, Gletschern, Schlammstellen u. s. w. ihren Ursprung geben.

Aber in diesem eben kurz geschilderten Verhältnisse und Processe werden mannigfache, und, wie höchst wahrscheinlich, theils regelmässige, theils abnorme und unregelmässige Schwankungen sowohl der In- wie Extensität stattfinden.

Bei gewissen, besonders grossen, abnormen Steigerungen des Processes werden, nicht selten unter gleichzeitigem, damit zusammenhängendem Auftreten furchtbarer Erdbeben und vulkanischer Eruptionen, die tellurischen Wasser mit einer sonst in der betreffenden Gegend ungekannten Gewalt und Mächtigkeit und eben in Folge dessen zu weit ansehnlicherer Höhe und weit massenhafter durch die Klüfte der Erdrinde nach aussen gedrängt werden, und sowohl selbst von innen her jene Zerreissungen der Erdrinde, jene vordem nicht vorhanden gewesenen Spalten der Berge bewirken und jene aus diesen Spalten hervorbrechenden, verheerenden Wasserfluthen auf die Oberfläche ergiessen, von denen ich früher einige Beispiele angeführt.

Bei minder grosser, immer jedoch abnormer Steigerung desselben unterirdischen Processes wird sich nur eine auffallende Ergiebigkeit aller von diesem Processe abhängigen Quellen und sonstiger Emanationsproducte zeigen und werden dann in zweiter Reihe, eben durch diese ungewöhnliche Ergiebigkeit der tellurischen Emanationen, namentlich der Quellen bedingt und zu Stande gebracht, alle jene Erscheinungen hervorgebracht werden, die man bisher als unerklärliche Sonderbarkeiten der Gewitter angestaunt hat.

Oder findet sich wohl unter allen früher angeführten merkwürdigen Gewittererscheinungen auch nur eine einzige, welche sich nicht ganz

download unter www.biologiezentrum.at

ungezwungen auf diese eben angedeutete Weise befriedigend erklären liesse? Gewiss nicht; ja noch mehr: die Gewitter selbst dürfen unbedingt, wenigstens was ihre Hauptfactoren anbelangt, als Processe angesehen werden, die in letzter Instanz durch derlei abnorme Steigerungen der unterirdischen Vorgänge herbeigeführt werden. Ich will zur grösseren Begründung dieser Ansicht nur noch an zweierlei erinnern, einmal an die Wolkenbildung der Gewitter, dann an die enorme Elektricitätsentwickelung bei denselben.

Was die Wolkenbildung betrifft, so beschränke ich mich heute darauf, der allgemein bekannten Erfahrung zu gedenken, dass es fast in jeder Gegend, in welcher überhanpt Gewitter vorkommen, gewisse Oertlichkeiten gebe, die mit bald grösserer, bald geringerer Verlässlichkeit als die Verkündiger bevorstehender Gewitter gelten; was wohl sehr dafür spricht, dass zunächst aus derlei Oertlichkeiten selbst jene tellurischen Wasserdämpfe emporsteigen, durch deren Condensirung in der kalten Luft die Gewitter- und Regenwolken eben zumeist gebildet werden.

Von wie vielen Bergen wird nicht gesagt, dass sie ihre „Kappe", ihre „Haube", ihre „Mütze" aufsetzen, oder dass überhaupt eine Umwölkung ihrer Gipfel stattfindet, wenn ein Gewitter oder überhaupt ein starkes Regenwetter eintreten will. Von wie vielen anderen Bergen, Bergseen, Bergsümpfen u. s. w. heisst es nicht vor eben solcher Zeit, dass sie „rauchen", dass sie „brauen" u. dgl. Der Brocken des Harzgebirges mit seinem „Hexenbrunnen", der Mythenstein, den Schiller im Tell (1. Akt) vor einem Unwetter seine „Haube" anziehen lässt, und andere unzählige Berge der Alpen, unsere Schneekoppe, ja selbst schon unser Kuněticer und Komarower und viele andere Berge Böhmens gehören unter diese Wetterpropheten. Bei Görkau heisst eine gewisse Gegend, die in dieser Beziehung ominös ist, der Jungfernwinkel. Die „Seewand" bei Neuern ist nicht weniger berüchtigt, und schon die alte deutsche Mythologie spricht von einer Höhle im Gebirge, „in der Frau Holle sitzt und das Wetter braut."

Alle diese Erscheinungen aber reduciren sich nach der vorgetragenen Theorie auf eine gesteigerte Emanation von tellurischen Wasserdämpfen aus den Spalten und Klüften der betreffenden Berge und zeigen eben nur an, dass nun für einige Zeit das ebendaselbst aus dem Erdinnern hervordringende Material für die Nebelwolken und Gewitterbildung in besonders reichlicher Menge geliefert werde.

Was zweitens die ungewöhnliche Menge von Elektricität betrifft, welche durch die Gewitter zur Manifestation gelangt, so ist diese wohl

download unter www.biologiezentrum.at

zuverlässig auch am ungezwungensten aus der aufgestellten Theorie zu begreifen. Denn abgesehen davon, dass schon die vielen chemischen Processe, welche das tellurische Wasser auf seinem Wege durch die Porositäten der Erdrinde durchzumachen hat, eine ungewöhnliche Elektricitätserregung zur Folge haben müssen, so ist nach *Armstrong* und *Faraday* auch schon jede Reibung von Wasser und Dampf an andern Körpern und hiemit denn auch jene überall stattfindende Reibung, welcher die aus den Spalten und Zerklüftungen der Berge hinausstrebenden Wasserdämpfe unterworfen sind, eine weitere höchst beachtenswerthe Ursache der bei Gewittern so ungemein lebhaften Elektricitätsentwickelung.

Und jetzt am Schlusse meines Vortrages nur noch einige kurze Notizen aus dem „von der Geographie der Gewitter" handelnden Capitel des *Arago*'schen Werkes. Es heisst darin: „Alle Bewohner von Lima in Peru (unter 12^0 südl. Breite und $79\frac{1}{2}^0$ westl. Länge von Paris), welche nicht gereist sind, haben keine Vorstellung von einem Gewitter. Ich kann hinzufügen, dass sie eben so wenig den Blitz kennen, denn selbst Blitze ohne Donner durchzucken nie den zwar oft nebligen, aber niemals mit wahren Wolken bedeckten Himmel."

Arago fand diese Thatsache selbst so merkwürdig, dass er später noch einmal darauf zurückkommt, und durch die Hinweisung auf diese Eigenthümlichkeit Nieder-Peru's, als eines Landes, welches eine gleiche geographische Breite habe, wie die Gegenden, wo es im Allgemeinen am meisten donnert, die Frage bejaht, ob wohl örtliche Verhältnisse auf die Häufigkeit der Gewitter Einfluss haben.

Nach der von mir aufgestellten Theorie werden aber dort Gewitter sich häufiger bilden können, wo sich bei übrigens gleichen Umständen für die nach aussen strebenden tellurischen Wasserdämpfe mehr und geräumigere Wege d. i. mehr tiefgehende und breite Spalten und Klüfte in der Erdrinde finden. Nieder-Peru aber ist ein Flachland, und die Klüfte und Spalten der Erdrinde eben darum dort gewiss viel seltener als z. B. in dem in gleicher geographischer Breite liegenden Hochlande der Cordilleren, wo es notorisch sehr häufige, ja hin und wieder sogar tägliche Gewitter gibt.

Das jetzt Gesagte findet seine Bestätigung gewissermassen bei *Arago* selbst, dort nämlich, wo er nach einem von *Graham Hutchison* im J. 1835 herausgegebenen Werke über Jamaika spricht. „Auf Jamaika beginnen, von dem ersten Tage des Novembers an bis zur Mitte des Aprils, die Gipfel der Gebirge von Port Royal täglich zwischen 11 und 12 Uhr Mittags, sich mit Wolken zu bedecken. Um 1 Uhr haben

download unter www.biologiezentrum.at

diese Wolken ihre grösste Dichtigkeit erlangt; stromweise ergiessen sie Regen, Blitze durchzucken den Himmel nach allen Richtungen, und die aus den Wolken hervorbrechenden Donner hört man dumpfrollend sogar bis Kingston. Gegen $2^1/_2$ Uhr ist der Himmel wiederum heiter. Diese Erscheinung wiederholt sich, nach *Hutchison*, jeden Tag während fünf aufeinander folgender Monate. Lassen wir — meint *Arago* — diese Bemerkung in aller Strenge gelten, so wird Kingston 150 Gewittertage im Jahre zählen, während auf den benachbarten Inseln und an den in klimatischer Beziehung ähnlich gelegenen Punkten des Festlandes, die Zahl der Gewittertage nicht 50 erreicht.

Und trotz des Misstrauens, das *Arago* mit Recht in die Genauigkeit der *Hutchison*'schen Beobachtungen setzt, bemerkt er nun hiebei doch ganz richtig: „Der Einfluss der Gebirge von Port Royal auf die Erzeugung der Gewitter wird einem Jeden einleuchten."

Aber nicht nur der Unterschied zwischen gebirgigem, daher klüftigem, zerrissenem und flachem Lande in Beziehung auf die Häufigkeit der Gewitter wird durch diese Beobachtung bestätigt, sondern sie gehört auch in die Classe derjenigen, welche für eine gewisse Regelmässigkeit in den Intensitäts-Schwankungen der tellurischen Emanationen, indirect also auch für die Schwankungen der Intensität des ihnen zu Grunde liegenden tellurischen Processes selbst angeführt werden können.

„Für Paris — heisst es in einer weiteren Stelle — beträgt die jährliche Anzahl der Gewittertage im Mittel 14, während dieselbe zu Denainvilliers, zwischen Pithiviers und Orleans um die Hälfte grösser ist oder fast bis auf 21 steigt. Diese Zusammenstellung weist deutlich einen örtlichen Einfluss nach; aber man wird die Ursache anderswo, als in der Oberflächenbildung zu suchen haben. Denn man kann wohl keine Gegend mit weniger Unebenheiten anführen, als die, welche Paris und Orleans umgibt." —

Nach der von mir vertretenen Theorie können auch wohl ebene Gegenden ziemlich häufige Gewitter haben, wenn nur die Ebenheit des Bodens nicht zugleich mit einer zu innigen Continuität desselben verbunden ist, d. h. wenn es nur nicht an Zerklüftungen und tiefgehenden Spalten fehlt, durch welche unterirdisch entstandene Wasserdämpfe in die Atmosphäre gelangen können. Vielleicht also wird die Gegend von Denainvilliers, welche *Arago* im Gegensatze zu Paris anführt, nur darum mehr Gewitter haben, als letzteres, weil es dort mehr Auswege für die emporstrebenden tellurischen Emanationen geben mag, als hier. Doch soll damit durchaus nicht gesagt sein, dass für diese räthselhafte Erscheinung der Grund nicht auch in etwas anderem liegen könne, z. B.

download unter www.biologiezentrum.at

in einer solchen geographischen Lage, dass Gewitterwolken, welche in den nächstgelegenen Gebirgen gebildet sind, vom Winde häufiger gegen Denainvilliers als gegen Paris getrieben werden.

Doch hören wir darüber noch *Arago* selber sprechen: „Soll man nun — sagt Derselbe — diese Ursache (der verschiedenen Häufigkeit der Gewitter) suchen in der Loire, in dem ausgedehnten Forste von Orleans, in der Sologne? Ich werde diese Frage jetzt nicht erörtern. Doch will ich hinzufügen, dass nach einigen Meteorologen auch die Beschaffenheit des Bodens dazu beiträgt, die Zahl der Gewitter zu vermindern." *Arago* führt hierauf einige einschlägige Notizen *Dillwyn's* über die Gewitterhäufigkeit von Devonshire, Cornwallis u. s. w. so wie, auch wieder nicht ohne ein gewisses Mistrauen gegen die unbedingte Richtigkeit, dessen Behauptung an, „dass in Ländern mit Kalkboden die Gewitter am häufigsten sind", und sagt sodann: „Der Nachweis eines deutlichen, innern Zusammenhanges zwischen der geologischen Beschaffenheit einer Gegend und der Anzahl oder Stärke der Gewitter müsste für eine grosse Entdeckung in der Physik des Erdkörpers gelten und ich würde daher meine Schuldigkeit nicht erfüllen, wollte ich andere Orte ausser Cornwallis, wo man diesen Zusammenhang ebenfalls vermuthet hat, mit Stillschweigen übergehen. Ich lasse daher folgen, was ich in der Statistique minéralogique et géologique du departement de la Mayenne von dem Bergbau-Ingenieur *Blawier* finde: „„Im Departement der Mayenne kommen Massen von körnigem oder dichtem Grünstein vor, welche eine so beträchtliche Menge Eisen einschliessen, dass sie auf die Magnetnadel wirken. Es ist uns versichert worden, dass gewisse Gemeinden z. B. die von *Niort*, die drohendsten Gewitter, sobald sie nahe kommen, stets sich zerstreuen oder nach gewissen Richtungen hin fortziehen sehen. Wir glauben, dass man die Erklärung dieser Thatsache der (leitenden) Wirkung mehrerer beträchtlicher Grünsteinmassen, die in dieser Gegend zu Tage liegen, zuschreiben muss.""

„Das Nachstehende — fährt Arago dann fort, — enthält eine Mittheilung, welche ich der Freundlichkeit des Herrn *Vicat* verdanke und welche die vorhergehenden Betrachtungen noch weiter unterstützt:"

„„Als ich im J. 1807 (damals Zögling der polytechnischen Schule für den Brücken- und Wegebau) in das Genuesische gesandt war, war ich in Folge meiner Obliegenheit genöthigt, mehrere Tage hindurch in einem Weiler, Namens Grondone, zu wohnen. Einige hundert Schritte davon liegt ein reiches Eisenlager, in Gestalt eines Spitzberges, der den Boden zu durchbohren scheint, um sich, so viel ich mich erinnere, an 100 Fuss (eher mehr als weniger) zu erheben. Diese Erzgrube, welche

download unter www.biologiezentrum.at

angeblich 70 Procent Ausbeute gab, war im Betriebe Ihre Höhe über dem mittelländischen Meere beträgt nahe ebensoviel als die der Apenninenkette u. s. w.“

„„Folgende Erscheinung nun ist in dem Lande allgemein bekannt, und ich selbst habe sie oft bestätigt gefunden. Von den heissen Tagen des Juli und August vergeht fast keiner, wo sich nicht über der Gegend von Grondone eine elektrische Wolke bildet. Diese Wolke wächst allmälich, steht während einiger Stunden über der Eisengrube, als wäre sie daselbst angehangen, und blitzt dann, indem sie sich gegen das Erzlager selbst entladet. Die Bergleute wissen aus Erfahrung, wann es Zeit ist, ihren Ort zu verlassen, sie ziehen sich in einige Entfernung zurück und gehen nach der Entladung und gänzlichen Auflösung der Wolke wieder an ihre Arbeit. Ich habe manchesmal die dicke Wolke in Grondone sich um Mittag bilden, bis 4 oder 5 Uhr Abends Stand halten und dann nach einigen Blitzschlägen ein kleines Gewitter erzeugen sehen.““

„„Es ist wahrscheinlich — fährt *Vicat* fort — dass auch auf andern Puncten der Apenninen eigenthümliche Ursachen vorhanden sind, welche kleine, mit ihren Wirkungen in sehr enge Gränzen eingeschlossene Gewitter erzeugen. Ich schliesse diess aus folgender Beobachtung, dass nämlich bei schönem Sonnenscheine und ohne dass irgend ein Punct des Himmels (wenigstens so weit er dem im Grunde eines Thales, im Bette eines Giessbaches befindlichen Beobachter sichtbar ist), mit der kleinsten Wolke bedeckt erscheint, dennoch plötzlich ein furchtbares Gebrause das Annahen einer schlammigen Wassermasse ankündigt; welche grosse Steine fortwälzt und mit solcher Geschwindigkeit herabstürzt, dass die in diesen engen Schluchten eingeschlossenen Maulthiertreiber und Reisenden kaum Zeit mehr haben zu entfliehen.““

„„Ich muss bemerken, dass die meist trockenen Betten der Giessbäche die einzigen gangbaren und auch betretenen Wege in einigen Gegenden der Apenninen bilden. Das Erzgebirge von Grondone liegt in einem Serpentinfelsen.““

Und nun noch eine, die letzte heute anzuführende Notiz aus dem Capitel über die Geographie der Gewitter.

„Oberst *Jackson*, sagt *Arago*, hat mir die Umgegend von Bialystok in Litthauen als eine solche bezeichnet, welche im Sommer der Schauplatz beinahe immerwährender Gewitter und einschlagender Blitze ist.

download unter www.biologiezentrum.at

Diese Gewitter dauern nur 2 bis 3 Stunden; während der übrigen Zeit des Tages zeigt der Himmel eine merkwürdige Heiterkeit."

Soll ich nun auch zu diesen von *Arago* gebrachten, höchst merkwürdigen Thatsachen noch einen Commentar liefern? Sprechen sie nicht — abgesehen von einer einzigen, wo von dem Orte Niort und dessen Eigenthümlichkeit, Gewitter zu zerstreuen, die Rede ist, — sämmtlich und in der deutlichsten Sprache für die heute von mir entwickelten Ansichten?

Ohne daher die Geduld der verehrten Versammlung durch eine ermüdende Wiederholung von bereits Gesagtem noch weiter auf eine ungebührliche Probe zu stellen, schliesse ich meinen Vortrag, mit der Hoffnung, vielleicht doch Manches vorgebracht zu haben, um einer Theorie Eingang zu verschaffen, die nicht nur zur richtigeren Auffassung der mancherlei Quellenphänomene führt, sondern die höchst wahrscheinlich auch noch in mancher andern Beziehung ungeahnte Aufschlüsse zu geben im Stande sein dürfte.

Nachträgliche Bemerkungen und Zusätze.
(Nicht vorgetragen.)

Wir haben oben gesehen, mit welcher Gewissenhaftigkeit *Arago* in seinem Kapitel über die „Geographie der Gewitter" die localen Eigenthümlichkeiten mancher Gegenden besprach und wie er der Meinung war, „der Nachweis eines deutlichen, innern Zusammenhanges zwischen der geologischen Beschaffenheit einer Gegend und der Anzahl oder Stärke der Gewitter müsste für eine grosse Entdeckung in der Physik des Erdkörpers gelten u. s. w."

Auch Herr Prof. *Dove* hat in seiner bereits vor mehr als drei Decennien veröffentlichten Abhandlung „Ueber das Gewitter" *) zugegeben, dass es „in der Localität begründet" sei, warum sich die Gewitter gewöhnlich an einem bestimmten Orte bilden, und hat sogar für diese Eigenthümlichkeit der Gewitter ein recht interessantes Beispiel beigebracht, unterliess es jedoch, auf die Sache irgendwie näher einzugehen.

Die Notiz, den Hannöver. nützlichen Sammluugen 1757 S. 53 entlehnt, lautet: „Bei Brundlen auf dem Pilatusberge ist ein kleiner See, worauf sich fast alle Ungewitter erzeugen. Sie fangen sich mit einer kleinen Wolke an, die sich an den benachbarten Felsen des Sees legt, der viel höher steht. Wenn diese Wolke über den Felsen hinaufsteigt,

*) *Poggendorff's* Annalen der Physik und Chemie. XIII. Band. S. 419 ff.

download unter www.biologiezentrum.at

welches jedoch sehr selten geschieht, so zertheilt sie sich, gemeiniglich aber bleibt sie daran unbeweglich und wird zusehends grösser. So wie sie zunimmt, senkt sie sich und wird zu einer schwarzen Wolke, die erschrecklich donnert."

Sehr verwandt mit dieser Thatsache ist nach meinem Dafürhalten auch jene von Dr. *F. Hochstetter* seinerzeit aus dem Böhmerwalde*) gemeldete. „Tief zwischen 6 bis 800 Fuss hohen senkrechten Felsabgründen, sagt Derselbe, liegen zwei Gebirgsseen: der Teufelssee (3243′ hoch) bei Eisenstein und der schwarze See (3190′ hoch) bei Eisenstrass. Eben so, wie bei allen übrigen Seen im Gebirge zeigt auch hier die kleinste Wolke, die über den Seebecken sich bildet, schlechtes Wetter an."

Ich brauche wohl nicht zu sagen, dass nach meiner Theorie die merkwürdige Gewitterwolke über dem Pilatussee ohne Zweifel das einfache Product einer gesteigerten tellurischen Wasserdampf-Emanation sein möge. Indem ich nämlich für gewiss annehme, dass die den „Pilatussee" bildenden Quellen eben nur solchen tellurischen Ursprungs seien, wie nach meiner Ansicht die meisten anderen Quellen unserer Erde, — und indem ich nicht zweifeln kann, dass auch jene Quellen fortwährenden theils regelmässigen, theils abnormen Ergiebigkeitsschwankungen unterworfen seien und dass bei starken Steigerungen dieser Ergiebigkeit auch eine ungewöhnlich ausgiebige Entwicklung und Entbindung der zur Quellenspeisung nicht verwendeten, ich möchte sagen, überschüssigen tellurischen Wasserdämpfe und zwar aus allen mit den betreffenden Quellen in Verbindung befindlichen Spalten und Rissen des umschliessenden Gesteins stattfinde, — muss ich vermuthen, dass gerade jene Stelle des über dem Pilatussee emporsteigenden Felsens, an welcher die geschilderte Gewitterwolke sich so constant zu bilden und an welcher sie so „unbeweglich" zu haften pflegt, die Mündung einer solchen, mit den unterirdischen Anfängen der den Pilatussee versorgenden Quellen im Zusammenhange stehenden Spalte sei, und dass eben durch diese Spaltmündung, bei solcher Ergiebigkeitssteigerung des quellenspendenden tellurischen Processes, wie ich sie für die Gewitterbildung voraussetze, die sonst daselbst nur unmerklich entweichenden Wasserdämpfe mit solcher Mächtigkeit und so nachhaltig nach aussen gedrängt werden, dass sie nun eine sichtbare Dampfmasse, eine „zusehends grösser" werdende, mit Elektricität hochgeschwängerte, kurz eine Gewitterwolke bilden.

---

*) Augsburger Allgemeine Ztg 1855. Beilage zu Nr. 219 und 220.

download unter www.biologiezentrum.at

Es ist diess eine jener Wolken, welche *Saussure* sehr bezeichnend „Schmarotzerwolken" genannt hat, und welche nach meiner festen Ueberzeugung sämmtlich auf die eben angedeutete Weise zu Stande kommen.

Diese Wolken, die reinsten Repräsentanten des Cumulostratus, die man wohl auf jeder im Sommer unternommenen Gebirgsreise, manchmal nur leider zu grossem Verdrusse, wahrnehmen kann, hat seinerseits der scharfbeobachtende *Boussingault* insbesondere an den verschiedenen Gletscherbergen in der Umgebung von Rio-Bamba gesehen. „Mit welchem Interesse", sagt Derselbe in einem höchst denkwürdigen Briefe an *Alex. v. Humboldt*, in welchem er ihm seine am 15. und 16. December 1831 vollbrachte Ersteigung des Chimborazo beschreibt, *) „sieht man nicht auf einem so engen Raume alle grossen Phänomene der Meteorologie sich erzeugen. Hier beginnt eine jener unermesslich breiten Wolken, welche *Saussure* so treffend mit dem Namen Schmarotzerwolken bezeichnet hat, sich an den mittlern Theil eines Trachytkegels anzuhängen; sie haftet fest daran; der Wind, so stark er bläst, vermag nichts über sie. Bald fährt mitten aus dieser Dampfmasse ein Blitz heraus; Hagel, untermengt mit Regen, überschüttet den Fuss des Berges, während sein Schneegipfel, den das Gewitter nicht erreichen konnte, hell von der Sonne beleuchtet wird."

Es würde zu weit führen, wenn ich hier auch noch jener Wahrnehmungen ausführlich gedenken wollte, die, fast eben so viele Beweise der von mir vertretenen Ansichten, theils in dem vorerwähnten Briefe *Boussingault's*, theils in den vor wenig Jahren erschienenen Berichten *Moriz Wagner's* **) über die intermittirende Wolkenbildung und die regelmässigen Gewitter in den tropischen Regionen enthalten sind; so dass ich mich vorläufig darauf beschränke, derselben einstweilen nur überhaupt erwähnt zu haben.

Zur Biologie des Bombyx Pini.

Von *Leopold Kirchner* in Kaplitz.

Drei verschiedene Gattungen von Schlupfwespen habe ich bisher aus den Eiern von Bombyx Pini erzogen und zwar:

1) Teleos phalaenarum Es. lebt, von 6—10 beisammen, in einem Ei.

*) *Poggendorff's* Annalen. Bd. 34. S. 193 - 219.

**) Ztschft. „Das Ausland." 28. Jahrg. Nr. 33; Augsb. Allgem. Ztg. 1855. Beilage zu Nr. 323 u. s. w.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 11

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

Artikel/Article: Kritischer Commentar zu Aragos Werke über die Gewitter 200-212