© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Descendenztheorie und Verwandtes

in gedrängter Darstellung.

Von **Dr. Heimbach**, Realschullehrer.

---

1. Fortschritte der Naturerkenntniss, welche die Annahme der Descendenztheorie vorbereiteten.

Bis zur Mitte des sechzehnten Jahrhunderts herrschte unter den Menschen die geocentrische Naturanschauung, das heisst, man vertrat die Ansicht, die Erde ruhe bewegungslos inmitten des Weltenraumes, während alle Gestirne, voran Sonne und Mond, kreisförmige Bahnen um diesen festen Mittelpunkt zu beschreiben hätten. Es hatte diese Naturanschauung für die Menschen etwas Stolzes und etwas Beruhigendes zu gleicher Zeit. Der einzige feste, der einzig ewig ruhende Punkt in dem grossartigen und unermesslichen Weltgetriebe, er war dem Menschen zum Wohnsitze gegeben, und von ihm aus konnte er mit seelischer Erquickung all die leuchtenden Wunder des Himmels betrachten, die dazu bestimmt waren, von Ewigkeit zu Ewigkeit in schönem Gleichmass die Heimat des Menschen, seine Erde zu umkreisen. So hatten die höchststehenden Völker aller Zeiten die kosmischen Erscheinungen aufgefasst, so hatten sie ihre Erkenntnis in ihren heiligen Büchern niedergelegt und so als unverbrüchliche Wahrheit von Generation zu Generation überliefert.

Da erhob sich in der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts Kopernikus mit einer Lehre, die den Meisten als etwas ganz Neues und Unerhörtes erschien, obgleich bereits im dritten Jahrhundert vor Christi Geburt fast ganz dasselbe von Aristarch behauptet worden war, der sich dadurch freilich eine von dem Stoiker Kleanthus vertretene Anklage wegen Gotteslästerung zugezogen hatte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Kopernikus lehrte, es sei die Sonne, welche stille stehe und welche von einer Schar von Himmelskörpern umkreist werde und unter dieser Schar sei auch die Erde, dadurch dass die Erde sich kreiselförmig drehe. entstehe in 24 Stunden der Wechsel zwischen Tag und Nacht, während die zur Erdbahn schiefe Stellung dieser Drehungsachse es bewirke, dass die Intensität der Sonnenwärme an jedem Punkte der Erde im Verlaufe der einjährigen Umlaufszeit regelmässig wachse und wieder abnehme, wodurch Frühling, Sommer, Herbst und Winter erzeugt werde. Das Aufsehen, welches diese neue Lehre machte, lässt sich wohl begreifen, wenn man bedenkt, wie mancher ernste Mensch durch diesen Umsturz alles Hergebrachten in seinem innersten Fühlen und Denken erschüttert werden musste. Luther und Melanchthon eiferten heftig dagegen. Luther erklärte es für einen Unsinn, zu glauben, die Erde drehe sich um die Sonne, während der päpstliche Stuhl, dessen Inhaber allerdings Kopernikus sein Werk gewidmet hatte, zunächst eine wohlwollende Haltung bewahrte. Es ist bekannt, das sich diese wohlwollende Haltung einem Nachfolger des Kopernikus, dem Galilei gegenüber, in das Gegenteil verwandelte, es ist aber auch bekannt, dass weder dieses noch manches andere Sträuben gegen die zunehmende Erkenntnis der neuen Wahrheit etwas ausrichtete. Heute verbietet es keine Religionsgesellschaft, dass man nicht schon den Kindern in der Schule lehre: die Erde dreht sich um die Sonne. Das Privileg der Erde, etwas anders zu sein, wie die übrigen Planeten, ist gefallen.

Wie leicht oder wie schwer die Annahme der kopernikanischen Theorie unseren Vorfahren fiel, lässt sich heute schwer mehr vorstellen, aber das dürfen wir sicher glauben, dass die neue Erkenntniss sie anregte, weiter nachzuspüren, seit wie lange wohl die Erde schon an die Sonne gekettet sei und durch welches Ereignis sie dereinst ihrem glänzenden Gebieter unterworfen wurde. Die Antwort auf diese Fragen gaben in der Mitte des 18. Jahrhunderts Kant und Laplace, und zwar unabhängig von einander. Nach deren Theorie war die Sonne früher von ihren Planeten nicht getrennt, sondern die Gesamtmasse der Sonne und aller Planeten war zu einer einzigen riesigen Kugel vereinigt. Die heute aber festen Stoffe der Planeten waren damals noch glühend gasförmig, so, wie es auf der Sonne zum Teil bis auf den heutigen Tag geblieben ist. Diese riesige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

glühende Urgaskugel habe sich gedreht, aber viel zu rasch für den inneren Zusammenhalt ihrer Stoffe und so sei es gekommen, dass die Masse vom Aequator der Urkugel sich ringförmig ablöste, um den Rest der Urmasse, der sich kugelförmig wieder zusammenzog, frei zu umschweben, so, wie wir es heute noch am Saturn sehen können. Das war die Geburt der Sonne, jener mittleren Kugel, die aber damals noch recht wenig Freiheit genoss, da sie rings von den gewaltigen Massen des Ringes umschwebt wurde. Dessen Tage aber waren gezählt. Er zersprang, die in den Weltraum hinausgeschleuderten Sprengstücke rundeten sich ab und wurden so zu den Planeten, die nun mit der Sonne das Sonnensystem bildeten. Diese Theorie hat auch durch die von Kirchhoff und Bunsen begründete Spektralanalyse eine Stütze gefunden, wodurch nachgewiesen wurde, dass die Sonne und die Erde aus gleichem Stoffe bestehen.

Damit war für die Naturerkenntnis der wichtige Fortschritt gemacht, dass man die Vielgestaltigkeit der Körper nur als Modifikationen einer beschränkten Anzahl von Baustoffen auffassen durfte. Das Interesse musste sich nunmehr notwendiger Weise den vielfältigen, unvermittelt nebeneinder wirkenden Naturkräften zuwenden, die einer einheitlichen, mechanischen Auffassung des ganzen Weltganzen noch widerstrebten. Desto wichtiger war die Entdeckung Robert Mayers, dass Wärme sich in mechanische Arbeit verwandeln lasse und umgekehrt, und ferner, dass diese beiden Kraftwirkungen äquivalent seien, eine Erkenntnis, welche bald zu der Folgerung führte, dass nirgends und niemals auf der Welt Energie absolut verloren gehe, dass die Gesamtsumme der augenblicklich auf der Welt vorhandenen Kräfte sich niemals geändert habe, seit dem Bestehen der Welt, das heisst, seit dem Bestehen der der Kraftwirkung unterworfenen unzerstörbaren Materie. Unbegreiflich, transscendent, blieb freilich der erste Ursprung von Stoff und Kraft und wird es wohl auch bleiben.

Für die forschenden Geister war es ein Glück, dass damals die Hypothese von der Lebenskraft nicht mehr gehalten werden konnte. Man verstand darunter eine geheimnissvolle Kraft, unter deren Wirkungen Stoffe entstanden, wie sie frei niemals in der Natur entstehen konnten. Die Körper der Organismen, der Pflanzen und Tiere waren der Schauplatz der Wirkung dieser Kraft, welche es verursachte, dass die offen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sichtlich der Erde entstammenden Nährstoffe im Körper der Organismen zu Verbindungen zusammentraten, deren Bildung ausserhalb eines Organismus noch niemals beobachtet worden war, und die man deshalb organische Verbindungen nannte. Da gelang es Wöhler im Jahre 1828 einen organischen Stoff, den Harnstoff, künstlich herzustellen und so die Hypothese von einer zur Erzeugung organischer Stoffe notwendigen Lebenskraft zu vernichten.

Wenn man weiter bedenkt, dass zu jener Zeit alte, phantastische Märchen über die Entstehung eines jungen Lebewesens zerstört worden waren, dadurch, dass die mikroskopischen Forschungen an sich entwickelnden Eiern zu Aufstellung der sogenannten Keimblättertheorie geführt hatten, nach welcher alle, auch die höchst komplicierten Geschöpfe, sich durch eine Reihe einfacher Hohlraumbildungen, Einstülpungen, Einschnürungen und Verwachsungen aus einem primitiven Anfangszustand, der Eizelle, entwickeln, so hätte man meinen sollen, die Menschen hätten im Besitze dieses Wisssens allgemein die Entstehung der Lebewesen aus einfachen Ahnen als logische Forderung erklären müssen. Aber die Menschen schwiegen, da begannen die Steine zu reden. Die paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Schichten waren jetzt schon an so viel Punkten der Erde genau erforscht worden, dass Lyell alle möglichen Unregelmässigkeiten ihrer Lage natürlich erklären und die lückenlose, bis auf den heutigen Tag ununterbrochene Aufeinanderfolge der Erdschichten im Jahre 1830 als ein nie wieder bestrittenes, geologisches Axiom aufstellen konnte. Damit war nun die Voraussetzung für die lückenlose Entwicklung der jetzt lebenden Geschöpfe aus ihren fossilen, in den Erdschichten ruhenden Ahnen gegeben, jedoch war es erst Darwin vorbehalten, erfolgreich das zu behaupten, was um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts, zu früh für ihre Zeit, und darum erfolglos Lamarck und Geoffroy St. Hilaire in ähnlicher Weise verkündet hatten. Darwin veröffentlichte im Jahre 1859 sein Buch über die Entstehung der Arten, wodurch er die moderne Descendenztheorie begründete.

II. Die Descendenztheorie selbst.

Was besagt nun die Descendenztheorie? Sie behauptet, es seien alle die jetzt in so unendlicher Mannigfaltigkeit lebenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tiere und Pflanzen nicht auf einmal geschaffen worden, sondern zu Beginn des Lebens auf der Erde habe es nur äusserst wenige und höchst einfach gebaute Organismen gegeben, welche erst durch weitere Differenzierung im Laufe einer langen Entwicklungszeit zu der jetzigen Fülle und Vollkommenheit der Formen gelangt wären.

Ein Mann wie Darwin hat sein reiches Wissen während eines langen Lebens unermüdlich zur Fundierung seiner Theorie mit neuen Beobachtungen angestrengt, und die Zahl der von anderer Seite gelieferten Beiträge bildet eine Literatur für sich. Es ist deshalb für uns die höchste Beschränkung geboten und nur als Stichproben lassen wir einige die Descendenztheorie stützende Beachtungen folgen, die wir dem Gebiet der Paläontologie, der Tiergeographie und der Entwicklungsgeschichte entnehmen.

Es war vorauszusehen, dass die Paläontologie Stützen für die Descendenztheorie bringen musste, denn die Paläontologie beschäftigt sich ja gerade mit den ausgestorbenen Geschöpfen, welche vor den jetzt lebenden die Erde bevölkerten. Waren nun die fossilen Organismen die Ahnen der modernen, dann musste es möglich sein, wenn man eine längere Suite immer älterer Vertreter desselben Typus auffand, nachzuweisen, wie, allerdings unter Wahrung der typischen Eigenschaften, das moderne Gesammtbild desto mehr verschwand, je ältere Vertreter man besichtigte und es musste möglich sein, auf wenige einfache altertümliche Formen mehrere modern differenzierte Typen zurückzuführen, wie die Aeste eines Baumes auf ihren Stamm. Das ist nun trotz der stellenweise hervortretenden Lückenhaftigkeit des paläontologischen Materiales glänzend gelungen. Die zahlreichen langen Ahnenreihen der Ammonitengeschlechter sind hervorragende Beispiele für den Kenner, während für den der Sache sich erst nähernden ein Beispiel wie das folgende, leichter zu demonstrieren ist.

Wir pflegen es stets als eine auffallende Erscheinung zu betrachten, wenn irgend ein höheres Wirbeltier an seiner Hand weniger wie 5 Finger und an seinem Fuss weniger wie 5 Zehen hat, umso mehr muss es uns wundern, dass das uns von Jugend auf so sehr vertraute Pferd den äussersten Grenzfall darstellt, indem es an jeder Hand nur einen Finger und an jedem Fuss nur eine Zehe hat. Selbstverständlich bestehen bei dem Pferd

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch der Mittelfuss und die Mittelhand, also die Verbindungsstücke zwischen Zehen und Ferse oder Finger und Handgelenk aus nur einem, allerdings sehr kräftigen Knochen, von denen aber jeder zwei unbedeutende, kurze, links und rechts befindliche kleine knöcherne Anhängsel zeigt, die man früher für eine rein überflüssige Bildung hielt und mit dem Namen „Griffelbeine" belegte. Wer aber staunt nicht über die seltsame Beleuchtung, in welche diese beiden Griffelbeine gerieten, als aus jungen Erdschichten aus einer Zeit, da die Oberflächengestaltung der Erde bereits das Entstehen des jetzigen Bildes ahnen liess, ein Pferd, Hipparion, bekannt wurde, dessen überraschende Aehnlichkeit mit dem jetzigen Pferd überzeugend war, bei dem aber die Griffelbeine etwas länger waren und zwar sehr schwache aber ganz deutliche Finger oder Zehen trugen, deren letztes Glied behuft war? Da erkannte man in den Griffelbeinen unseres Pferdes verkümmerte Reste einer zweiten und dritten Zehe.

Wenn man weiter bedenkt, dass in noch älteren Schichten wiederum ein dreizehiger Angehöriger des Pferdegeschlechtes, das Anchitherium zu finden ist, bei dem aber die zweite und dritte Zehe nicht mehr so sehr hinter der Mittelzehe zurückstehen, sondern bereits recht stattliche Gehilfen derselben sind, so kann es niemand mehr wundern, in wiederum älteren Schichten das Paläotherium, auch aus dem Pferdegeschlechte, zu finden, bei dem sogar Ansätze zu einer vierten Zehe zu finden sind. Wer will solche Funde anders auffassen als eine aktenmässige Chronik der Entwicklung des Pferdegeschlechtes, aufbewahrt in den steinernen Archiven der unbestechlichen Natur?

Wenn man die Verbreitung der Tiere auf der Erde nach der Richtung hin untersuchen will, ob sich daraus eine Stütze für die Descendenztheorie gewinnen lässt, so muss man sich vor allem vorhalten, wie sehr die Verteilung der Tiere auf der Erde auch in historischen Zeiten gewechselt hat und wohl auch in Zukunft weiter wechseln wird. Es findet ein gegenseitiges Beeinflussen, ein Vernichten, ein Neuentstehen statt, wie es ja für jede Lebenserscheinung charakteristisch ist, nicht zum mindesten für die schöpferische Thätigkeit des Menschen, die uns zum Vergleich einen Augenblick beschäftigen soll. — Wir wissen, das manche Städte, die bereits zur Römerzeit bestanden, heute ganz modern erscheinen und nur in wenigen Resten ihre Vergangenheit ahnen lassen. Wer auf Grund dessen, was in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

modernen Städten aus jener Zeit erhalten blieb, ein Bild von den Wohnungs- und Lebensverhältnissen einer römischen Kleinstadt entwerfen wollte, der würde das nur sehr lückenhaft können. Aber zu seinem Glücke hat sich im Jahre 72 n. Chr. Geb. ein grosses Unglück ereignet, jene grosse Katastrophe, wodurch 3 römische Landstädte durch eine Eruption des Vesuves zwar verschüttet, aber in sehr vollkommener Weise für Altertumsforschungen konserviert wurden. Jetzt kann man in Pompeji graben und kann prüfen, ob das Bild, das man sich von der damaligen Zeit gemacht hat, auch der Wahrheit entspricht. Aber der Altertumsforscher ist nicht allein in der glücklichen Lage, eine solche Probe auf sein Exempel machen zu können, in ganz ähnlicher Weise gelingt dies dem Forscher, der die Geschichte der Säugetiere erkunden will. Nimmt man z. B. an, die höheren Säugetiere hätten, als sie sich zu entwickeln begannen, erst überall die älteren, niederen Säugetiere, die Beuteltiere, ihre Ahnen, verdrängen müssen, eine Annahme, welche durch die paläontologischen Funde geboten ist, so könnte die Möglichkeit bestehen, noch heute ein Stück Land zu finden, in welches die höheren Säugetiere noch nicht eindrangen und in dem folgerichtig nur Beuteltiere zu finden sind. Voraussetzung ist dabei freilich, dass dieses Land bereits zu einer Zeit, da die höheren Säugetiere sich erst zu entwickeln begannen, durch eine gewaltige Erdkatastrophe vom Verbande aller übrigen Festländer losgerissen wurde, um bis auf den heutigen Tag in dieser Vereinsamung zu bleiben. Diese Voraussetzung trifft nun für Australien zu. Und in der That fand man in diesem Kontinent, als man ihn entdeckt hatte, kein anderes höheres Säugetier als wie Hund und Fledermaus, deren Anwesenheit leicht genug zu erklären ist. Alle übrigen in vielen Arten vorhandenen Säugetiere waren niedere Säugetiere, Beuteltiere, die hier, wo sie niemals den Existenzkampf mit den höher organisierten modernen Säugetieren hatten aufnehmen müssen, sich hauptsächlich erhalten haben. So bezeichnet die Tierwelt Australiens einen Zustand, der für die übrigen Länder längst der Vergangenheit angehört, aber dieser Zustand stimmt mit dem Bilde überein, welches wir uns auf Grund der Descendenztheorie von dieser früheren Phase der Säugetierentwicklung machen müssen.

Weiteres Material zur Begründung der Descendenztheorie liefert die Entwicklungsgeschichte, namentlich unter Berück-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sichtigung des darin herrschenden biogenetischen Grundgesetzes. Das biogenetische Grundgesetz wird zwar von mancher Seite stark bekämpft, entspricht aber doch wohl einer logischen Forderung, es wurde wiederholt, zuletzt von Häckel und Fritz Müller aufgestellt und besagt, das jeder Organismus in seiner individuellen Entwicklung, Ontogonie, die Entwicklungsstufen, welche seine Ahnenreihe im Laufe der Zeiten durchlaufen hatte, Phylogonie, wiederhole. Da nun doch alle höheren Organismen in letzer Linie von höchst einfachen, einzelligen Organismen ihre Abstammung herleiten sollen, so müssen nach umgekehrter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes, alle, auch die höchsten Organismen, ihre Existenz als einzellige Organismen beginnen. Dieses aber ist wahr; ein Mensch, ein Lindenbaum, ein Fisch beginnt seine Existenz als einzelliges Ei. Oder, in direkter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes. Wenn sich unter den Ahnen gewisser Insekten auch wurmartige Typen befinden, so muss ein jedes solches Insekt vor seiner Vollendung ein wurmartiges Stadium durchlaufen, und auch das ist der Fall. Die Raupen der Schmetterlinge, die Engerlinge der Käfer sind solche Ahnenbilder. Selbstverständlich muss sich auch für Tiere, welche, wie die Säugetiere ihre ganze Entwicklung im Mutterleibe durchmachen, nachweisen lassen, dass ihre ganze Entwicklung in der chronologisch richtigen lückenlosen Aufeinanderfolge von Ahnenbildern besteht. Aber hier ist zu beachten, dass ein solches Tier erst vom Momente seiner Geburt selbständig existiren muss, dass also die sparsame Natur es sich gestatten darf, alles Ueberflüssige wegzulassen und von jedem Ahnentypus nur dasjenige zu erzeugen, was für die Hervorbringung der folgenden Stadien unbedingt notwendig ist. Um hiefür ein specielles Beispiel anzuführen, sei daran erinnert, dass vorhin als Ahne unseres einzehigen Pferdes das noch deutlich dreizehige Hipparion angeführt wurde. Es wird nun wohl Niemand verlangen, dass ein Pferd kurz vor seiner Geburt im Mutterleibe drei Zehen haben müsse, die sich aber rasch wieder bis auf den in den Griffelbeinen erkennbaren Rest zurückbilden müssten. In der That verfährt die Natur normaler Weise durchaus nicht in diesem Sinne. Wohl aber kommt so etwas als Ausnahme von der Norm, als Störung im Gleichgewichte der bildenden Kräfte vor, dass nämlich als Missgeburten thatsächlich von Zeit zu Zeit dreizehige Pferde geboren werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das ist dann eine unfreiwillige Reproduktion eines Ahnenbildes, ein sogenannter Atavismus, der jeder Erklärung spottet, wenn man ihn nicht im Lichte der Descendenztheorie betrachtet. Eine weitere Schwierigkeit bei der Identifizierung eines Entwicklungsstadiums mit einem entsprechenden Ahnenbilde entsteht dadurch, dass die Natur Organe, welche zu ihrer Ausbildung lange Zeit brauchen, sehr frühzeitig anlegt, und nicht erst wartet, bis die Entwicklung des Keimlinges auf der Stufe eines Ahnenbildes angelangt ist, das den Besitz solcher Organe auch wirklich chronologisch rechtfertigt. Jedoch soll hierauf nicht weiter eingegangen werden. Da wir jedoch bisher immer nur einzelne Züge des Parallelismus zwischen Phylogonie und Ontogonie betrachtet haben, so soll jetzt noch ein, wenigstens in den Hauptpunkten, ausgeführtes Beispiel zeigen, wie ein Organismus in seiner individuellen Entwicklung thatsächlich die Geschichte seines ganzen Stammes wiederholt.

Wenn, wofür die paläontologische Ueberlieferung spricht, unsere Blütenpflanzen von solchen Pflanzen abstammen, welche mehr oder minder unseren Farnpflanzen ähnlich waren, so muss wenigstens in der allerersten Bildungszeit einer Blütenpflanze eine Reihe von Vorgängen zu beobachten sein, welche in entsprechender Reihenfolge den Entwicklungsgang einer Farnpflanze kennzeichnen. Betrachten wir also die Entstehung einer Farnpflanze.

Da sehen wir, dass die ersten Körper, welche die Fortpflanzung der Farne einleiten, winzige, einzellige Kügelchen sind, Sporen genannt, welche zunächst in Sporenkapseln eingeschlossen, an der Rückseite der Farnblätter jene rostfarbigen, staubähnlichen Ansammlungen bilden. Der Wind zerstreut die Sporen und diejenigen, die auf einen günstigen feuchten Fleck fallen, keimen bald und bilden ein mehrzelliges, aber doch kleines, grünes, unscheinbares Gebilde, den Vorkeim, welcher bald zweierlei Behälter erzeugt. Die einen dieser Behälter enthalten je eine Eizelle, es sind die Eiapparate, die andern zerplatzen bald und ihr Inhalt, viele kleine, schwimmfähige Kugelchen, entleert sich und die Kugelchen schwimmen, wenn die erforderliche Feuchtigkeit da ist, wie kleine, mit Willen begabte Tierchen, zu einem Eiapparat hin, je eins dringt bis zu der Eizelle hinein, um mit dieser vollständig zu verschmelzen. Die Eizelle erhält in diesem Moment, dem Moment der Befruchtung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

allerdings nur einen sehr geringen Massenzuwachs, wichtiger ist, dass sie dadurch einen Anreiz erhält, sich zu vergrössern, mehrzellig zu werden, so dass durch fortwährendes weiteres Wachstum aus ihr die junge Farnpflanze entsteht.

Fassen wir nun die Vorgänge an einer Blütenpflanze, also kurz an einer Blüte in das Auge. Es ist bekannt, dass die Kelchblätter und die meist schönen und grossen Blumenblätter nicht direkt mit der Fortpflanzung zu thun haben, sondern dass hiefür die Staubgefässe und der von einer Narbe bekrönte Fruchtknoten der Blüte vorhanden sind. Da sind nun die in den Staubgefässen gebildeten Körner des Blütenstaubes, die winzigen Pollenkörner etwas, das direkt an die Sporen erinnert. In der That, auch die Pollenkörner geraten an einen günstigen feuchten Ort, nämlich auf die Narbe des Fruchtknotens, und keimen dort aus zu einem zwar nur dreizelligen Gebilde, von dem aber zwei Zellen, die von der dritten grössten, lebhaft wachsenden umgeben werden, die Fähigkeit haben, wenn im gegebenem Falle die sie umschliessende Hülle geplatzt ist, auszutreten und selbständig einen gewissen, wenn auch kleinen Weg zurückzulegen, gerade so, wie die schwärmenden Zellen aus der einen Art der auf dem Vorkeim der Farnpflanze entstehenden Behälter. Freilich bleibt bei dem aus dem Pollenkorn entstandenen Gebilde, dem Pollenschlauch nur eine Zelle übrig, um dem Vorkeim und dem Behälter der Schwärmzellen zu entsprechen. Jetzt gilt es, den Eiapparat zu suchen. Unsere Wegweiser sind unsere dem Pollenkorn entkeimten Pollenschläuche. Diese wachsen von der Narbe durch den Griffelkanal in das Innere des Fruchtknotens hinein und erreichen dort kleine, an der Wand des Fruchtknotens angewachsene, knospenartige Gebilde, die Samenknospen, welche als innersten Gehalt einen sogenannten Embryosack umschliessen. Es soll hiebei noch besonders betont werden, dass der Pollenschlauch bei seinem Eindringen in die Tiefe und bis zu den Samenknospen stets seine zwei austrittsfähigen Zellen mitgenommen hat, und zwar stets dicht hinter der Spitze des Schlauches. Der Embryosack einer Samenknospe ist im Anfang eine einzige Zelle, auch er vertritt in diesem Zustand die Stelle einer Spore, und auch aus ihm geht ein mehrzelliges Gebilde hervor, aber nicht durch Auskeimen, weil dazu überhaupt kein Platz ist, sondern durch innere Zellteilung. Diese Zellteilung hat bis zu dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Moment, wo sich dem Embroyosack die Spitze des Pollen schlauches nähert, im Innern des Embroyosackes 3 den Vorkeim vertretende Zellen und einen dreizelligen Eiapparat hervorgebracht. Letzterer liegt da, wo der Pollenschlauch herannaht, und zwar die Eizelle in der Mitte der beiden andern Zellen. Jetzt platzt der Pollenschlauch, eine der beiden austrittsfähigen Zellen kommt heraus, verschmilzt vollständig mit der Eizelle, das heisst, befruchtet sie, und giebt ihr dadurch den Anreiz sich zu vergrössern, mehrzellig zu werden, und durch fortwährendes Wachstum schliesslich einen Keimling zu bilden, wie wir ihn z. B. im Samen einer Rosskastanie so schön sehen können.

Es ist unmöglich, die grosse Aehnlichkeit der Vorgänge bei der Fortpflanzung einer Blütenpflanze und einer Farnpflanze, deren Verschiedenheiten zum Teil durch Raummangel bedingt werden, als bedeutungslose Oberflächlichkeit zu erklären. Aber nur bei Berücksichtigung der Abstammung, der Descendenz, gelingt es, eine Erklärung zu geben, die unser Kausalitätsbedürfnis befriedigt.

III. Die Theorie der Selektion als Zubehör der Descendenztheorie.

Die Möglichkeit der Entstehung neuer Arten durch allmähliche Abänderung bereits bestehender Arten setzt als unerlässliche Vorbedingung voraus, dass den einzelnen Angehörigen einer Art mindestens die Fähigkeit innewohnt, Nachkommen zu erzeugen, welche gewisse Abweichungen von den Stammeltern zeigen. Dass diese Fähigkeit besteht, zeigt ein Blick auf jede Geschwisterschar, deren einzelne Mitglieder bei aller gemeinsamen Aehnlichkeit mit den Eltern doch durch individuelle Eigentümlichkeiteiten von einander unterschieden werden.

Wenn man sich nun aber vorstellt, dass die Fähigkeit, etwas abweichende Nachkommen zu erzeugen, allen aufeinanderfolgenden Generationen zukommt, und dass die Abweichungen von dem ersten Stammpaare im Laufe der Zeiten immer zahlreicher und immer manigfaltiger werden müssen, so muss man sich wundern, wie nach einer langen Reihe von Generationen überhaupt noch eine gemeinsame Aehnlichkeit erhalten bleiben kann. Und doch ist es allgemein bekannt, dass die grosse Summe gemeinsamer Aehnlichkeiten unter sich und mit den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stammeltern, also mit einem Worte der Artcharakter, oft unübersehbare Zeiten lang erhalten bleibt. Diese Erhaltung des Artcharakters geschieht nun dadurch, dass ein jedes Pärchen eine viel zu grosse Nachkommenschaft erzeugt, dass der Ueberschuss wieder zu Grunde geht und dass nun alle vom Artcharakter zu stark abweichenden Variationen in diesem zu Grunde gegangenen Ueberschuss vorhanden sind, während die dem Artcharakter getreu nachgeschlagenen Exemplare am Leben erhalten bleiben. Diese auswählende Scheidung zwischen lebenbleibenden artähnlichen und nicht lebenbleibenden artunähnlichen Exemplaren, diese Selektion, ist sicher vorhanden, obgleich im Falle eines einzelnen Individuums der Nachweis, warum es untergehen musste, von uns Menschen nur bei den allergröbsten, fast schon als Missgeburten zu bezeichnenden Fällen erbracht werden kann. So lange man aber z. B. sieht, dass die Schellfische in der See nicht mehr werden, obgleich ein jedes Weibchen jährlich 1'000,000 Eier produciert, so lange wird man behaupten können, dass in jedem Falle durchschnittlich 999998 Eier oder Junge zum Verderben bestimmt sind, während nur 2 Stück wirklich ganz ausleben werden. Will man nun hier überhaupt den Grund der Vorgänge erforschen, so muss man schliessen, dass die Natur, welche das zum Entstehen neuer Arten notwendige Vermögen, Variationen zu bilden, nicht unterdrücken darf, in der grossartigen Ausmerzung der entstandenen Variationen ein Mittel besitzt, um die Konstanz der Arten so lange aufrecht zu erhalten, als die Verhältnisse es erforden.

Aber es erhebt sich nun die Frage, wer besorgt die Ausmerzung der nicht zum Lebenbleiben bestimmten Exemplare? Darwin, der das alte Buch von Malthus gelesen hatte, in welchem das Elend der Menschen auf das Missverhältniss zwischen der schnellen Vermehrung des Menschengeschlechtes und dem langsamen Wachstum der vorhandenen Existenzmittel zurückgeführt wird, sagte, die Tiere und Pflanzen selbst sind es, welche dadurch, dass sie sich gegenseitig Luft und Licht, Nahrung und Raum und auch, z. B. bei höheren Tieren, den Geschlechtsgenuss streitig machen, in einer Art allgemeinen Kampfes auf einander einwirken, wobei ein jedes Individuum fortwährend gezwungen wird, mit neuen Mitteln zum Angriff oder zur Verteidigung überzugehen. Diese neu auftretenden Kampfesmittel sind es, welche das Aussehen der Individuen allmählich ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ändern und neue Arten entstehen lassen. Für den ganzen Vorgang ist das Schlagwort „Kampf um das Dasein“ in Verwendung. Von der ganzen Fülle aller der hiehergehörigen Erscheinungen soll nur eine einzige, und zwar die Schutzfärbung und zwar in der hohen Ausbildung, welche man Mimikry, Nachäffung, nennt, hier geschildert werden.

Nehmen wir an, ein weisser Schmetterling gewöhne sich, an einem grauen Felsen zu sitzen, so werden alle Feinde ihn leicht sehen und erbeuten können. Wenn aber unter seinen Jungen neben vielen ganz weissen zufällig einige graulichweisse sind, so werden diese weniger auffallen als ihre weissen Geschwister und leichter von dem Feind übersehen werden. Sollten nun gar die graulichweissen Schmetterlinge die Fähigkeit haben, den Besitz der graulichweissen Flügel auf die Nachkommen zu vererben, so werden bald die weissen Schmetterlinge ausgerottet sein, weil sie vielmehr als ihre graulichweissen Vettern die Aufmerksamkeit ihrer Feinde erregen. Aber auch die graulichweissen Tiere werden in diesem Momente beginnen, die Aufmerksamkeit ihrer Feinde, denen jetzt die gewohnte weissflügelige Nahrung fehlt, in erhöhtem Masse auf sich zu lenken. Sollte aber unter den vielen Variationen, die die Schmetterlinge erzeugen, jetzt eine solche entstanden sein, die nicht nur graulichweisse, sondern wirklich steingraue Flügel hat, so wird es diese Form sein, welche infolge ihrer vorzüglichen Schutzfärbung vor Nachstellungen gesichert ist, während alle helleren Formen schliesslich zum Aussterben gebracht werden. Diese Fälle sind bei Schmetterlingen äusserst häufig, so ist z. B. das rote Ordensband, wenn es mit niedergelegten Flügeln auf Fichtenrinde sitzt, fast unauffindbar. Auch die Erdfarbe, wie wir sie bei Tieren des offenen Feldes finden, bei Hasen, Rebhühnern Lerchen u. s. w. muss als eine durch Verfolgung entstandene Schutzfärbung betrachtet werden.

Die Vorstellung, das ganze wunderbare Weltgetriebe sowohl als Folge, als auch als Phase eines ungeheueren Kampfes Aller gegen Alle aufzufassen, hatte für die meisten Menschen etwas Abstossendes, weshalb der von Herbert Spencer aufgebrachte Ausdruck „Ueberleben des Passendesten“ weil eine mildere Auffassung zulassend, viel Anklang fand. Jedoch zeigte es sich bald, dass manche Erscheinungen auf diesem Gebiete anders erklärt werden können, als wie nach Darwin's Selektions-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

theorie und zweitens, dass die Selektionstheorie zur Erklärung mancher Erscheinungen überhaupt nicht ausreicht. So entstanden eine Reihe anderer Theorien über das Wesen der artbildenden Kräfte in der Natur.

Dabei darf man aber nicht vergessen, dass eine Theorie über artbildende Kräfte, mag sie nun richtig oder falsch sein, an dem Wesen und der Wahrheit der Descendenztheorie nicht das Geringste ändert, die Descendenstheorie wird allerdings, so lange sie besteht, zur Aufstellungen von Theorien über die artbildenden Kräfte auffordern, hängt aber nicht von ihnen ab, ebensowenig wie der Blitz vom Donner abhängt.

Der Streit über die Natur der artbildenden Kräfte ist durchaus noch unentschieden und wird noch lange unentschieden bleiben. Es kommt wohl der Wahrheit am nächsten, wenn man jeder gutbegründeten Theorie ihre Berechtigung, aber nicht ihre Allgemeingiltigkeit lässt. Die Ursachen, welche eine Art zum Divergieren oder zum einheitlichen Abändern bringen, sind wohl sehr zahlreich, da eine jede Stelle des unendlichen Weltgetriebes in irgend einer Weise auf verschiedene Organismen einwirken kann. Wir Menschen werden daher wohl zufrieden sein müssen, wenn wir in diesem wunderbaren Process der Artbildung die auffälligsten Erscheinungen und den gröbsten Zusammenhang übersehen können. Dem soll im Folgenden noch Rechnung getragen werden.

IV. Weitere Theorien über Artbildung ausser der Selektionstheorie.

Als Ausdruck solcher Bestrebungen, ein und dasselbe Problem an verschiedenen auffälligen Stellen zu packen, sollen hier drei weitere Theorieen über Artbildung genannt werden. Erstens die innerlich der Sektionstheorie nicht ganz fremde, aber viel ältere Lamarck'sche Theorie vom Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe als artbildenden Grundes, ferner die Wagner'sche Migrationstheorie, welche den artbildenden Einfluss der geographischen Isolierung betont, und schliesslich die Progressionstheorie Nägeli's, welche hart an die Grenzen des Transcendenden gehend, auch innere Ursachen für die Entstehung der Arten verwertet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lamarck hat besonders und lange vor Darwin darauf hingewiesen, dass der Gebrauch eines Organes dasselbe stärke, der Nichtgebrauch aber dasselbe verkümmern lasse. Z. B. ist die Fingermuskulatur eines Klavierspielers, die Arm- und Brustmuskulatur eines Schmiedes, die Beinmuskulatur eines Tänzers in Folge des stärkeren Gebrauches auch viel stärker entwickelt, als wie bei Menschen von anderer Lebensweise. Wie weit solche von einem Individuum erst erworbenen Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt werden können, lässt sich nicht durch die Beobachtung, wohl aber durch Rückschluss von anderen Thatsachen her ungefähr vorstellen. Betrachtet man Tiere mit verkümmerten Organen, so ist es das Natürlichste, womit auch die paläontologische Überlieferung übereinstimmt, anzunehmen, dass diese Verkümmerung erst ganz allmählich von Generation zu Generation, zunehmend, entstanden sei. Wir nehmen also an, dass der Höhlensalamander, der Olm, der mit den übrigen sehenden Fischmolchen gewiss von sehenden Urahnen abstammt, nicht plötzlich die Augen verloren habe. als er begann, ausschliesslich in dunkeln Höhlen zu leben sondern wir müssen annehmen, dass die Augen der ersten der neuen Lebensweise huldigenden Generationen nur ihrer Thätigkeit entwöhnt wurden, dass sie am Stoffwechsel nicht mehr so stark teil nahmen, wie früher. Ganz allmählich begann bei den folgenden Generationen die Verkümmerung, welche bei den späteren Generationen schrittweise zunahm und die heute soweit gediehen ist, dass man die kleinen Augen erst findet, wenn man die darüberliegende Muskulatur abgenommen hat. Nun ist aber stets zu bemerken, dass ein Tier für die verlorengegangene Thätigkeit eines verkümmerten Organes sich Ersatz verschafft, in der erhöhten Thätigkeit anderer Organe. Bei dem Olm lässt sich das nicht so auffällig demonstrieren, wie z. B. bei den Walen und den Riesenschlangen. Bei diesen beweisen die im Fleische beider noch nachzuweisenden Knochenreste, dass die Ahnen dieser Tiere früher einmal Hinterbeine hatten, die aber durch Nichtgebrauch verkümmert sind. Nun hat aber der Wal den Verlust der Hinterbeine durch Ausbildung einer starken, von riesiger Muskulatur regierten Schwanzflosse ersetzt und bei den Schlangen ist die bewegende Kraft der Beine zwar verloren, aber durch die ungeheuere Beweglichkeit aller zahlreichen Wirbel und Rippen reichlich wieder einge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bracht worden. In ähnlicher Weise haben wir ja schon früher bei der Betrachtung der Griffelbeine des Pferdes gesehen, dass die bleibende Mittelzehe immer mehr an Stärke gewinnt, je mehr die Tragkraft der Nachbarzehen durch Verkümmerung schwindet. Wenn nun so eng der Schwund des einen Organes mit dem Wachstum des anderen Hand in Hand geht, so ist es nicht anders denkbar, dass nicht nur der negative, sondern auch der positive Entwickelungsfortschritt, den eine Generation jeweilig macht, auf die Nachkommen übergeht. Das schliesst aber wenigstens die teilweise Vererbbarkeit auch erworbener Eigenschaften in sich.

Sehr leicht einleuchtend und ausserdem durch direkte Beobachtungen erwiesen ist die artbildende Kraft, welche Wagner in seiner Migrationstheorie der geographischen Isolierung zuschreibt. Eine Tiergruppe, welche sich trennt, und in zwei ganz verschiedenen Gebieten zur weiteren Entwickelung gelangt, wird nach einigen Generationen Gruppenunterschiede aufweisen, deren Grösse der Verschiedenheit der durch den Ortswechsel geänderten Lebensweise entspricht. So dürften die Artunterschiede, welche zwischen europäischem und amerikanischem Wisent, sowie zwischen afrikanischem und indischem Elefant bestehen, am leichtesten durch die in geographischer Isolierung stattgefundene Entwickelung zu erklären sein.

Als artbildendes Princip hat nun noch Nägeli das Princip der Progression aufgestellt. Die Energie, überhaupt zu leben, die doch auch dem allerniedrigsten Geschöpf aus dem Tier- oder Pflanzenreiche beschieden ist, steht darnach in Verbindung, was ja rein theoretisch nicht unmöglich ist, mit der Energie, den Körper, als Träger dieses Lebens immer mehr zu vervollkommnen. Es schlummern demnach in den niederen Vorfahren die Anlagen der Triebe, deren Entfaltung den höheren Nachkommen ihre bevorzugte Stellung verschafft, so wie bei dem einem Billardball gegebenen Effet der Lauf des Balles zunächst unverändert erscheint und erst an dem veränderten Reflexionswinkel beim Abprallen an der Bande die Wirkung des Effets zu Tage tritt. Auf eine Begründung dieser Theorie der Artbildung aus inneren Ursachen können wir hier nicht eingehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

V. Schlussbemerkungen.

Nachdem wir nun mit der flüchtigen Schilderung der Descendenztheorie und der von ihr hervorgerufenen Artbildungstheorieen zu Ende sind, wollen wir uns wieder daran erinnern, eine wie lange Reihe von Wandlungen die Naturerkenntnis der Menschheit machen musste, bis sie für die Proklamation der Descendenztheorie reif war. Es kann uns deshalb auch nicht wundern, dass noch nicht alle Gebildeten die Descendenztheorie angenommen haben, sondern dass ein Teil davon aus Gründen, die wir noch erörtern wollen, ihr feindselig gegenüber steht.

Die Descendenztheorie lehrt, dass die Erschaffung der organischen Welt in der Art stattgefunden haben müsse, dass nur ganz einfache Wesen geschaffen wurden, die aber die Anlage zu weitgehender, hoher Entwickelung in sich trugen, also gibt die Descendenztheorie über den eigentlich geheimnisvollen Ursprung des Lebens ebensowenig Aufschluss, als wie die Aufstellung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie und der Unzerstörbarkeit der Materie uns über den geheimnisvollen Ursprung von Stoff und Kraft aufklären. Durch alle diese Fortschritte der Naturerkenntnis wird die letzte Ursache aller Dinge nicht erhellt, wir werden nur hingeführt an den Rand des transcendenten Abgrundes, um zu sehen, dass darin wirklich alles schwarz ist, dass kein für die reine Vernunft gangbarer Pfad hindurchführt. Aber von dem Moment an, wo die erste Spur von Leben auf der Erde erschien, bis auf unsere Tage ist freie Bahn für den Gebrauch unserer Vernunft zur Aufhellung der Stammesgeschichte eines jeden Geschöpfes, auch des vornehmsten, des Menschen. Nun aber sträuben sich viele, obgleich es die Wissenschaft fordert, anzuerkennen, dass früher ein Mal eine, übrigens noch nicht entdeckte, Tiergruppe gelebt haben müsse, aus der sowohl die menschenähnlichen Affen, als auch die Menschen hervorgegangen seien. Wenn man sich aber vorstellt, dass ein Geschöpf, welches sich nur durch die körperlichen Merkmale als Mensch legitimieren könnte, von Niemand auf der Welt als Mensch anerkannt werden würde, weil dazu ein bestimmtes Mass dem Tiere unerreichbarer Intelligenz, von Ichbewusstsein, von menschlichem Fühlen und Denken erforderlich ist, dann kann man unter Berücksichtigung des Umstandes, dass der irdische Ursprung des menschlichen Leibes seit Urzeiten stark genug betont

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

worden ist, hoffen, dass der schreckhafte Eindruck, den jetzt jede Erörterung der Abstammung des Menschen noch auf viele Leute macht, allmählich verschwinden werde.

Ein zweiter der Annahme der Descendenztheorie hinderlicher Umstand ist es, dass der gesammte Darwinismus als Fundament einer atheistisch-materialistischen Weltanschauung gebraucht worden ist, wie sie dem Denken der Majorität der Menschen scharf widerspricht. Wer aber das Alter der materialistischen Weltanschauung und ihre Fähigkeit, alle Fortschritte in den Kreis ihrer Ideen zu ziehen, aus der Geschichte der Philosophie kennt, der muss zugeben, dass der Darwinismus diesem Schicksal einfach nicht entgehen konnte. Der Darwinismus selbst ist aber überhaupt keine Weltanschauung da er sich vollständig im Bereiche der Erfahrungsmöglichkeit hält, und es ist jetzt schon bekannter wie früher, dass er mit den verschiedenartigsten Weltanschauungen verbunden werden kann.

Man soll aber nicht vergessen, dass im Darwinismus auch eine bedeutende sittliche Kraft liegt. Je mehr der Mensch den niederen Ursprung seines Körpers erkennt, in desto höherem Grade wird er nach dem streben, was ihn allein über das Tier erhebt, nach Wissen und Sitte. Je mehr ferner die Erkenntnis wächst, welche ungeheuere Summe von Entwickelung, welch riesiges Ineinanderarbeiten unübersehbarer Kräftesysteme nötig war, um den heutigen Zustand der Welt zu erzeugen, desto mehr wird der Mensch in seinem Handeln Demut und Bescheidenheit walten lassen und bestrebt sein, sich eng an das Bestehende anzuschliessen und Fortschritte nur auf solchen Bahnen zu suchen, die ihm von der Natur vorgezeichnet sind. Den grössten Dienst leistet aber der Darwinismus für die Belebung der socialen Instinkte. Indem er das drohende Bild der Entartung entrollt, mahnt er die Gewissen der Starken, den Schwachen zu helfen und die Einheit des Menschengeschlechtes durch möglichst gerechte Ausgleichung der Lebensbedingungen zu wahren.

Darwin selbst war ein Muster davon, wie die von ihm vertretene Naturauffassung mit unermüdlicher Arbeitsamkeit und grösster Liebenswürdigkeit und Bescheidenheit verbunden sein kann. Er starb im Jahre 1882, nachdem er mit hohem stets arbeitsfähigem Alter gesegnet worden war und man begrub

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ihn in der Westminsterabtei, in der auch eine Bildsäule Shakespeares steht. Zwei so gewaltige Männer, der tiefe Seelenerforscher Shakespeare und der kühne Ahnenergründer Darwin, sind einem einzigen Volke beschieden gewesen. Doch haben auch wir Deutsche ein gutes Recht auf Darwin erworben, denn die heisse Geisterschlacht um die Descendenztheorie ist in Deutschland durchgekämpft und siegreich und ehrenvoll entschieden worden.

Eine geologische Excursion nach dem Centralplateau Frankreichs.

Vortrag im naturwissenschaftlichen Verein von Dr. Brunhuber.

Der gelegentlich der Weltausstellung von 1900 in Paris tagende internationale Geologencongress verschaffte mir die Möglichkeit, als Mitglied desselben, unter den denkbar günstigsten Verhältnissen eine Tour nach dem Centralplateau Frankreichs, speziell nach der Auvergne, ausführen zu können. Damit sollte einer meiner Lieblingswünsche in Erfüllung gehen, den ich schon in jungen Jahren gehegt, einmal dieses merkwürdige Land zu sehen, welches einstmals der umfangreichste Herd des Vulkanismus in Europa war und geradezu als das classische Land des Vulkanismus gelten kann, weil gerade hier die ersten eingehenden Studien (Elie de Beaumont) über diese gewaltigste aller Naturerscheinungen gemacht wurden.

Es war eine im verwegensten Sinne des Wortes internationale Gesellschaft von Geologen, die sich am 29. August auf dem Lyoner Bahnhof versammelte, um mit dem sogenannten Vichy-Express nach dem Ausgangspunkte der Excursion, dem etwa 400 Kilometer südlich von Paris gelegenen Clermont-Ferrand sich zu begeben. Von den 45 Teilnehmern bildeten wir Deutschen die Majorität, dann kamen an Zahl die Franzosen; unter diesen Herr Boule und Herr Giraud, welche als die hervorragendsten derzeitigen Kenner der Auvergne der Excursion als eben so wohl unterrichtete als liebenswürdige und aufmerksame Führer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dienten; ausserdem waren noch vertreten Oesterreich-Ungarn, Russland, Rumänien, Italien, Portugal, England, die vereinigten Staaten, Canada und Japan. Auch einige Damen waren von der Partie, die reizende Gattin eines Professors aus Canada, zwei sehr liebenswürdige englische Misses und eine typische Globetrotterin aus Amerika. Es gibt, namentlich wenn man etwas polyglott ist, nichts anregenderes, als eine solche internationale Gesellschaft durchwegs gebildeter Menschen. Auch hat sich die Mischung während der langen Dauer der Excursion trefflich bewährt, und es zeigte sich, dass die naturwissenschaftliche Bildung ein gutes Präservativ, wie gegen so manche andere Vorurteile, so auch gegen die unsinnige Nationalitätswut unserer Zeit ist.

Die Fahrt von Paris nach Clermont bildet landschaftlich im Ganzen wenig interessantes, da sie fast ausschliesslich durch ebenes, von tertiären Ablagerungen gebildetes Land geht, das anfangs einen ziemlich sandigen und trockenen Charakter hat. Erst wenn man die Loire erreicht und insbesondere bei Nevers, wo die Bahn den schon sehr stattlichen Fluss überschreitet, wird das Land grün und üppig. Hier ist der eigentliche Garten Frankreichs; ein gesegneter Landstrich voll von herrlichen Wiesen und Obstbäumen. Je mehr man nach Süden kommt, desto mehr nimmt die Fruchtbarkeit zu und insbesondere ist dies der Fall in der sogenannten Limagne, einem breiten, in das Centralplateau einschneidendem Thale, das bereits vollständig südliche Vegetation zeigt.

Das Centralplateau nimmt etwa die Mitte Frankreichs ein und bildet eine geneigte Hochfläche von etwa 90000 □k. Ausdehnung. Ihre höchste Erhebung sind die gegen das Rhonethal einen Steilrand bildenden Cevennen; in der Auvergne hat sie eine durchschnittliche absolute Höhe von 1000 Meter und senkt sich von da ganz allmählich gegen N. und NW. zu dem Becken der Loire und der Garonne ab. Am besten kann man die Neigung des Centralplateaus aus der Richtung der Flussläufe des südlichen Frankreichs erkennen, welche mit Ausnahme der Rhone sämmtliche am Centralplateau ihren Ursprung nehmen. So entspringen Allier und Loire in den Cevennen und strömen in nordwestlicher Richtung dem weiten Becken der Loire zu. Gegen W. kommt die Dordogne, gegen SW kommen die Nebenflüsse der Garonne von der Hochfläche herunter. Das Plateau

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

besitzt zwei grosse nach N sich eröffnende Einsenkungen in der Limagne und dem Thalkessel von Le Puy. Andrerseits aber sitzen auf ihm Gruppen vulkanischer Berge auf, die eine absolute Höhe bis zu 1850 Meter erreichen.

Das Klima auf den höher gelegenen Teilen des Plateaus, speciell in der Auvergne, ist trotz der südlichen Lage (Breite von Turin) ein verhältnismässig rauhes. Im Winter bleibt der Schnee oft sechs Monate liegen, im Sommer dagegen geniesst man hier eine entzückend frische, geradezu alpine Luft. Es kann auch nicht Wunder nehmen, dass während der glacialen Periode, ähnlich wie in den Alpen, auch hier eine gewaltige Vergletscherung stattfand, deren Spuren an vielen Orten noch nachzuweisen sind.

Geologisch betrachtet stellt das Centralplateau einen gewaltigen aus Urgebirge gebildeten Pfeiler oder Horst dar, der wie eine Insel stehen geblieben ist, während ringsum die Erdrinde sich absenkte, von Meer bedeckt wurde und jetzt jüngere sedimentäre Bildungen aufweist. In dieser Beziehung verhält sich das Centralplateau ähnlich wie die Urgebirgsmasse des Böhmerwaldes und nach der Ansicht des berühmten Geologen Süss stellen Böhmerwald, Schwarzwald und Vogesen und das Centralplateau die stehengebliebenen, jetzt freilich durch die Erosion bedeutend abgetragenen pfeilerartigen Reste eines gewaltigen Gebirgsbogens dar, der einst ähnlich wie jetzt die Alpen, Europa durchzog.

Schon zur mittleren Tertiärzeit war das Centralplateau ein nahezu vollständig ebenes Land mit zahlreichen Seen, an deren Ufern eine üppige Vegetation und eine reiche Säugetierfauna sich entwickelte. Allein dieses Urstilleben, welches auch durch die Anwesenheit des Menschen noch nicht gestört war, nahm ein Ende infolge eines Ereignisses, das im wahren Sinne des Wortes ein weltgeschichtliches genannt werden kann; durch die Erhebung und Faltung der Alpen. Diese Faltung setzte sich bis ins Centralplateau fort, ähnlich wie eine Wellenbewegung, Erhebungen und Vertiefungen von sehr bedeutendem Krümmungsradius erzeugend. Zu gleicher Zeit entstanden aber auch eine Menge von ungeheueren Bruchspalten, mit gewaltigen Verwerfungen und Senkungsfeldern. Ein solcher Bruch bildete den Steilrand des Plateaus gegen das Rhonethal zu und die tiefe Einsenkung des letzteren. Und Hand in Hand mit diesen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gewaltigen Veränderungen in der orographischen Beschaffenheit des Landes ging nun das Auftreten vulkanischer Erscheinungen, welche in grossartigem Masstabe und eine lange Zeit, während der jungtertiären und quarternären Zeit anhielten.

Ungeheuere Massen eruptiven Materiales wurden zu mächtigen Bergen und Bergketten aufgetürmt und dadurch die Physiognomie der Gegend von neuem verändert. Und diese Physiognomie trägt sie noch in der Hauptsache heutzutage, wenn auch in einem durch die Erosion etwas verflachten Zustande. Das Gebiet, in dem die vulkanischen Erscheinungen aufgetreten sind, ist ein sehr ausgedehntes und gliederte sich in verschiedenen Berggruppen, die sowohl in ihrer Erscheinungsform und der Art der Gesteine als auch dem Alter nach verschieden sind. Am weitesten nach N finden wir die Kette der sogenannten Puys, südlich davon die grossen Vulkane des Mont Dore und Cantal miteinander verbunden durch die Kette des Cezalliers und östlich davon vollständig getrennt die Kette der Velay und des Mezenc.

Clermont-Ferrand, von wo die Excursion ihren Ausgang nahm, ist eine Stadt von ungefähr 50000 Einwohner, reizend gelegen in dem ungemein fruchtbaren Thal der Limagne; dieses bildet ein durch deutliche Bruchspalten begränztes Senkungsfeld des Centralplateaus, über dessen Rändern man die Kette der Puys erblickt. Clermont-Ferrand ist durch dreierlei berühmt. 1. Durch Peter von Amiens, der hier zum erstenmal den Kreuzzug predigte, 2. als Geburtsort des Naturforschers Pascal, der die Verwendung des Barometers zur Höhenmessung entdeckte und auf dem Puy de Dome die ersten Versuche machte und 3. als Verbannungsort des Generals Boulanger; ausserdem hat es eine grosse Garnison und eine kleine Universität. Wir blieben aber nicht in Clermont-Ferrand über Nacht, sondern in Royat, das westl. davon an dem Abhang des Plateaus gelegen ist; ein hocheleganter Badeort, mit prächtigen Hotels, wie deren in der Auvergne noch mehrere vorhanden sind; denn die vulkanischen Gebiete des Centralplateaus sind ausserordentlich reich an warmen Quellen (ca. 150), welche natürlich eine bedeutende Lösungsfähigkeit haben und deshalb häufig kohlensauere Alkalien und auch kohlensauren Kalk führen. Diese Thermen sind hier, wie auch anderswo, als letzte Manifestationen des erlöschenden Vulkanismus aufzufassen. Während nun diese Bäder zum Teil gut besucht sind, findet man in dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

übrigen herrlichen Gebirgsland, das in Deutschland von Touristen wimmeln würde, verhältnismässig sehr wenig Besucher. Dem Franzosen fehlt eben einerseits der Wandertrieb des Deutschen und andererseits genügt ihm der einfache Naturgenuss nicht; er ist zu sehr an Comfort und gesellschaftliche Unterhaltung gewohnt. Von Royat aus besuchten wir am nächsten Tag die Kette der Puys. Der Name Puy ist übrigens abgesehen von dieser speciellen Gruppe, die ganz allgemeine Bezeichnung für Bergkegel und soll von dem lateinischen podium herstammen, was so viel wie Schemel bedeutete. Die Gruppe der Puys ist in vieler Beziehung die interessanteste von allen vulkanischen Erhebungen des Centralplateaus. Auf einer Anticlinale der Urgebirgsmasse, bestehend aus Granit, Gneiss und krystallinischem Schiefer, sitzen ungefähr 60 vulkanische Kegel auf und zwar dergestalt, dass sie einen von N nach S gerichteten Zug von etwa 30 km. Länge und etwa 3—4 km. Breite bilden. Diese reihenförmige Anordnung von Vulkanen, wie wir es in grossem Masstabe an vielen Punkten der Erde z. B. in den Anden, und namentlich auf den Inseln längs der pacifischen Küste Asiens beobachten, finden wir hier en miniature und übersichtlich dargestellt. Wir werden zur Annahme veranlasst, dass diese Vulkane alle auf einer durch das Bersten der Anticlinale verursachten Spalte stehen, in die das in der Tiefe befindliche feuerflüssige Magma bei der Absenkung des Senkungsgebietes der Limagne hineingepresst wurde. Diese Puys sind die jüngsten Vulkane des Centralplateaus, denn sie sind zweifellos erst während der Diluvialzeit entstanden u. der prähistorische Mensch ist sicher Zeuge ihrer Thätigkeit gewesen. Den Beweis hiefür haben paläolitische Funde geliefert, Steinwerkzeuge, die der sogenannten Renntierzeit angehören und von den von den Puys ausgegangenen Lavaströmen bedeckt waren. Eine Folge dieses geringen Alters der Puys ist ihr vorzüglicher Erhaltungszustand; der Einfluss der Erosion ist hier ein verhältnismässig geringer gewesen. Infolge dessen zeigen sie fast alle die typische Form des Stratovulkanes, den abgestumpften Kegel mit dem Kraterrand und mit centraler Vertiefung. Manche bestehen nur aus einem Halbring, indem die andere Hälfte in die Luft gesprengt wurde und der Ausgangspunkt eines Lavastromes geworden ist, der sich stundenweit ins Land ergossen hat. Bei einzelnen hat sich auch innerhalb des Halbrings ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

neuer Eruptionskegel gebildet, ähnlich wie der Vesuv innerhalb der Somma. Die von ihnen gelieferten Ergussgesteine haben eine dunkle Farbe und sind andesitischer und basaltischer Natur. Das merkwürdigste ist aber, dass sich zwischen diesen typischen Vulkanen einzelne sogenannte Dome befinden, stumpfe Kegel, welche keine Spur eines Kraters zeigen und aus hell lichtgrauem Trachyt, also einem sog. sauren, d. h. sehr kieselsäurereichen eruptiven Gesteine bestehen. Diese Dome, zu denen in erster Linie der berühmte Puy de Dome gehört, haben sicher eine ganz andere Erstehungsweise; es sind hier die feuerflüssigen Massen offenbar in zähflüssigem Zustand emporgequollen und sind dann erstarrt; es ist dies eine Entstehungsweise wie wir sie auch für die Basaltkuppen der nördlichen Oberpfalz z. B. für den bekannten Parkstein annehmen müssen. Ob diese Dome dasselbe Alter haben wie die Vulkane, ist nicht festgestellt.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen möchte ich Ihnen einiges über die Besteigung des Puy de Dome erzählen. Von Royat aus verfolgten wir ein tiefeingeschnittenes, wasserreiches und mit der üppigsten, südlichen Vegetation erfülltes Thal, das auf die Höhe des Plateaus führt und konnten uns überzeugen, dass die Basis der Puys in der That aus Gneissen und Graniten besteht, auf denen eine mächtige der mittleren Tertiär-Zeit angehörige Basalt-Decke ruht. Bei dem Dorfe Fontanat, welches etwa in 900 m Höhe liegt, präsentirte sich uns der Puy de Dome als ein plumper doppelgipfliger Kegel, gegen den das Plateau allmählich ansteigt. Die üppige Vegetation hat hier ein Ende, Getreidefelder, Wiesen, dazwischen mit Heidekraut und Ginster bedeckte Lavaströme treten an ihre Stelle. Der eigentliche Gipfel des Puy de Dome ist auf schlechter Fahrstrasse in $^3/_4$ Stunden leicht zu erreichen. Er hat die Form einer abgerundeten Kuppe, die ein metereologisches Observatorium trägt. Bei dem Bau desselben traten die Subconstructionen eines römischen, dem Merkur geweihten Tempels zu Tage, die jetzt in grossem Umfang freigelegt sind und aus mächtigen Lavaquadern bestehen, die aus einem etwa 6 Stunden entfernten Steinbruche kamen, da sich das Gestein des Puy de Dome, ein helllichtgrauer hochgradig zersetzter Trachyt, der sogenannte Domit, nicht zum Baustein eignet. Es muss unendliche Mühe gekostet haben, diese gewaltige Steinmassen auf diesen steilen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bergkegel heraufzuschaffen. Die Aussicht, welche wir hier oben genossen, ist ausserordentlich umfangreich und in gewissem Sinne einzig in ihrer Art. Der Puy de Dome hat eine Höhe von 1468 m und überragt die meisten der Puys um 2 bis 300 m. Da er sich überdies so ziemlich in der Mitte des von mir beschriebenen Zuges der Puys befindet, so ist er geradezu ein idealer Punkt, um dieselben in ihrer Gesammtheit zu überblicken. Nach S. sowohl als nach N. reiht sich einer dieser dunklen Vulkankegel, in deren Krater wir von oben hineinblickten, an den andern und es ist genau so, als wenn wir einen Teil der Mondoberfläche vor uns hätten. Nunmehr übersehen wir auch die gewaltigen Lavaströme, die von den relativ kleinen Puys ausgehend sich zungenartig weit in das Land hinaus erstrecken (bis 20 Klm.) und durch ihre braune Farbe sich von dem Grün der Umgebung deutlich abheben. Gegen Osten streift der Blick über die üppige Limagne, die von den Bergketten des Forez begrenzt wird, gegen Westen schier endlos über die grüne Ebene des Limousin, während im Süden die zackigen Gipfel des Mont Dore sich vom Horizonte abheben.

Den Abstieg nahmen wir an der Ostseite des Berges und kamen am Fusse desselben in das sogenannte Nid de la poule, Hühnernest, einen basaltischen Krater mit ganz niedrigen, kaum sichtbaren Rändern, aber erfüllt mit Auswurfsstoffen aller Art, rother und schwarzer vulkanischer Asche, Bimssteinen, Schlacken und Bomben, und zwar war dieses ganze doch sehr vergängliche Material in einem so unveränderten Zustande, dass wir unmittelbar den Eindruck gewannen, als befänden wir uns auf einem recenten Vulkan. Dann überquerten wir gewaltige Lavaströme, welche rauhe, hauptsächlich mit Heidekraut bewachsene Hochflächen (hier cheires genannt) darstellten und bei der intensiven Sonnenbeleuchtung ein eigentümliches purpurnes Colorit zeigten. Auf denselben trafen wir einige Herden des charakteristischen, rothbraunen auvergnatischen Viehes. Glühend brannte die Sonne hernieder, aber nun kam noch das schwerste Stück, die Erklimmung einer der schönsten und regelmässigsten Vulkankegel, des Puy Pariou, der etwa 150 m, aber sehr steil ansteigt und wie alle diese Kegel mit niedrigem Gebüsch bewachsen ist. Der regelmässige Krater hat einen Durchmesser von 300 m und eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tiefe von 70 m und ist mit Gras bewachsen Nun hatten wir aber alle gerade genug am Vulkanismus und waren ausserordentlich entzückt, als wir in dem elenden Dorf Fontaine de berger ein vorher sorgfältig vorbereitetes, geradezu üppiges Dejeuner vorfanden. Was überhaupt auf der ganzen Tour in Bezug auf das Essen geboten und auch geleistet wurde, ist geradezu unglaublich.

Unser nächstes Ziel war das Vulkangebiet des Mont Dore, das sich unmittelbar an die Chaine des Puys südlich anschliesst, aber von diesem schon orographisch ganz ausserordentlich verschieden ist. Handelte es sich bei den Puys um eine grössere Anzahl kleiner Vulkane, die ihrem äusseren Ansehen nach auch von dem Nichtgeologen als solche sofort erkannt werden, so ist dagegen der Mont Dore ein einziger grosser Vulkan, dessen Durchmesser an der Basis etwa 30 Kil. beträgt. Aber obwohl er die höchste Erhebung der Centralplateaus darstellt, mit 1886 m, so lässt er doch vollkommen die characteristischen Formen eines Vulkanes vermissen; der ganze Gebirgsstock zeigt vielmehr insbesondere im Jnnern einen ausgesprochenen alpinen Charakter, mit tief eingeschnittenen Thälern, die von scharf gezackten Berggraten und steilen Spitzen umrahmt sind. Jn dem Mont Dore haben wir eben die Ruine eines alten Vulkans vor uns. Die Aufschüttung hat schon zur Pliocänzeit stattgefunden und seitdem hat der Zahn der Zeit ungezählte Jahrtausende in Form von Erosion und hauptsächlich von Gletschererosion an ihm herumgenagt und ihn in den jetzigen sozusagen deplorablen Zustand versetzt, so dass sich heute nicht einmal mehr das eigentliche Eruptionszentrum mit Sicherheit nachweisen lässt. Durch ein tiefes und breites Thal, in dem die Dordogne aus dem Zusammenfluss der Dore und der Dogne entsteht, gelangt man heutzutage gewissermassen ebenen Fusses in das Jnnere der Vulkanes. Hier liegt in äusserst malerischer Umgebung, umfasst von dunklen Wäldern, grünen, Matten und hochaufstrebenden Berggipfeln, das elegante Bad Mont Dore. Hier glaubt man direkt in den Alpen zu sein. Den Abschluss des Thales bilden mehrere durch Gletschererosion entstandene, über einander aufsteigende Kessel, in deren Hintergrund sich die steile Spitze des Puy de Sancy, der schon erwähnten höchsten Erhebung befindet, die wir des Nachmittags bis auf die letzten 100 m. zu Pferde und zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Esel „bestiegen." Der Weg führt grösstenteils über herrliche grüne Matten mit einer prächtigen alpinen Flora. Der Puy de Sancy besteht wie die ganze centrale Masse des Mont Dore aus lichtgrauem Trachyt, über den ein Mantel von abwechselnden Lagen von Andesit- und Basaltströmen und ungeheuren Tuffmassen gebreitet ist. Dieser Mantel ist seinerseits wieder durchzogen von senkrechten Gängen von Rhyolithen, Trachyten, Phonoliten und Basalten, die an der Oberfläche ausgewittert, vielfach bizarre Felsgrate und Felstürme, sogenannte Dykes bilden.

Die Aussicht vom Puy de Sancy in die tiefeingerissenen Thäler und wildzerklüften Grate des Mont Dore Stockes bot uns erst ein rechtes Bild von der enormen Zerstörung, die hier die Erosion geleistet hat. Ganz besonders instructiv war der Blick gegen S auf den grössten Vulkan des C. P., den Cantal, der sich ähnlich, wie der Mont Dore, von ferne als lang sich hinstreckende Kette von Berggipfeln präsentirt. Charakteristisch für einen Vulkan ist nur die aus einem ausserordentlich langgestreckten Plateau ganz langsam anschwellende Linie seiner Basis.

Am nächsten Tage durchquerten wir das Gebiet zwischen dem Westabhang des Mont Dore und dem tief eingeschnittenen Thal der Dordogne, in dem die Erscheinungen der Gletschererosion in grossartiger und äusserst charakteristischer Weise zu sehen sind. Es ist ein gegen W sich absenkendes Plateau, das aus ungezählten niedrigen Hügeln besteht; die dem Mont Dore zugewendete Oberfläche der Hügel ist abgerundet, die entgegengesetzte zeigt in der Regel einen Steilabsturz mit kantigem Felsabbruch. Die Oberfläche der Felsen, hauptsächlich Granit, ist oft glatt zugeschliffen und zeigt die charakteristischen Schrammen der darüber geglittenen Grundmörane. Zwischen den Hügeln finden sich sumpfige Wiesen mit gekritztem Geschiebe; dann folgt ein Gebiet vollkommen besät mit grösstenteils aus vulkanischen Gesteinen bestehenden abgerundeten Gletscherblöcken, weiterhin deutliche Erdmoränen und dann noch weiter gegen W eine fluvioglaciale Terrasse bestehend aus Schotter. Wenn man diese Gegend sieht, so glaubt man nicht in Südfrankreich, sondern in Schweden zu sein. Auch der äussere Habitus der Gegend ist ein ganz nordischer, Felshügel, Wiesen, dazwischen Nadelwälder, spärliche Ansie-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

delungen mit Buchweizenfeldern und mageren Getreidefeldern, auf denen das Getreide eben, im September, geschnitten wurde. Dieses Gletschergebiet, das sich an der Westseite des Mont Dore, der Cezalliers und des Cantal hinerstreckt, umfasst etwa 600 □ Kil. und gibt einen Begriff von der ungeheueren Ausdehnung der ehemaligen Gletscher, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass sich sowohl der Mont Dore wie der Cantal sicher damals bis zu einer Höhe von 3000 m erhoben. Um so grösser war der Contrast, als wir nach Bort in das Thal der grünen Dordogne niederstiegen, wo gegenüber der frischen alpinen Luft des Hochplateau eine erdrückende Hitze herrschte und die ganze südliche Vegetation wieder zur Geltung kam.

Wir wandten uns nunmehr dem grössten Vulkan des C. P., dem Cantal zu. Von seiner Ausdehnung kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass der Durchmesser seiner oblongen Basis 60 und 80 Kil. misst. Und doch handelt es sich um einen einzelnen Vulkan, der gleich dem Mont Dore tertiären Ursprungs ist und sich hauptsächlich während der Pliocän-Zeit bildete. Auch er ist in gewissem Sinne eine Ruine, aber in seinem Gesammthabitus viel besser erhalten, als der des Mont Dore. Die Erosion hat seinen Gipfel, der der alten Kraterregion entspricht, abgetragen und in eine Anzahl von Spitzen zerlegt und ausserdem in seinen Mantel eine grosse Anzahl tiefeingeschnittener Thäler eingegraben, die radiär nach allen Seiten ausstrahlen.

Der Hauptsache nach besteht der Cantal aus andesitischen Tuffen, die eine Mächtigkeit bis zu 1000 m erlangen und darauf hindeuten, dass dieser Vulkan ganz ungeheuere Eruptionen erlitten hat. Über diesen Tuffen folgen Andesit und Trachytströme und der letzte Erguss des Berges bestand aus dünnflüssigem Basalt, der sich weithin in der Peripherie des Berges ausgebreitet hat in charakteristischen horizontalen Decken oder Plateaus.

Wir packten den Cantal von der Südseite an, von Aurillac, wo wir, wie nahezu in allen Orten, die wir berührten, aufs Freundlichste empfangen wurden. Abends war sogenannte Reception in den glänzend dekorirten Räumen der Mairie. Auf dem Platz davor spielte die Regimentsmusik und war eine grosse Volksmenge versammelt. Wir mussten endlose Begrüssungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

reden über uns ergehen lassen, in denen der leidenschaftliche und phantasiereiche Charakter der Südfranzosen wahre Orgien feierte. Wir revanchirten uns, so gut wir konnten, die Vertreter jeden Landes in ihrer eigenen Sprache, was trotz der gänzlichen Verständnislosigkeit grosse Begeisterung hervorrief, die ihren Höhepunkt erreichte, als Herr Dr. Yamasaki eine echt japanische Ansprache los lies; dann erfolgte eine zum Teil sehr mühsame Unterhaltung mit den anwesenden Spitzen der Bevölkerung, unter denen sich sogar ein wirklicher General befand. Als Getränke wurde in der Hauptsache Champagner kredenzt; leider ist jedoch das Champagnertrinken in Frankreich, selbst wenn es nichts kostet, kein besonderes Vergnügen, da er nicht frappirt, sondern brühwarm getrunken wird. Ich bat deshalb um ein Glas Bier, das mir bereitwilligst verabfolgt wurde. Es war in Auriać gebraut und nicht nach unserem Geschmack. Da ich es aber trotzdem natürlich ausserordentlich lobte und dabei bemerkte, ich sei Bavarois und müsste mich aufs Bier verstehen, so gerieten die Leutchen ganz in Exstase und schleppten den Verfertiger des Bieres aus seiner Wohnung herbei, mit dem ich dann in längere äusserst tiefsinnige Biergespräche mich einliess.

Wir nahmen den Cantal wie gesagt von S her in Angriff, von wo das 25 Km. lange Thal des Cere, langsam ansteigend, bis in die Caldera oder das Eruptionscentrum führt; ein Thal, das reich an landschaftlichen Schönheiten und interessanten alten Ortschaften und als ein natürlicher Querschnitt zum Studium des geologischen Baues des Vulkanes sehr geeignet ist. Besonders waren es die Tuffe, die unsere Aufmerksamkeit fesselten und in der Regel aus einer cementirte Breccie aus Trümmern aller möglichen vulkanischen Gesteine bis zu der Grösse eines Hauses bestanden. Der interessanteste Punkt ist der Pflanzenfundort Mougudo. Hier haben aus fein geschlämter vulkanischer Asche gebildete Schlammströme mächtige wohlgeschichtete Ablagerungen gebildet, welche überaus reich an Ueberresten von wohlerhaltenen Pflanzentheilen sind, die zur Miocänzeit die Vegetation des Berges bildeten und auf ein wärmeres Klima hindeuten, als z. Z. in diesen Gegenden besteht. Es sind hauptsächlich verschiedene Arten von Laubbäumen vertreten, Ahorn, Linde, Steineiche, Eiche, Buche, Pappel, Ulme, daneben Weide, Lorbeer und Bambus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Um uns die Mühe des Suchens zu ersparen, war in liebenswürdiger Weise eine grosse Menge von Fundstücken bereitgelegt, die in unglaublich kurzer Zeit ihre Liebhaber fanden. Das Interessanteste aber waren mächtige Baumstämme, die senkrecht innerhalb dieser Ablagerung, also offenbar an der Stelle, wo sie gewachsen waren, standen und die durch Aufnahme von Kieselsäure vollständig in braunen Opal verwandelt waren. Durch den grossen Tunnel von Lioran gelangten wir auf die N Seite des Cantal und stiegen durch das Thal von Allagnon wieder hinab, nach Murat. Auf diesem Wege kamen wir an die classische Stelle von Lavessiere, wo unter den Tuffen stark nach N einfallende oligocäne Kalke zum Vorschein kommen, die in erster Linie Anlass gaben zur Aufstellung der hauptsächlich von Elie de Baumont verfassten Theorie der Erhebungskrater. Von Murat aus machten wir am nächsten Tage einen Ausflug auf den Puy Marry (1787 m.) einen der höchsten Gipfel des Cantal, welche als Reste des einstigen Vulkangipfels den gewaltigen Schlund des Caldera umstehen und der einen äusserst instructiven Einblick in dieselbe gewährt. Mitten in dieser Caldera steht ein Phonolitkegel, Puy de Griou, eine eruptive Masse, die offenbar der letzten Thätigkeit des Vulkanes angehört, aber nicht mehr ans Tageslichte gelangte, sondern erst später durch die Erosion blosgelegt wurde.

Von Murat ging es per Bahn ostwärts nach le Puy en Velay. Aus der ernsten Bergwildniss des Cantal führte uns die Bahn in eine Ebene, die in der vollen Ueppigkeit südlicher Vegetation prangte, um dann in die Chaine de Velay einzudringen, einen niedrigen aus Basalt bestehenden Gebirgszug, der mit einer Unzahl von vulkanischen Kuppen bedeckt ist, ganz ähnlich, wie die der Chaine de Puys, die aber, da sie aus der Tertiärzeit stammen, durch die Erosion sehr bedeutend verändert sind und nur ein schwaches Relief zeigen.

Da mit einem Male öffnet sich der Blick auf einen Thalkessel, und vor uns liegt le Puy, eine Stadt, wie sie malerischer, pittoresker und interessanter nicht gedacht werden kann; ihr Anblick erinnert an die phantastischen Gegenden auf den Bildern alter deutscher Meister, wo man auf scheinbar unmöglichen Bergformen Schlösser und Kirchen dargestellt sieht. So erheben sich auch hier aus einer üppigen, ganz italienisch anmutenden Landschaft dunkle, bizarre, aus vulkanischen Tuffen bestehende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Felsen, gleich Nadeln und Klippen bis zu 70 m Höhe; auf einem derselben baut sich die Altstadt auf mit ihrem malerischen Häusergewirre, überragt von der mächtigen romanischen Cathedrale, während der Gipfel des Felsens ein 16 m hohes ehernes Madonenbild trägt; die übrigen Felsen sind von uralten Kirchen und Klöstern gekrönt. Aber auch abgesehen von der wundervollen Lage ist le Puy hochinteressant in archäologischer, architektonischer und geologischer Beziehung und jedenfalls eine der sehenswertesten Städte Frankreichs. Das prächtige Museum enthält ausser einer Gemäldegalerie u. zahlreichen römischen Altertümern auch eine geologische Sammlung. Das interessanteste Stück derselben ist der sogenannte fossile Mensch von Denise, dessen Ueberreste aus einigen Teilen des Schädels, einigen Röhrenknochen und Rückenwirbeln bestehen. Er wurde in unmittelbarer Nähe der Stadt in einem Tufflager gefunden, das von einem kleinen Vulkan herrührte, der aus der quaternären Periode stammt. Weiterhin enthält die Sammlung sehr schöne Säugetierreste aus den oligocänen Kalken von Ronzon, die unmittelbar bei der Stadt in unterirdischen Steinbrüchen gewonnen werden. In dem nahen Bachbett des Riou Pezouliou finden sich Zirkone und Saphyre, die aus vulkanischen Tuffen stammen, in grosser Menge und darunter zahlreiche wohlausgebildete Krystalle.

Le Puy liegt in einer Mulde des Centralplateaus, die überdies ein von nordsüdlich verlaufenden Verwerfungsspalten begränztes, von tertiären Ablagerungen erfülltes Senkungsfeld darstellen. Den Sattel zu dieser Mulde bilden die Cevennen, die gegen Osten dem wunderbaren Landschaftsbild als erhabener Hintergrund dienen. Die nach O allmählich ansteigende Urgebirgsplatte ist grösstenteils von ausgedehnten pliocänen Basaltdecken überlagert; das charakteristische jedoch sind eine grosse Anzahl von einzeln stehenden Phonolithkuppeln, die häufig eine sehr regelmässige Kegelgestalt zeigen und meist mit Wald bedeckt sind. Der Phonolith des Mont Pidgier enthält reichlich Nephelin, der sich durch die graue Verwitterungsrinde des Gesteins verrät. Die höchstgelegene dieser Phonolithkuppen, der Mesenc (1754 m) wurde von uns bestiegen und wahrlich kein besserer Punkt konnte für den Schluss der Excursion gewählt werden.

Nie werde ich die grandiose Aussicht vergessen, die sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hier dem Auge darbot. Ringsum das ausgedehnte öde Cevennenplateau mit den darüber verstreuten relativ geringen Erhebungen der vulkanischen Kegel; gegen W die grüne fruchtbare Einsenkung des Velay, die pitoresken Felsgestalten von le Puy, darüber hinaus die dunkle Basaltmasse der Chaine de Velay und im Hintergrund der vielgipflige, mächtige, weitausgedehnte Cantal. Aber noch imposanter war der Blick nach Osten, über den Steilabsturz des Cevennenplateaus und die tiefeingeschnittenen Bergketten der Ardêche hinweg auf die Niederungen der Rhone und weithin gegen S auf die sonnige Provence, deren Wahrzeichen, der Mont Ventoux deutlich erkennbar war. Aber gerade uns gegenüber erhoben sich übermächtig in der ganzen Schönheit ihrer geologischen Jugend die Dauphiner-Alpen und hellschimmernd erglänzten ihre eisbedeckten Gipfel im ersten Strahl der Morgensonne.

Mit der Rückkehr nach le Puy endete diese einzig schöne Excursion, die mir immer in bester Erinnerung bleiben wird. In der That gibt es für den deutschen Reisenden wohl kaum ein dankbareres Feld, als der Besuch der bis jetzt mit Unrecht fast gänzlich vernachlässigten Auvergne und des Velay. Es ist ein Land par excellence für den Geologen, aber auch für den Touristen; überreich an landschaftlichen Schönheiten, archäologischen, architectonischen, ethnologischen Merkwürdigkeiten und historischen Erinnerungen. Und nirgends auf der Welt reist man angenehmer als in Frankreich. Auch als Deutscher. Und angesichts der genossenen Gastfreundschaft erachte ich es als eine Pflicht der Dankbarkeit, mit allem Nachdruck zu constatiren, dass ich auf verschiedenen Reisen in Frankreich allenthalben und von allen Seiten das denkbar liebenswürdigste Entgegenkommen gefunden habe. Wenn irgend eine Nation unsere wärmsten Sympathien beanspruchen darf, so ist es die französische und kein Land verdient mehr, als es bisher geschah, von den Deutschen besucht zu werden, als „la belle France.“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Regensburg

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Heimbach

Artikel/Article: Die Descendenztheorie und Verwandtes in gedrängter Darstellung. 1-32