

Beitrag

zur

Kenntniss der Bildung

Fossiler Kohlen-Ablagerungen.

Von

M. C. Grandjean.

Wenn man die Kant-Laplace-Theorie von der Entstehung der Himmelskörper (also auch unserer Erde), welche gegen alle anderen die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, den Vorgängen zu Grunde legt, die wir, von dem Nebel-Gebilde an, in dem sich der Embryo unsers Planeten entwickelte, bis zur Jetztzeit, in einer Reihe von Formationen das Schöpfungswerk nennen: so muss auch der Kohlenstoff in diesem Urnebel vorhanden gewesen sein und die ihm zukommende Rolle — die wohl eine der wichtigsten war — gespielt haben. Ob er nun als reiner Kohlenstoff in der Nebelmasse vorhanden war, oder in Verbindung mit anderen Körpern, können wir natürlich nicht wissen, nachdem aber der Nebel den Verbrennungs-Process durchgemacht und die Erde sich daraus zu einem festen Körper gebildet hatte, muss er sich in der Gestalt von Kohlensäure — wie noch gegenwärtig, wenn auch in weit grösserer Menge — in der Atmosphäre befunden haben.

Da nun die Kohlensäure nur in der bekannten Gasform der Atmosphäre beigemischt sein konnte, so wäre sie nie mehr auf die Erde zurück gekehrt, wenn sie nicht von dem atmosphärischen Wasser aufgenommen und mit diesem in Gestalt von Regen, Schnee und Thau, auf die Oberfläche derselben niedergeschlagen worden wäre. Ohne dieses einfache Mittel hätten jedoch all die Umbildungen in der Erdrinde, welche nothwendig waren, um dieselbe zur Aufnahme, Erhaltung und Fortbildung der Pflanzen- und Thierschöpfung vorzubereiten, nicht stattfinden können. Aber ohne Kohlensäure konnte auch keine organische Schöpfung entstehen, denn der Kohlenstoff ist ein Haupt-Bestandtheil des pflanzlichen und thierischen Körpers und nehmen die Pflanzen und Thiere denselben entweder direkt aus der Kohlensäure durch den Athmungs-Process aus den Atmosphäre auf, oder indirekt aus dem atmosphärischen Wasser, welches auf Land und Wasser fällt und von Beiden eingesogen wird. Die Thiere nehmen

dagegen den Kohlenstoff in anderen Verbindungen auf, wie er ihnen durch ihre Nahrung geboten wird, der aber in erster Linie immer von der atmosphärischen Kohlensäure stammt.

Alle Kohlensäure, welche in verschiedenen, riesenhaft entwickelten Gebirgs-Arten, wie im Kalk und Dolomit, im Spatheisenstein u. s. w. enthalten ist, stammt aus der Atmosphäre und hat jene entweder als infiltrirte, mit Wasser verbundene Flüssigkeit, aus verschiedenen Gebirgsarten gelöst und an gewissen Oertlichkeiten abgesetzt, oder dieselbe als Bikarbonate in die fließenden Gewässer und Meere geführt, wo sie durch organische Thätigkeit abgeschieden und ebenfalls zu festen Substanzen verbunden abgelagert wurden. Ohne kohlensauren Kalk oder seine Umsetzungs-Produkte, wie phosphorsauren, schwefelsauren, flusssauren Kalk, könnte aber weder ein pflanzlicher noch thierischer Organismus aufgebaut werden: denn er ist in der Oekonomie der Natur unentbehrlich und muss überall als Träger oder Vermittler auftreten.

Der Kohlenstoff für sich allein ist nicht in Gasform zu bringen oder im chemischen Sinne zu verflüchtigen, er muss in der Natur, um als Gas auftreten zu können, entweder mit Sauerstoff oder Wasserstoff verbunden sein: mit Sauerstoff und Wasserstoff verbunden, setzt er aber neben Stickstoff und den erwähnten organischen Formen, im Wesentlichen die ganze organische Natur zusammen.

Es gibt nichts Interessanteres und Lehrreicherer als den Kreislauf der Schöpfungsstoffe durch die organische und unorganische Natur, wovon die Kohlensäure oder der Kohlenstoff eines der schönsten Beispiele liefert. Es ist nämlich nicht genug, dass die atmosphärische Kohlensäure mit dem Regen u. s. w. auf die Erde und in dieselbe geführt wird, sie muss auch wieder in die Atmosphäre zurückgebracht werden, wenn dieser Kreislauf nicht unterbrochen d. h. alles Leben aufhören soll. Dieses geschieht nun nicht allein durch das Athmen der Thier- und Pflanzenwelt, sondern auch durch alle Verbrennungs- und Fäulniss-Processe, deren Resultat immer (wenigstens mit einem erheblichen Theile) Kohlensäure ist. So wandert dieser merkwürdige gasförmige Körper aus der Atmosphäre auf die Erde, durch alle möglichen Mineral- Pflanzen- und Thierformen, indem er sich bald in die flüssige bald in die feste Form bequemt, wie es seine Verwendung gerade mit sich bringt, um wieder als Kohlensäure- oder Kohlenwasserstoff-Gas in die Atmosphäre zurückzukehren und aufs Neue seinen Kreislauf zu beginnen. Dabei ist das Wasser in

Gas-, Dunst- und Tropfen-Form sein treuer Begleiter und verschafft ihm, indem es dasselbe in sich aufnimmt, überall den bequemsten Eingang.

Obgleich der Kohlenstoff (als Kohlensäure) die ganze unorganische und organische Schöpfung beherrscht und durchdringt, so soll er hier doch nur in Bezug auf die fossilen Kohlen, welche in dem Kulturleben des Menschen eine so wichtige Rolle spielen, zur näheren Betrachtung kommen.

In den ältesten Gesteins-Bildungen findet sich mit Ausnahme des Urkalks (krystallinischen oder körnigen Marmors), der aber überall nachweislich eine verhältnissmässig junge Bildung und kohlen-saurer Kalk ist, der Kohlenstoff nur spärlich als Graphit und — was noch nicht ausgemacht ist — als Diamant. Als Graphit, wie er auch im Uebergangs-Gebirge (und als besonders bekannt, bei Borrowdale in England, wo die berühmten englischen Bleistifte daraus verfertigt werden) häufiger vorkommt, ist sein Ursprung, wenn auch die deutlicheren Spuren davon verwischt sind, doch ebenso wie beim Diamant höchst wahrscheinlich organischer Natur. Zu Schmelz-tiegeln und Bleistiften hat er (neben dem Gebrauch als Ofen-schwärze etc.) eine ziemliche umfassende Verwendung gefunden, zu-mal in Nürnberg bei der Bleistift-Fabrikation, haben die Passauer Graphite durch sorgfältiges Präpariren so gewonnen, dass die daraus gefertigten Stifte den englischen nicht nachstehen und sie sogar in manchen Eigenschaften, neben billigerem Preise, übertreffen. Vom Diamanten ist nur zu sagen, dass er neben seiner Verwendung als Schmuckstein in Splittern und als Pulver zum Glasschneiden und Schleifen seiner selbst und anderer Edelsteine dient.

Nach diesen beiden Kohlenstoffen kommt der Anthrazit, welcher vom Uebergangs-Gebirge an durch alle Formationen, jedoch vorzugs-weise in den ältesten Schichten zu finden ist. Er ist ohne allen Zweifel organischer Herkunft, wie nicht allein sein Vorkommen und die Spuren früherer Struktur, sondern auch der Umstand beweist, dass die meisten Anthrazite nicht reiner Kohlenstoff, sondern aus diesem vorwaltend mit Sauerstoff und Wasserstoff nebst Stickstoff, also nach dem allgemeinen Schema der pflanzlichen Organismen, zu-sammengesetzt sind.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Pflanzen durch ihre Blätter, welche die Funktionen der Kiemen und Lungen im Thier-reiche versehen, wenn auch in abweichender Weise wirkend, im Stande

sind, die Kohlensäure der Atmosphäre zu zersetzen und sich den Kohlenstoff derselben in der Art anzueignen, dass sie unter gleichzeitiger Zerlegung eines Theils des in ihrem Zellen-System umlaufenden Wassers unter Einwirkung der geheimnissvollen Lebenskraft, so wie des Lichts und der Sonnenwärme, s. g. organische Verbindungen zu Stande bringen, welche im Wesentlichen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen; wobei zum Aufbau des Pflanzen-Gerüsts und zur Samen-Bildung noch Stickstoff, Phosphorsäure, Schwefel, Kalk- und Kieselerde u. s. w. erforderlich sind.

Die ersten Pflanzen, welche ihre Spuren zurückgelassen haben, waren Wasserpflanzen und diese konnten natürlich nicht den Kohlenstoff, dessen sie bedurften, aus der Atmosphäre erlangen. Die Oekonomie in der Natur hat aber auch dafür gesorgt, denn das atmosphärische Wasser, welches auf die Erdoberfläche fällt, enthält immer eine nach den meteorologischen Verhältnissen abweichende Quantität Luft mit dem gebührenden Antheil Kohlensäure, welche die Wasserpflanzen aufnehmen; in grösseren Wasser-Bassins, wie in den Meeren, wird aber auch durch die zuströmenden Gewässer noch Kohlensäure in dieser Verbindung, und den im Wasser gelösten Bikarbonaten von Kalk, Magnesia etc. zugeführt, welche durch chemische und organische Thätigkeit zersetzt werden und zur Herstellung von Organismen dienen.

Die nothwendigen Bedingungen zur Bildung einer reichen Land- und Wasser-Vegetation, sind in einer, richtig aus Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure nebst Wasser in Dunst- oder Gasform zusammengesetzten Atmosphäre gegeben. Wirken hierauf Sonnenwärme und Electricität u. s. w. so ein, dass das Spiel der meteorologischen Vorgänge ungehindert von Statten geht, so werden zuerst von Wasser und Kohlensäure die Vorbereitungen in der unorganischen Natur getroffen, welche sie zur Aufnahme und zum Gedeihen der Pflanzentauglich machen. Ist aber dieses geschehen, so werden auch die scheinodten Keimlinge der niedersten Pflanzenformen, die mit vielen andern in der Luft schweben, durch Niederschlag ins Wasser wachgerufen, welche dann diese Vorbereitung weiter fortsetzen und dadurch das Auftreten höherer Formen ermöglichen.

Die ältesten Kohlen-Ablagerungen, welche noch in ihren Spuren und Resten in den gekohlten Schiefern des Uebergangs-Gebirges, sowie in den Anthrazit- und Alaun-Schiefern desselben vorhanden sind, zeigen auch deutlich, dass das Material zu denselben Meeres-Pflanzen aus den Familien der Algen und zwar der Tange

(Fucoiden) geliefert haben. Diese Kohlen-Vorkommen sind (wahrscheinlich, weil sie viel länger als die Steinkohlen dem langsamen Reduktions- oder Verbrennungs-Process ausgesetzt waren) nur äusserst selten so rein und mächtig, dass sie ein Gegenstand der Benutzung (ausser zu den beim Graphit genannten Zwecken, wenn sie zu diesem Mineral umgebildet sind) werden könnten; als älteste Glieder der organischen Schöpfung auf Erden und bezüglich der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten gewähren sie dagegen kein geringes Interesse. Erst mit der folgenden Schöpfungsperiode in der Steinkohlen-Formation gewinnen die Kohlen-Ablagerungen für die Zwecke der menschlichen Kultur eine hohe Bedeutung.

In der Steinkohlen-Formation machen sich auch schon bedeutende Veränderungen in der Flora der Erde bemerklich; es treten nämlich in den Kohlen-Ablagerungen dieser Periode schon Landpflanzen in den regelmässig geschichteten Flötz-Systemen auf; während die stockartig entwickelten Vorkommen nur den Algen anzugehören scheinen. Es hat dieses auch seine ganz naturgemässe Begründung, denn neben der fortschreitenden Bildung sedimentärer Ablagerungen durch die Flüsse und Strömungen, wodurch tragfähiges Land geschaffen wurde, lebten ja auch, wie noch heute, die Meeres-Vegetationen fort.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diejenigen Steinkohlen-Flötze, welche in mehr oder weniger entwickelter Reihen- oder Schichtenfolge den s. g. Schieferthon zum Liegenden und auch wohl, als Zwischen-Schichte, zum Hangenden haben, von Pflanzen abstammen oder vielmehr von deren abgestorbenen Körpern gebildet wurden, welche in diesem Schieferthone, der früher ein zarter mit organischen Stoffen erfüllter Letten war, an Ort und Stelle, wo sie jetzt gefunden werden, gewachsen sind. Dagegen sind die stockartigen Vorkommen von Steinkohlen, welche diese Vegetations-Basis nicht haben, als aus zusammengeschwemmten Pflanzen entstanden, anzusehen. Bei den ersteren zeigen auch schon die Regelmässigkeit in der Reihenfolge und die in Sohle und Dach vorkommenden pflanzlichen Reste, welche so trefflich erhalten sind, deutlich genug, dass an einen Transport derselben nicht zu denken ist, und die Vegetation, aus der sie gebildet wurden, keine Orts-Veränderung, als eine vertikale — oder später, nachdem die Kohlenflötze längst bestanden, durch Brüche, Verdrückungen und Verschiebungen, d. h. durch mechanische Vorgänge im Gebirge bedingte, Dislocationen erlitten hat.

Wenn man sich die Art und Weise vergegenwärtigen will, wie z. B. die Steinkohlen-Systeme, deren Flötze mehr oder weniger regelmässig durch thonige, kalkige oder sandige Zwischenglieder getrennt, auf einander geschichtet sind, entstehen konnten: so muss man sich von den gangbaren feurigen Vorstellungen, wie sie in der Geologie in manchen Dingen herrschend sind, fern halten. Mit Zeit und Raum braucht man ja in dieser Wissenschaft eben so wenig sparsam zu sein, wie mit unorganischem und organischem Material zum Aufbau der Steinkohlen-Flötze.

Um die Erscheinungen, welche mit der Bildung der Steinkohlen-Formation zusammenhängen, nicht zu sehr ins Allgemeine zu bringen, wird es am angemessensten sein, das bekannteste Gebirgs-System, nämlich das vom nördlichen Europa zu Grunde zu legen und dabei vorzüglich das nordwestliche Deutschland mit Belgien und das östliche England im Auge zu behalten. In diesem Gebiet treten vorzugsweise zwei Steinkohlen-Ablagerungen auf, wovon die mehr lokal entwickelte von Saarbrücken sich in der Umgebung dieser Stadt mit mehr als 160 übereinander liegenden, schwachen und mächtigen Flötzen ausgebildet zeigt, deren Ausläufer sich westlich unter den jüngeren Gebilden des Mosel- und Maass-Gebietes verlieren und östlich noch in schwachen Flötzen bis nach Kreuznach hinziehen. Diese Partie lehnt sich in der Richtung von Westen nach Osten an das rheinische Uebergangs-Gebirge und zwar nach seinem südlichen Abfalle an; wogegen die westphälisch-belgische in ähnlicher Weise, wenn auch nicht in so zahlreichen Flötzen entwickelte, sich demselben Gebirge und in derselben Richtung am nördlichen Abfall anschliesst. Die bekannte Längen-Ausdehnung der letzteren Partie ist aber viel beträchtlicher, wie die des Saar-Beckens, denn sie erstreckt sich, im mittleren Westphalen beginnend und unter dem Rheinthale durchgehend, über Aachen in das Maasthal, dem sie über Charlerois hinaus bis Valenciennes in französisch Flandern folgt. Das Flötz-System des Saar-Beckens ist zwar, wie vermuthet werden kann, im Gegen-Gehänge am Fusse des Schwarzwaldes an mehreren Punkten, wenn auch nur stückweise und technisch von keiner Bedeutung, aufgefunden; es lässt sich aber doch daraus nicht mit einiger Sicherheit auf ein Durchsetzen derselben unter dem Rheinthale her schliessen: denn es konnten in den Buchten des Urgebirges am Schwarzwalde ebensowohl partielle Bildungen des Kohlengebirges entstehen, wie an den langgestreckten Rändern des rheinischen Uebergangs-

Gebirges. Dagegen könnten doch, da die jüngeren Formations-Glieder, wie der Bunte-Sandstein, Muschelkalk, Keuper und Lias rechts und links der Rhein-Ebene so regelmässig correspondiren, dass man wohl auch zu dieser Annahme berechtigt sein darf, die älteren und tiefer liegenden Schichten der Steinkohlen-Formation wohl noch unter dem Rheinthal ganz oder zum Theil vorhanden sein, und später noch Bergbau auf Steinkohlen im Flachlande der Pfalz und des Elsasses veranlassen.

Die Kohlen-Partie auf der nordwestlichen Seite des rheinischen Uebergangs-Gebirges hat ebenfalls ihre correspondirenden Gebirgs-schichten über der Nordsee in England, aber auch die Steinkohlen-Formation in vorzüglichster Entwicklung — und es ist fast nicht daran zu zweifeln, dass sie wenigstens früher, zur Zeit ihrer Ablagerung, wenn auch nur als flötzleerer Sandstein, im Zusammenhang standen. Ja, es könnte sogar noch so sein!

Die Zusammensetzung der Steinkohlen-Flötz-Systeme gibt schon einen ziemlich deutlichen Begriff von den Vorgängen, welche bei deren Aufbau stattfanden. Die abwechselnd sandigen, kalkartigen und schieferigen Schichten konnten nämlich nur im Wasser abgelagert werden. Hält man nun das englisch-westphälische System fest, so musste zur Zeit, als die Steinkohlen-Formation in diesem Becken (wie es noch gegenwärtig vom nordwestlichen Rande des rheinischen Uebergangs-Gebirges unter der Nordsee durch bis zum Gegen-Gehänge bezeichnet ist) entstand, dasselbe viel höher mit Wasser erfüllt gewesen sein, als es gegenwärtig der Fall ist. Es kommt hierbei nicht in Betracht, ob dieser Wasserstand gegen das jetzige Meeres-Niveau ein positiver oder ein relativer war, was für den letzteren Fall so zu verstehen wäre, dass das Ablagerungs-Becken früher viel tiefer gelegen habe und erst nach der Ablagerung der Braunkohlen-Formation und derjenigen Gebilde, welche noch jünger sind und nun trocken darüber liegen, gehoben worden sei. Im ersteren Falle, dem positiven dagegen, hätte in Bezug auf diese Ablagerungen, ausser der Compression in ihnen selbst, keine Niveau-Veränderung stattgefunden, sondern sie wären in einem höher gelegenen Binnen-Meere, dessen Wasser nach Absatz der jetzt in ihnen befindlichen Gesteine in ein tieferes Becken abgelaufen wären, zum Theil trocken gelegt, d. h. über das jetzige Meeres-Niveau gebracht worden.

Worauf es ankommt, ist ein verhältnissmässig ruhiges, sehr sanft abgeflachtes und für das gewählte Beispiel wieder ebenso sanft

ansteigendes Becken, wie es in der That das Terrain, von dem die Rede ist, darbietet. Bei anderen Kohlen-Becken dieser Gattung wird es ohne Zweifel ebenso sein. Hierbei ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass in diesem Becken sanfte wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen, wie sie in der That überall vorkommen, vorhanden sein konnten, darinnen conform die Absätze stattfanden.

Stellt man sich nun vor, dass das Nordsee-Becken vor Beginn der Steinkohlenzeit in dieser Weise beschaffen, dass aber das Wasser in demselben rings von hohen Gebirgen umwallt war, wie es das nordeuropäische Gebirgs-System schon ohnehin bedingt, gegen 9—10,000 Fuss höher stand; während das rheinische Grauwacken-Gebirge noch nicht wie jetzt zusammengepresst und extrahirt war (wie man aus den Versteinerungs-Abdrücken entnehmen kann, die mitunter auf eine Compression im Verhältniss von 9 : 1 und noch mehr schliessen lassen), sondern fast ebenso hoch abgelagert sein mochte, und das ursprüngliche Becken ebenso ausgefüllt hatte, wie später die Steinkohlen-Formation es auf ihm that: so sind ziemlich alle Bedingungen zur Steinkohlen-Bildung vorhanden. Es versteht sich hierbei von selbst, dass die climatischen und meteorologischen Zustände das Entstehen einer Flora begünstigten, wie wir sie in der Steinkohlen-Formation vor uns sehen.

In den oberen Schichten der devonischen Formation findet man, wo sie noch wie z. B. im Dillenburgischen erhalten sind, die ersten kräftigen und erfolgreichen Versuche der Natur, einer neuen Pflanzenwelt das Dasein zu geben. An die Stelle der in der rheinischen Grauwacke fast ausschliesslich vorkommenden Tange oder Fucoiden treten in den Posidonomyenschiefern etc. Equiseten (Calamiten) und farnartige Gewächse auf, welche offenbar schon Land- und Sumpfpflanzen waren. Es zeigt dieses deutlich genug, dass die Sedimente, welche die Grauwacke bildeten, schon an die Oberfläche des Wassers oder gar noch darüber, wenn auch im lettigen oder moderigen Zustande, hervorragten.

Man darf sich überhaupt die devonische und die Steinkohlen-Formationen — wie auch keine andere von den vorhergehenden — so streng geschieden denken; auch darf man nicht vergessen, dass in einem Wasser-Becken, wie das von Nordeuropa (nachweisbar) war, Sedimente nur durch mechanische und chemische Zerstörung der Umwallungen, welche natürlich auch von der Aussenseite angegriffen wurden, wodurch sich allmählig Thaleinschnitte, wie wir sie so viel-

fältig in den Alpenpässen sehen, in dieselben Bahn brachen, entstehen konnten. Durch die mechanische und chemische Wirkung der Atmosphärien wurden die Bestandtheile der Sedimente von den Umwallungs-Gebirgen in das Wasser-Becken geführt und darinnen nach Maassgabe des Kornes, der Configuration der Bodenfläche und der Strömungen etc. verbreitet, wobei anhaltende sandige Niederschläge den lokalentwickelten s. g. flötzbaren Sandstein bildeten. Es konnte nicht anders sein! Sobald aber diese Sedimente die Oberfläche des durch die von Aussen eingeschrotenen Thäler immer tiefer sinkenden Wasserspiegels erreichten, musste unter günstigen Verhältnissen, wie sie unstreitig in hohem Grade durch eine moderige Unterlage und heisses Klima gegeben waren, zuerst eine Sumpf- und dann eine Land-Flora entstehen, wie sie in den Steinkohlen begraben, resp. zum Theil in ihren Formen erhalten ist.

Wenn nun auf dieser Unterlage — wie nothwendig geschehen musste — sich eine gemischte Flora von Wasser-, Sumpf- und Landpflanzen bildete, so bereitete dieselbe aus sich selbst und dem feinen Letten, jetzt Schieferthon genannt, eine so fette Dammerde¹, dass eine äusserst üppige Vegetation entstand, die vielleicht — ja sogar wahrscheinlich — mit Wurzel- und Rhizom-Verfilzungen vorgehend, auf weite Erstreckungen keiner Unterlage, als die des Wassers mehr bedurft hätte, um sich auf längere Zeit selbst zu tragen. Da aber alle Pflanzentheile, wenn sie längere Zeit unter Wasser liegen, und in Vermoderung übergehen, schwerer wie dieses werden, so musste die erste Pflanzendecke, wenn sie wegen dieser Eigenschaft und der darauf in der Luft stehenden Vegetation zu schwer wurde, doch allmählig untersinken und die Letten-Unterlage (durch den dadurch verursachten Druck) vor sich hertreibend, nicht allein zur weiteren Verbreiterung des Pflanzen-Wuchses, sondern auch zur Compression der Unterlage Veranlassung geben. Da nun aber auch die Ursachen zugleich fortwirkten, welche das Material zu den Sedimenten der devonischen Formation herbeigeführt hatten, die bekanntlich auch bald sandiger, bald kalkiger und bald schiefriger Natur waren, wovon die letzteren ebenfalls, wie die Anthrazit-, Alaun- und Dachschiefer als theils zersetzte, theils (technisch) unvollkommen ausgebildete Kohlenflötze zu betrachten sind: so mussten auch hier die untergegangenen Pflanzen-Aggregate, welche aus sehr vielen oder auch nur aus wenigen Generationen (jede für sich) bestehen konnten, wieder mit diesem Material überdeckt werden; wie es denn auch schon auf

jedem Durchschnitt eines Flötz-Systems, wie auf dem eines Buches, dessen Materien mit verschiedenen Farben bezeichnet sind, ohne weitere Schrift zu lesen ist.

Die so viel besprochenen und in sehr verschiedener Weise ge- deuteten räthselhaften Erscheinungen in dem Steinkohlen-Gebirge, wie z. B. die mehr oder weniger aufrecht stehenden Bäume; das Vor- kommen der Saurier in denselben etc. erklären sich hierdurch äus- serst einfach; denn es war ja bezüglich der Bäume keine Veranlas- sung da, dass sie sich absolut hätten niederlegen müssen und kann man sich keinen geeigneteren Aufenthaltsort für die ersten grossen Wasser-Eidechsen denken, als sie der moderige Untergrund und die üppige D'schengel-Vegetation darbot. Es ist ja im verkleinerten Maass- stabe noch so und wird immer so bleiben! Im Laacher-See z. B. ist auf der südlichen und westlichen Seite durch den tiefsten Abzugs- Kanal ein Vorkommen aufgeschlossen worden, das im Kleinen ein ziemlich getreues Bild der Entstehung von Kohlenflötzen im Allge- meinen darstellt. Es folgen sich nämlich in mehrfacher Abwechse- lung Schichten von Braunkohlen, deren Wachsthum an Ort und Stelle keine Frage sein kann, mit solchen von Detritus, Muscheln und In- fusorien-Erde.

Es wurde angenommen und kann nachgewiesen werden, dass in der Steinkohlenzeit ganz Nordeuropa ein Salzwasser-Becken war, dessen Spiegel 9—10,000' höher stand, wie das jetzige Weltmeer. Mit dem allmählichen, durch die von Aussen eindringenden Wasser- Abzüge veranlassten Sinken des Wassers in diesem Becken und den climatischen Veränderungen, welche während der Millionen Jahre dauernden Steinkohlen-Periode eintrat, mussten auch nach und nach wieder andere Bedingungen für weitere Sedimentär-Gebilde und die Veränderung des Charakters der Pflanzenwelt eintreten: denn nicht allein in den Umwallungs-Gebirgen bildeten sich während dieser Zeit mit dem Fallen der Gewässer, welche in der letzten Tertiär-Periode noch 4000 Fuss über dem jetzigen Meeres-Niveau standen, tragfähige und umfangreiche sandige, schieferige und conglomeratartige Anschwem- mungen und kalkige, durch organische Thätigkeit entstandene Areale; sondern es kamen auch solche Bildungen, die früher im Central- Becken niedergeschlagen worden, nebst Urgebirgs-Theilen zum Vor- schein und bedeckten sich mit Vegetationen, die ihrem Charakter an- gemessen waren. Man kann sich — ohne der Natur und ihren Gesetzen den grössten Zwang anzuthun — die allmähliche, in gesetz-

licher Reihenfolge bis in die Jetztzeit entwickelte unorganische und organische Schöpfung im nördlichen Europa und auch sicher sonstwo nicht auf eine andere Art (und namentlich nicht durch Hebungen und Senkungen mittelst plutonischer Kräfte) erklären, als durch ein in den ersten Schöpfungs-Perioden hoch mit Wasser erfülltes umfangreiches Becken, in dem das Salzwasser sich allmählig durch Abzug nach Aussen versüsste und damit auch zugleich seinen Wasserspiegel erniedrigte. Ohne dieses Becken sind und bleiben die Erscheinungen, welche wir in dem nordeuropäischen Gebirgs-System vor uns sehen, durchaus unverständlich.

Ebenso, wie man die ursprüngliche Mächtigkeit der rheinischen Grauwacken-Formation approximativ schätzen kann, ebenso ist es auch mit dem Steinkohlen-Gebirge der Fall, wobei die Versteinerungen und zumal die liegenden versteinerten Baumstämme einen sehr brauchbaren Maassstab — und namentlich für die Zwischenlagen — liefern. Diese Baumstämme kamen jedenfalls — wie die schöne Erhaltung ihrer Rinden-Sculpturen zeigt — noch in unversehrtem Zustand in die sie umgebenden Massen und wurden mit diesen allmählig bis zu ihrem jetzigen, vertikal auf die Schichtung stehenden Durchmesser comprimirt. In der Regel zeigen sie aber nur mehr den vierten oder fünften Theil ihres ehemaligen Durchmessers, die Kohlenflötze selbst sind aber von ihrer ursprünglichen Mächtigkeit durchschnittlich wenigstens ebensoviel durch Zusammenpressen, Verlust an ihren Bestandtheilen durch langsame Verbrennung oder Verkohlung und allmählichen von Unten nach Oben fortschreitenden Uebergang in anthracitische Kohle noch mehr reducirt worden. Und wenn demnach die ältesten Glieder der westphälischen Kohlen-Formation noch 3000 Fuss unter dem jetzigen Meeres-Niveau liegen und sie ursprünglich die Höhe von 9—10,000 Fuss über demselben erreichten: so würde diese Höhe der jetzigen Mächtigkeit, wenn man annimmt, dass die sandigen und kalkigen Zwischenschichten viel weniger comprimirt wurden, entsprechend sein.

Es ist über die Art, wie die in den Zwischenschichten vorkommenden Bäume versteinert wurden, viel gestritten worden, weil sie aus denselben Bestandtheilen bestehen, wie das sie umhüllende Gestein. Man hat z. B. gesagt, sie seien hohl gewesen und deshalb hätte die breiartige Masse, worin sie gelegen, sie ausfüllen können. Eine solche Erklärung ist aber gewiss nicht die richtige, denn dass diese Bäume alle hohl gewesen seien, ist schon dem

Wachstums-Gesetz der Pflanzen, welchen die meisten dieser Stämme angehören, nämlich den Farnen und palmenartigen Gewächsen, die von Innen neue Holzschichten ansetzen, entgegen; aber es ist auch gar nicht nöthig, zu einer solchen Erklärungsweise seine Zuflucht zu nehmen, da die Versteinerungs-Masse, wie ja bei denen, wo sie aus Quarz, Kalk, Eisenoxyd-Hydrat und Sphärosiderit etc. besteht, ausser Zweifel ist, auf chemischem Wege recht gut eingeführt sein kann. Wenn das Ausfüllungs-Material aber dagegen der Art ist, dass es nur mechanisch in das Innere der Pflanzen gekommen sein konnte, so waren auch sicher Oeffnungen, wie bei den hohlen Calamiten etc. vorhanden, oder die Holzmasse wurde, wie es am wahrscheinlichsten ist, zuerst zerstört und dann in den zurückgebliebenen Raum Theile des Nebengesteins, die sich wie dieses ausbildeten, eingeführt, wie man es noch so häufig in alten Schiefern bei Zweischalern, welche dann als Abgüsse zu betrachten sind, findet.

In dem Sohl-Basalt der Braunkohlen-Grube Paulsrod bei Lautzenbrücken auf dem Westerwalde, der, nebenbei gesagt, mit Pflanzenresten erfüllt ist, wurden die Höhlungen gefunden, welche Bäume der Braunkohlenzeit, die in die ursprüngliche schlammige Basaltmasse eingeschlossen wurden, zurück gelassen hatten. Eine dieser Höhlungen, durch den Druck etwas flach gewölbt, enthielt eine lockere kieselige Masse mit vollständig erhaltener Holzstruktur und hatte bei einem mittleren Durchmesser von etwa einem Fuss eine messbare Länge von ungefähr 40 Fuss. Im letzteren Falle hat man es mit einer Verdrängungs- oder vielmehr Umwandlungs-Pseudomorphose von Kieselerde nach Holz-Substanz zu thun, bei den Abgüssen füllt dagegen das s. g. Versteinerungs-Material einen von dem Pflanzen-Körper (welcher zersetzt und durch Wasser fortgeführt wurde) zurückgelassenen leeren Raum aus, der nur die äusseren Umrisse und Zeichnungen der verschwundenen Pflanze zeigt: sie sind also s. g. Ausfüllungs-Pseudomorphosen, die natürlich von der inneren Struktur der Pflanzen, die sie ersetzt haben, nichts mehr zeigen können. Es ist aber immerhin sehr merkwürdig, dass z. B. solche Abgüsse häufig dieselbe mineralogische Beschaffenheit haben, wie das Gestein, in dem sie eingeschlossen sind. So bestehen sie im kohligen devonischen Schiefer des Conderthales an der Mosel aus diesem; im Posidonomyen-Schiefer bei Dillenburg ebenso u. s. w. Man kann daher nur annehmen, dass während der Ausfüllung das ganze Gestein nochmals

einer chemischen Umwandlung auf nassem Wege unterlegen hat, wobei auch die Abgüsse erst gebildet wurden.

In den Kohlen-Ablagerungen der nachfolgenden Formationen wiederholt sich bezüglich der flötzartigen Bildungen im Wesentlichen dasselbe Wechselspiel; in der Tertiärzeit verdienen aber die Braunkohlen noch eine besondere Betrachtung. Hinsichtlich der stockartigen Vorkommen aus der Steinkohlenzeit ist jedoch vorher noch zu bemerken, dass sie höchst wahrscheinlich aus Wasserpflanzen und zwar vorzugsweise aus Tangen, welche an günstigen Orten zusammen trieben und später überdeckt wurden, entstanden sind. In der Tertiärzeit findet sich diese Entstehungsweise (wenn auch mit anderen Pflanzenresten), z. B. in der Wetterau, wiederholt. Ueberhaupt haben im nördlichen Europa nur die Kohlenbildungen der Stein- und Braunkohlen-Formation, für die Kulturzwecke des Menschen eine hervorragende Bedeutung.

Die Tertiärzeit umfasst im nördlichen Europa wahrscheinlich noch einen viel längeren Zeitraum, wie die der übrigen Formations-Epochen zusammen genommen. Wie sie eintrat, standen die Wasser in dem Becken, wie es schon angedeutet wurde, nicht viel tiefer, als zur Steinkohlenzeit, vielleicht nur 2000 Fuss. Also immer noch 7—8000 Fuss über dem jetzigen Meeresspiegel, sonst könnte man sich die ältesten Tertiär-Bildungen in demselben, die als ursprünglich horizontale Ablagerungen sich gegenwärtig noch bis zu 6000 Fuss erheben, nicht erklären. Die tertiären Kalkschichten in den Alpen, welche sich an der Jungfrau bis zu 10 und am Eiger zu 12,000 Fuss und mehr erheben, scheinen, wie an der Windgelle und im Karwendel-Gebirge u. s. w., aufgerichtete gewaltige Kalkbänke zu sein, welche dadurch aus ihrer horizontalen Lage gebracht wurden, dass sie unterwaschen, sich nicht mehr tragen konnten und so, nachdem sie geborsten, auf der einen Seite in die Ausspülungs-Mulde sanken, sich aber auch gleichzeitig auf der anderen Seite aufrichteten. Im südlichen Steiermark bei Cilly ist mitunter das ganze tertiäre, in Alpenkalk eingeschlossene Braunkohlen-Gebirge dadurch steil aufgerichtet, resp. gesenkt — und zeigen schon von ferne die Bergformen, dass sie aus riesigen Kalktafeln gebildet wurden; wogegen auch Lokalitäten vorkommen, wo die ursprüngliche horizontale, natürlich viel tiefere Lagerung, noch nicht alterirt ist.

Die Alpenkalke sind auch jedenfalls noch Salzwasser-Bildungen, wo nicht ganz, so doch grösstentheils durch organische Thätigkeit

entstanden. Sie lehnen sich überall, wo sie nicht durch Thalbildung durchbrochen sind und ihre Trümmer mit denen der Hochalpen gemischt sich zu Conglomeraten, wie die Nagelflue, verkittet haben, an die Centralkette an und thürmen sich, zerbrochen und aufgerichtet bis zu den höchsten Spitzen empor.

Die Kohlen-Ablagerungen, welche im Alpenkalksteine vorkommen, d. h. in den damit wechsellagernden Mergel- und Sandschichten, welche häufig noch mit organischen Resten, besonders von Meeres-Bewohnern vermischt sind, erscheinen nicht selten, wie im bayerischen Gebirge und in Steiermark sehr schön entwickelt, und obgleich Braunkohlen genannt, doch den besten Steinkohlen ähnlich und denselben technisch wenig nachstehend. Man findet nämlich noch zuweilen ein Stück Lignit, das Ganze ist aber in Steinkohle umgewandelt und von sehr ähnlicher Zusammensetzung und Struktur.

Da sich erst in der Tertiärzeit die Flora der Laub- und Nadelhölzer im nördlichen Europa entwickelte und mit dem Sinken und Süsswerden der Gewässer immer umfangreicher auftrat, so nehmen auch die Braunkohlen-Ablagerungen einen, diesen Gewächsen immer mehr entsprechenden Charakter an. Während nämlich in den früheren Erdbildungs-Perioden, einschliesslich der Zeit, in welcher der Alpenkalk abgesetzt wurde, die Kohlenflora meist aus tropischen D'schengel-Pflanzen besteht, die sich unter Wasser in einen moderigen Teig verwandelten, leisteten die nun auftretenden harzreichen Coniferen, Acerineen und viele andere baum- und strauchartige Holzpflanzen der Fäulniss viel grösseren Widerstand.

Die Bildung der Süsswasser-Braunkohlen geschah aber, wie schon bemerkt wurde, in denselben zwei Hauptrichtungen, wie in der Steinkohlenzeit — nämlich als Flötze oder Stöcke.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1867-1868

Band/Volume: [21-22](#)

Autor(en)/Author(s): Grandjean M.C.

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Bildung Fossiler Kohlen-Ablagerungen 383-398](#)