

Lagerung
der
BRAUNKOHLN
in Europa.

Von
LEOPOLD VON BUCH.

Auszug aus einer in der Sitzung der Königl. Akademie der
Wissenschaften am 20. Novbr. 1851 gelesenen Abhandlung.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1851.

Es giebt nur eine Braunkohlenformation in Europa. Sie hat sich nach dem Erheben der Nummuliten- oder Eocänformation durch Bäche und Ströme gebildet, durch welche Blätter und Bäume der Wälder auf der Höhe in die Tiefe geführt worden sind. Durch neue basaltische Krämpfe der Erdoberfläche, und durch die ihnen folgende gänzliche Veränderung der Lebensbedingungen genöthigt, ist diese reiche Vegetation der Höhen nach fernen Welttheilen entflohen, wo izt der schmale Raum von wenigen Breitengraden in dem sie eingengt ist, wenig Vergleichung mit der Oberfläche zuläfst, über welche sie vor Erhebung der Braunkohlenschichten sich ausdehnen konnte. Denn von den südlichen Gebirgen Italiens bis zum Harz, von 41° bis 52°, über elf Grade der Breite ist keine Veränderung in Blättern und Stämmen der Braunkohlen sichtbar, aus denen eine Abnahme gegen Norden hin, einer ganz bedeutenden Temperatur der Atmosphäre hervorgehen könnte.

Das wird durch die Leitblätter vollständig erwiesen. Leitblätter aber sind solche, welche in allen Niederlagen in Menge, und häufig vorherrschend, wieder erscheinen, so verschiedenartig auch sonst immer die Pflanzenreste in verschiedenen Braunkohlenschichten auch sein mögen (Göppert. Karsten Archiv B. 23. 465.). Durch sie werden diese Niederlagen eng mit einander verbunden.

Unter diesen Leitblättern steht oben an:

1) *Ceanothus*. Drei auffallende starke Nerven erheben sich schon von unten her auf der Blattfläche, der eine in der Mitte, die beiden andern in zierlichem Bogen zur Seite. Sie erreichen doch die Spitze des Blattes nicht, sondern verlieren sich am Rande in ohngefähr zwei Drittheilen der Höhe des Blattes. Andere Seitennerven trennen sich nun vom mittleren Ast, zwei oder drei auf jeder Seite, und von diesen endigt sich das letzte Paar in der Spitze selbst. Es sind daher unvollkommene Spitzläufer. — Die vom Prof. Alex. Braun unter dem gemeinschaftlichen Namen *Ceanothus polymorphus* zusammengefaßten Abänderungen sind aber so häufig zu Radoboj in Croatien, wie zu Oeningen, ohnerachtet man in Radoboj eine ganz australische, fast indische Natur zu sehen glaubt, welches die von Oeningen nicht ist. Es giebt keine Braunkohlenschicht in Europa, in welcher diese merkwürdigen Blätter fehlen sollten. Ferner:

2) *Daphnogene* und vorzüglich *Daphnogene cinnamomifolia*. Unger. Auch durch sie wird die, für so sehr abgesondert angesehene Flora von Radoboj mit der von Oeningen in engen Zusammenhang gesetzt. Es scheint diesem ganzen Geschlecht eigenthümlich, daß die beiden Seitennerven der Blätter bis in die Spitze des Blattes fortlaufen, und sich dort wieder mit dem Hauptnerven vereinigen. Diese Blätter gehören daher zu den vollkommen Spitzläufigen. (Rossmäslers Altsattler Blätterabbildungen T. I. F. 4.)

3) Die großen und merkwürdig schiefen Blätter, welche Unger unter dem Namen *Dombeyopsis* vereinigt und vortrefflich abgebildet hat, (Sotzka T. 16. F. 1.) sind wenigstens über ganz Deutschland verbreitet; auch in Böhmen und weit nach Osten hin. Sie sind den Lindenblättern sehr ähnlich und auch dafür gehalten worden. Die beiden Seitennerven, mit gewaltigen Tertiarnerven gegen das Äußere, steigen bis über zwei Drittheil am Blatt herauf. (Randläufer mit Tertiarnerven) Gegen fünf andere Tertiarnerven sondern sich dann noch vom Hauptstamm, aber sie schicken kaum noch Tertiarnerven von ihrem oberen Theile gegen den Rand. Die Blätter sind ganzrandig.

4) Mexicanische Eichenblätter erscheinen in jeder Braunkohlenniederlage, wo man sie auch antreffen mag; solche Blätter nemlich, die schmal sind, ganzrandig, oder nur mit hervorstehenden Spitzen versehen. *Quercus drymeya* von Unger wird Nirgends vermifst.

5) *Liquidambar europaeus*, die zierlichen Blätter mit langer oberer Zunge und fein gezähnt sind leicht zu erkennen, und da auch die Frucht sie bei Oeningen begleitet, ist ihre Bestimmung wenigem Zweifel unterworfen.

6) Endlich darf man unter den Leitblättern auch die Fächerpalme anführen. Sind auch ihre Blätter eben nicht häufig, so fehlen sie doch eben so wenig am Rhein (Mosbach bei Mainz und der Umgegend von Bonn) wie bei Eisleben, oder in der Wetterau, oder in der ganzen Länge der Schweiz, bei Rapperswyl am Zürcher-See, wie in der Umgegend von Vevay und Lausanne, bei Aix in der Provence wie zu Radoboj und Sotzka in Steyermark, Häring in Tyrol, Altsattel in Böhmen. Die verschiedenen Arten, welche man vorzüglich bei Häring geglaubt hat unterscheiden zu können, beruhen auf so unbestimmte Kennzeichen, das kaum etwas anderes daraus hervorgeht, als das diese Palme nicht der südeuropäische *Chamaerops* ist, das man daher immerhin sie am Sichersten unter dem allgemeinen Namen als *Flabellaria* anführen mag.

Durch solche Leitblätter greifen die Braunkohlenablagerungen fest in einander, und geben die Überzeugung, das diese ganze Formation überall in der Mitte liegt zwischen den älteren und den neuesten Tertiärbildungen; zwischen den Nummulit-schichten und den Subapenninischen Mergeln, und daher den Miocenbildungen eingeordnet werden muß.

Die südlichsten dieser merkwürdigen Reste der Vorwelt, die etwas genauer untersucht sind, erscheinen in den apenninischen Gebirgen, zu St. Angelo und St. Gaudenzio in der Nähe von Sinigaglia. Herr Procaccini Ricci in Sinigaglia hat sie nicht blofs mit vielem Fleiße gesammelt, sondern sie auch mit großer Genauigkeit auf mehreren Hundert Blättern abgebildet, und sie in Pisa den dort versammelten Naturforschern vorgezeigt. Der Bericht über diese Versammlung sagt (p. 69.): 900 Zeichnungen von 8000 Exemplaren in Hrn. Ricci's Sammlung wären vorge-

legt worden, in denen die Botaniker *Laurineen*, *quercus*, *castanea*, *cytiscus*, *coniferen* sogar auch *Gingko* erkannt haben wollen. Auch Hr. Unger hat diese Abbildungen gesehen, und in F. 103. und 171. *quercus drymeya* bestimmt, und in T. 94. und T. 117. eine genaue Abbildung von *Ulmus plurinervia* von Parschlug in Steyermark gesehen.

Im 44sten Grade der Breite, Nord-Ost von Sebenico in Dalmatien, zwischen den Städten Sarona und Knin, und nördlich von der Kerka, südlich von der Cicola umflossen, erhebt sich ein bedeutender Berg, der Promina, von einigen Tausend Fufs Höhe, und ganz getrennt vom grofsen dalmatischen Gebirgszuge. Der Wunsch der Lloydgesellschaft zu Triest sich leicht erreichbares Brennmaterial für ihre Dampfboote zu verschaffen, hatten den Geheimen Bergrath Erbreich vor vier Jahren nach diesem Berge Promina geführt, und er hat auch in der That einen vortheilhaften und sehr benutzten Bergbau auf die in diesem Berge vorkommenden Braunkohlen eingeleitet. Zugleich hat er die ganze Gegend untersucht, und ihm verdankt man eine herrliche Sammlung von denen hier sich befindenden Pflanzenabdrücken, welche in der Sammlung der hiesigen Bergwerksbehörde aufbewahrt wird. Mit gar vielem Neuen treten uns hier wieder eine Menge bekannter Gestalten entgegen. Am häufigsten erscheint *Ceanothus polymorphus* in allen möglichen Abänderungen vom langgezogenen Blatt bis zur fast kreisrunden Form. Treffliche und häufige Abdrücke gehören der *Araucaria Sternbergi*, wie sie Unger (Flora von Sotzka T. I.) abgebildet hat. Sie ist auch nicht selten bei Sotzka, und auch eine der häufigsten zu Häring in Tyrol. Andere wohlerhaltene Blätter sind dem langgezogenen *Dryandroides angustifolia* ähnlich (Sotzka T. 20. F. 1-6.) andere wieder dem ausgezähnten Blatt von *Zizyphus protolotus* (Sotzka T. 32. F. 6.). Nicht weniger ähnlich sind grofse Blätter von *Ficus Morloti* (Sotzka T. 12. F. 1.) eben so *ficus degener* (T. 13. F. 2. 3.) oder *Myrica speciosa*. (T. 7. F. 7.) Auch Farren erscheinen nicht selten; eine *Pecopteris* mit acht starken randläufigen Secundärnerven auf den sehr kurz gestielten abwechselnd gestellten Fiedern. Ein schönes Fragment einer *Sphaenopteris* könnte leicht für Ungers *Sphaenopteris recentior* (*chloris protogaea* T. 37. F. 5.) angesehen wer-

den. Diese ausgezeichnete Braunkohlenbildung scheint dem Äußern der Berge zufolge sich über Ragusa bis Cattaro auszu dehnen.

Schon vor vielen Jahren hat der bekaunte Geolog Marchese Lorenzo Pareto in Genua im ersten Theile der Memoiren der französischen geologischen Gesellschaft (p. 129.) die Gypsbrüche von Stradella bei Tortona beschrieben. Sie sind dem Appenninengebirge angelehnt, und werden von Schichten mit subappenninischen Muscheln bedeckt. Diese Gypsschichten enthalten eine große Menge von Blättern, die vortrefflich erhalten sind. Der verstorbene Botaniker Viviani hat sie abgebildet und beschrieben. Er bemerkt, diese Blätter wären durchaus nicht zerstört oder gebogen, sie liegen stets einzeln, ohne Ast, ohne Cryptogamen, auch ohne Monocotylen und sie gehören nur Bäumen und Sträuchern, Kräutern niemals. Dieses letztere wiederholt sich freilich überall, weil wie Hr. Alex. Braun längst schon angemerkt hat, die Blätter der Kräuter nie abfallen, sondern noch am Stamm festsitzend vertrocknen und zerstört werden. Auf den Abbildungen läßt sich leicht erkennen *Daphnogene cinnamomeifolia* (T. 9. F. 12.) *Ceanothus polymorphus* (T. 11. F. 2.) *quercus drymeya* (T. 11. F. 4.), daher ausgezeichnete Leitblätter der allgemeinen Braunkohlenformation. Außerdem ist T. 10. F. 1. von *acer monspessulanum* und T. 11. F. 3. von *coriaria myrtifolia* nicht zu unterscheiden. Es verschwinden im Hintergrunde des großen lombardischen Meerbusens die Gestalten, welche im Osten, in Dalmatien, in Crain und in Steyermark, an oceanische oder australische Formen erinnern.

Auch der fischreiche Monte Bolca hat Braunkohlen und Blätter geliefert. Man kennt sie nicht ohnerachtet Herr Unger versichert, daß er von ihnen eine große Sammlung bei dem Grafen Gazola in Verona gesehen habe. Die Fische entfernen sehr weit von Blättern und Bäumen. Denn es sind Seefische, welche nur im hohen Meere leben. Der berühmte Ichthyolog Jacob Hecker in Wien vergleicht sie mit ostindischen Formen. (Jahrb. der Reichsanstalt 1850. I. 700.) Die Braunkohlen liegen wahrscheinlich viele Hundert Fufs höher als die Fische. Diese könnten daher leicht den Nummuliten, die Kohlen der Miocenformation gehören.

Sehr sonderbar und höchst merkwürdig ist das Auftreten der Tertiärbildungen in den Alpen, und somit auch das der Braunkohlen und der organischen Reste darinnen. Es ist als sei das Alpengebirge in zwei, völlig verschiedene Hälften getheilt. In der östlichen Hälfte, und fast so weit als die österreichischen Alpenprovinzen sich ausdehnen, verläugnen die Tertiärbildungen die Eigenthümlichkeiten nicht, welche sie im nördlichen und im mittleren Deutschland so besonders auszeichnen. Sie erfüllen große Buchten, Meerbusen, und ziehen sich gleichsam an den Ufern der älteren Gebirge umher. Niemals bilden sie Berge, sondern nur flache Hügel in dem Raum den sie einnehmen. Ja sie dringen sogar in solche Thäler, die man ihnen gänzlich verschlossen hätte ansehen sollen. Der thätige und aufmerksame Herr v. Morlot in Bern hat Tertiärbildungen noch im engen Thale der Wochein entdeckt, in Crain, nicht weit vom Ursprung der Wocheiner Sau 2370 Fufs hoch über dem Meer; in einem langen Kessel, den bis 9000 Fufs hohe Kalkgebirge umgeben, und der nur durch eine zwei Meilen lange enge Schlucht mit dem Hauptthale der Sau in Verbindung steht. Dennoch enthalten die Mergel dieser Bildungen, mit mehreren anderen die auszeichnenden Abdrücke von *Ceanothus polymorphus* und *Araucarites Sternbergi*. Im Murthale steigen diese Tertiärbildungen bis über Judenburg hinauf, im Innthale aufser der großen und schönen Niederlage von Häring über Kufstein bis Brandenburg ohnweit Rattenberg, immer nur unten im Thale. —

Ganz anders in den westlichen Alpen, in den Alpen der Schweiz. Vom Genfersee bis zum Einflufs des Rheins in den Bodensee liegen die Pflanzenreste in einer fortlaufenden, zuweilen nahe neuntausend Fufs aufsteigenden Kette in Schichten, die sich unter steilem Winkel erheben, und gar nicht selten von vielen Tausend Fufs hohen Conglomeratschichten bedeckt werden. Es ist die allen Schweizer Reisenden durch den Rigi so bekannt gewordene Kette der Nagelfluh. Dagegen ist im Innern, auch der größten und weitesten schweizerischen Alpenthäler noch Niemals eine Spur einer Tertiärbildung gesehen worden, weder im Bündner Rheinthale, noch im Thale von Glarus, von Altorff, von Hasli, selbst auch nicht im großen und weiten Thale von Wallis (cf. Studer

Alpen. 130.). Dennoch sind die Formationen dieser so verschiedenartig gelagerten Tertiärschichten gar nicht verschieden, wovon man sich leicht überzeugt, sobald man die Gleichheit der österreichischen Tertiärbildungen mit dem, was im übrigen Deutschland vorkommt, nicht mehr bezweifelt.

Hierzu müssen die Leitblätter führen. Mag doch Radoboj wenige Meilen von Cilly, auf der Grenze von Steyermark, eine ganz eigenthümliche, scheinbar anderen wenig vergleichbare Flora aufweisen, es ist gar nicht wahrscheinlich und bisher auch noch nie gesehen worden, daß in verschiedenen, weit entfernten Zeitabschnitten dieselben Formen erschienen wären; und so würde der bei Radoboj so häufig vorkommende *Ceanothus* allein schon hinreichen, die Gleichheit der Formation glaublich zu machen, und die Verschiedenheit nur durch einen großen Unterschied des Standortes abzuleiten. Schon seit Hr. F. Seelbach gezeigt hat, (Geol. Reichsanstalt 1851. 141.) wie die Braunkohlen unmittelbar und gleichförmig von Schichten bedeckt werden die Muscheln in Menge enthalten, welche im Wiener Becken ganz gemein sind, (¹) ist es gar nicht mehr erlaubt, die Radoboj-schichten in einer anderen Formation zu versetzen, als in der Tegel oder Miocen-Formation, der mittleren der ganzen Tertiärbildungen. Durch Übertragung werden auch die Floren anderer Orte ganz nahe gerückt, und ihre Gleichheit bewiesen. Sotzka im Norden von Cilly hat in vielen Producten eine solche Ähnlichkeit mit Radoboj, daß man die Floren beider Orte noch nicht von einander zu trennen gewagt hat. Allein Sotzka hat wieder eben so viel Pflanzenarten, wie Parschlug im Müzthale bei Bruck an der Mur gemein, wo doch die tropisch sein sollenden Pflanzen von Radoboj nicht vorkommen. In Sotzka zeigen sich wieder die *Acer, trilobatum, pseudocampestre, tricuspdatum, productum, trifoliatum*, welche bei Oeningen, in der Schweiz in ganz Deutschland auch bei Bilin so sehr hervortre-

(¹) Es sind folgende: *Fusus rostratus, Turritella acutangula, vindobonensis, Melania campanella, Calyptraea muricata, Lutraria elongata, Tellina complanata, Corbula complanata, Nucuta placentina, Arca diluvii, Mytilus Haidingeri, Pecten Holgeri, Solarium fabelliformis, Gryphaea navicularis, Ostrea latissima, cymbalaria, Cellepora globularis.*

ten. Es erscheint *Daubergia* oder *Gleditschia podocarpa*, die auch eine Zierde von Oeningen ist, es zeigt sich *Alnus Kefersteinii*, die in Bilin, in der Wetterau, im Siebengebirg, am Rhein ganz häufig vorkommt. Es fehlen auch in Sotzka die schmalblättrigen Eichen nicht, *quercus drymeya*, oder *comptonia Oeningensis*. Solche Verbindungsglieder sind zu gehäuft, als das man durch die Verschiedenheit geleitet, sogleich eine ganz andere Welt voraussetzen wollte. Durch solche Vermengung bestimmt, war auch schon Prof. Unger bei Betrachtung der Flora von Parschluch zu dem Ergebniss gekommen, das man die Floren von Parschluch und von Oeningen als gleichzeitig, und die umschlossenen Pflanzenreste als zu einer und derselben Flora gehörig ansehen müsse. (Steyermärkische Zeitschrift. 9. Jahrgang. 1. Heft.) Somit wäre die in Becken und Meerbusen eingeengte Braunkohlenbildung der östlichen Alpenhälfte mit denen von hohen Felsmassen als Bergketten umschlossenen und auf große Höhen gelagerte Braunkohlen der Westalpen eine und dieselbe gleiche, weder in Zeit noch in Producten verschiedene Bildung.

Im hochliegenden Thale Eritz über Thun werden seit einigen Jahren viele Pflanzenreste aus den Gebirgsschichten geschlagen. Unter diesen hat auch hier der unvermeidliche *Ceanothus* die Oberhand, und wie gewöhnlich, in vielen Abänderungen. Mit ihnen findet sich auch *Daphnogene* und auch ganz häufig große Nufsblätter. Ähnliche erscheinen auch in den Bergen von Tschangnau im Emmenthal, bei Littau im Entlibuch; überall dort, bemerkt Hr. Carl Brunner, wo der feine Sandstein, die Molasse, von oft viele Tausend Fufs hohen Conglomerat oder Nagelfluhschichten bedeckt wird. Eine dünne, wenig feste Mergelschicht zwischen beiden enthält die Pflanzen. Eben so an der hohen Rhone zwischen dem Zürcher und dem Egerisee, bei Greit 3023 Fufs über dem Meer. Eine reiche und trefflich benutzte Sammlung von diesem Ort wird in dem Universitätsmuseum in Zürich aufbewahrt, wo sie Prof. Oswald Heer geordnet, bestimmt und beschrieben hat. Hier an der hohen Rhone, sagt er, treten wir in einen Wald, der fast ganz aus Cypressen gebildet wird; Cypressen, von denen die eine *Callitris* dem Sandarackbaum des nördlichen Afrika ganz gleich steht; eine andere, *Taxodium*, erinnert an das ganz ähnliche *Taxodium*

distichum der Vereinigten Staaten; eine dritte führt uns sogar bis nach Japan: freundliche Laubbäume wechseln mit diesen dunklen Cypressen; es begegnen uns eine große Zahl von Ahorn, zehn Weidenarten zum Theil mit auffallend großen Blättern, viel immergrüne Eichen und daneben Nufsbäume, Storax und Ebenholz. Vaccinien und Farren wuchsen in ihrem Schatten, und aus Sümpfen erhoben sich Rohrkolben, die jetzt stellenweis mit Wasserschnecken ganze Steinmassen erfüllen. Ich habe jetzt, sagt Prof. Heer weiter, acht und fünfzig Arten aus diesem Walde zusammengebracht, welche auf drei und dreissig Gattungen und ein und zwanzig Familien sich vertheilen. Vier und zwanzig dieser Gattungen (nicht Arten) finden sich auch jetzt noch im Lande, neun andere aber müssen in weit südlicheren Zonen gesucht werden. Zu diesen letzteren gehören auch das gar nicht seltene *Liquidambar europaeus*, *Dombeyopsis*, *Zizyphus*, endlich auch eine Fiederpalme, wie die von Unger aus Radobojschichten abgebildete *Phoenicites spectabilis*. (*Chloris protogaea*. Tab. 11.) Diese Flor ist auch auf dem Albis bei Zürich erschienen, als man eine neue Strafse über den Berg führte. Durch Hrn. Escher von der Linth Vorsorge sind die damals gefundenen Pflanzen sorgsam gesammelt und im Zürcher Museum niedergelegt worden. Es ist aber auch zugleich die Flora der ganzen Kette von St. Gallen bis Vevay und Lausanne.

Die meisten, ja fast alle dieser wunderbaren Herbarien der Vorwelt in der Schweiz liegen ganz nahe der allen schweizer Geologen wohlbekannten Anticlinal-Linie, und dies giebt uns den Schlüssel zur Erklärung der großen Verschiedenheit der Lagerung der tertiären Gebilde in den Ost- und Westalpen, und warum sie in letzteren, nie in die Alpenthäler eindringen können. — Die Anticlinal-Linie durchzieht die ganze Schweiz von Südwest gegen Nordost, vom Genfersee bis an den Rhein. Es ist gleichsam der Forst eines Daches in der Molasse, der in der Hauptrichtung der Alpen fortläuft. Dieses Dach neigt sich auf der Nordwestseite gegen das Schweizer Hügelland, verliert seine Neigung, je weiter es sich von den Alpen entfernt, und wird endlich in der Nähe des Jura ganz Söhlig. Die Südostseite dagegen dieses Daches fällt mit bedeutendem Winkel gegen die Alpen; es berührt nicht allein die Alpen selbst, sondern

wird hier auch, allen Lagerungsgrundsätzen entgegen, von älteren Gebirgsarten bedeckt. — So weit die Anticlinal-Linie fortsetzt, eben so weit ist es auch eine Kette von Nagelfluh. In dem Hügelland der Schweiz verschwindet dieses merkwürdige Conglomerat und die Molasseschichten bleiben dann feinkörnig und rein. Es ist daher eine nahe Beziehung beider Erscheinungen zu einander gar nicht zu verkennen, und diese ist keine andere, als eine längenförmige, spaltenähnliche Erhebung und Aufwerfung der Molasseschichten, durch welche die unglaubliche Menge abgerundeter Geschiebe, welche jetzt die Nagelfluh bilden Freiheit erhalten sich auf die Molasse zu werfen, oder auch wohl in ihr Inneres zu dringen. Schon vor dreißig Jahren hat der scharfsinnige Prof. Studer in Bern bemerklich gemacht, wie unter der Zahl dieser Geschiebe, wenn auch keine Einbildungskraft im Stande ist diese Zahl zu fassen, sich dennoch kaum ein Stück findet, welches man mit Bestimmtheit den vorliegenden, inneren Alpen zuweisen könnte. Die vielen Kalksteinstücke, welche den größten Theil dieser Geschiebe bilden, sind weiß, in den Alpen sind sie schwarz.

Die Granitstücke am Rigi, an der hohen Rhone, am Speer sind kleinkörnig und roth vom rothen Feldspath, den sie enthalten. Solcher Granit findet sich nirgends auf der Nordseite der Alpen, wohl aber im Schwarzwald. Daher mögen sie wohl, sagt Hr. Studer, nicht vom Schwarzwald, sondern aus der Tiefe hervorgegangen sein, bis zu welcher Schwarzwald Granit leicht fortgesetzt sein kann. — Quarzführender Porphyr ist dem Alpengebirge ganz fremd, dennoch liegen solche Stücke in der Nagelfluh, allein nur von Freiburg bis zum Säntis, also ebenfalls nur aus der Tiefe. Es ist daher die Nagelfluhkette eine in der Tiefe durch Reibung bei dem Ausbruch unterirdischer Mächte entstandene, und nach der Bildung der Molasse, und somit der ganzen Tertiärfornation gewaltsam hervortretende Masse. Sie ist nur den Schweizer Alpen eigenthümlich und verläßt diese, wenn die Kette anfängt ihre bisherige Richtung zu verändern. Aber eben so weit, als diese Gerüllberge fortsetzen, eben so weit sind die Alpenthäler von Tertiärschichten in ihrem Innern befreit. Die letzte Spuren der bis dahin fortsetzenden Nagelfluh verlieren sich etwas südlich von Landsberg

am Lech. (Weifs, Süd-Bayerns Oberfläche.) Die Central-Alpen der Schweiz gehören nun, wie die Nagelfluh, zu den letzten Gebirgserhebungen auf der Erdoberfläche. Sie haben selbst die neuesten Tertiärschichten zu Gebirgsketten erhoben; sie haben die bedeckenden und vorliegenden Gebirgsmassen, wie eine Eisdecke auf Flüssen, zerbrochen, zerborsten, und wie Eisschollen über einander geschoben; woher es geschieht, daß ältere Gebirgssteine jetzt neuere bedecken, ja, daß wohl auch an demselben Berge die ganze Reihe der Folge der Gebirgsarten auf das Neue anzufangen scheint, Kreide auf Molasse, Juragesteine auf Neocom und obere Kreide zu liegen scheinen. Dies hat einer der trefflichsten Geognosten der Schweiz, Hr. Carl Brunner durch mühsame Untersuchungen, scharfsinnige Zusammenstellungen, und meisterhaft gezeichnete Durchschnitte mit einer Deutlichkeit und Vollständigkeit erwiesen, die höchlich überraschen muß. Ist nun die Erhebung der Westalpen viel später erfolgt als die Bildung der Tertiärgebirge, so müssen auch ihre Thäler viel später aufgebrochen sein, und können daher keine Lagerstätten für die früheren Tertiärschichten sein.

Dieser mächtige Unterschied in der Zeit der Erhebung zwischen den Ost- und Westalpen, die einen lange vor der Bildung der Tertiärschichten, die anderen, nachdem diese schon längst gebildet waren, ist seit Jahren von Elie de Beaumont in der Folge seiner Erhebungssysteme hervorgehoben worden. Beide Systeme stehen bei ihm weit von einander.

Wären die genauen und vollständigen Zeichnungen, die ausführlichen Beschreibungen der Oeninger Pflanzen, die Hr. Alexander Braun schon seit so vielen Jahren in seinen Papieren besitzt, bekannt gemacht worden, so hätten wir eine so vollständige und so durchgreifende Monographie von Oeningens Vorwelt, wie wir sie von keinem anderen Orte auf der Erdoberfläche besitzen. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend sind vortrefflich von Arnold Escher von der Linth entwickelt und beschrieben worden; die Fauna und die Beschreibung der vierfüßigen Thiere haben dem berühmten Zoologen Hermann von Meyer Veranlassung zu einem der vorzüglichsten Werke geliefert, deren sich die Paläontologie rühmen kann, und die

Insekten von Oeningen haben durch Hrn. Oswald Heer ein wahres Meisterwerk hervorgebracht, wie man es nur allein von einem so geistreichen Naturforscher erwarten konnte. — Hr. Braun kommt ebenfalls zu dem Ergebnifs, dafs wenn auch von 32 Geschlechtern in Oeningen, 19 mit deutschen übereinkommen, doch die Arten nicht dieselben sind, und dafs 13 Geschlechter der deutschen Flor, 10 Geschlechter sogar der europäischen Flor völlig fremd sind, und von diesen sind die am häufigsten hervortretenden Formen solche, deren ähnliche im wärmeren Nordamerika oder auf mexicanischen Bergen gesucht werden müssen. Es sind vorzüglich *Ceanothus* oft und in vielen verschiedenen Formen, *Liquidambar*, *Gleditschia*, *Juglans* in mehreren Arten: *Taxodium distichum* was allen Braunkohlenniederlagen gemein ist, *Comptonia*, *Diospyrus*, *Quercus*. Auch *Pinus Goethana* führt jenseits des Meeres; es ist ein *Pinus* mit drei Nadeln, wie in Europa kein *Pinus* sie trägt, doch aber viele Arten in Nordamerica. (Stützenberger p. 74.) *Pinus Saturni*. Unger von Radoboj hat ebenfalls drei Nadeln in einer Scheide, was nicht eben eine australische Form zu sein scheint. Auch die Thiere die in Oeninger Schichten oder überhaupt in der Molasse entdeckt worden sind, erinnern eben so sehr an americanische, und nicht selten an japanische Natur, die so oft der americanischen ähnlich ist. Der berühmte *Andrias Scheuchzeri*, der Riesensalamander, von dem jetzt die große Seyfriedsche Sammlung in Constanz fünf vollständige Exemplare besitzt, wird lebend von Japan her in dem amsterdamer zoologischen Garten ernährt, wenigstens ist der Unterschied zwischen beiden nicht groß (*Megalobatrachus*), und ein kleineres gleicher Art (*Melopoma*) lebt in den Flüssen und Seen von Nordamerica. Die nicht seltene *Chelydra Murchinsoni*, eine langgeschwänzte Schildkröte, erinnert nur an *Chelydra Serpentina* von Carolina und Georgien und kommt in ganz Europa nicht vor. Und der Nager *Lagomis* ist in Europa erloschen. In den Schichten von Kaepfnach am Züricher See in denen Blätter nicht gesehen werden, wohl aber Thierreste nicht selten, Köpfe und Knochen von dem Nager *Chalycomis*, finden sich häufig Unionen mit drei Falten auf der hinteren Seite, auch zu Oeningen. Solche

faltentragende Unionen erscheinen in America überall, in Europa Niemals.

Entfernen wir uns von den Alpen, so sehen wir nicht mehr die Braunkohlen und die Schichten, welche die Reste einer vergangenen Schöpfung bewahren, bis zu Bergketten aufsteigen. Sie sind jetzt bis zum Meere hin in einzelne Becken gelagert, am Fusse höherer und älterer Gebirgsarten, in Becken, welche auf eben so viel umschlossene wenig zusammenhängende Meere hinführen, zwischen welchen die älteren Schichten wie Inseln hervortreten auf denen alsdann wahrscheinlich die Bäume und Sträucher wuchsen, die vierfüßigen Thiere und Insekten lebten, die nun, durch Flüsse und Bäche in die Binnen-Meere herabgeführt in dem Schlamm dieser Meere versenkt, und der gänzlichen Zerstörung entzogen wurden. Solche Braunkohlen Binnenmeere sind im Norden der Donau bis zum Nordmeere Sieben deutlich von einander zu unterscheiden, von denen Jedes seine besondere Eigenthümlichkeiten besitzt, und welche dennoch in ihren Absetzungen so sehr übereinstimmen, dafs man in ihnen nur eine und dieselbe Bildung erkennen kann, eben die Miocene, wie sie schon in Italien ausgeprägt ist.

Diese sieben unterschiedene Braunkohlen-Becken sind folgende:

1. Das Ober-Rheinische Becken. Es ist eng im Rheinthale eingeschlossen, und nur am Schwarzwald und an den Vogesen angelehnt. Seine Bildungen sind kaum anders als Ausläufer der Schweizer Molasse zu betrachten. Bei Bellingen und Bamlach, zwei Meilen unter Basel liegen Gypsschichten darinnen; und bei Ballrechten eine *Flabellaria*, welches sehr bemerkenswerth ist. Seit Lahr erscheint kaum etwas auf dem rechten Rhein-Ufer, welches die Tertiäirformation verrathen könnte; wohl aber im Elsaß, wo die Braunkohlenwerke von Lobsan bei Weissenburg viele merkwürdige organische Reste geliefert haben, unter denen die für Fasern von Palmenblättern gehaltene, verworren zusammengeschlungene feine Nadeln sehr bekannt geworden sind. Auch hier ist *Flabellaria* nicht selten. (Daubréé Bullet. Géol. 1850. 444. sq.)

2. Das Rheinisch-Hessische Becken. Am Fusse des Taunusgebirges, des westphälischen Sauerlandes, und des Thü-

ringer Waldes. Es wird in der Mitte von dem mächtigen Basaltgürtel durchschnitten, der ganz Deutschland vom Rhein bis nach Schlesien durchzieht, von Bonn bis zum Ursprung der Elbe. Westerwald, Vogelsberg, Habichtswald, hohe Rhön erheben sich in dieser Mitte, und der Basalt, aus dem sie bestehen hat auf die Kohlschichten höchst gewaltsam eingewirkt. Was in den Niederungen der Wetterau, an den Ufern der Nidda etwa 360 Fufs über dem Meere liegt, erscheint bei Marienberg im Westerwald nahe an 2000 Fufs hoch, am Meissner bis 1600 Fufs erhoben. Der Basalt durchbricht die Holzlagen und legt sich in weiter Ausdehnung über sie hin. Das Holz ist da, wo der Basalt diese Schichten durchsetzt auf die manigfaltigste Art gebogen, zerborsten; die Fasern zerrissen und wunderbar in einander geschlungen, und oft sind die Schichten selbst in den seltsamsten Krümmungen über einander geworfen und mit Basaltstücken vermengt. Der lebhafte Bergbau in Marienberg hat diese großartigen Verhältnisse auf das deutlichste entwickelt, und die Herren Stiftt und Erbreich haben sie mit großer Genauigkeit beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. (Stiftt Beschreibung von Nassau. Erbreich in Karsten Archiv VIII. B. p. 3.)

Die große, mächtige und zerstörende Aufblähung der Basaltgebirge ist daher erst nach der Bildung der Braunkohlen erfolgt, eben wie die Westalpen sich erst später erhoben.

Die Blätter der Braunkohlen beweisen auch hier, daß es keine frühere Formation gewesen sei, welche sich diesem Schicksal hat unterwerfen müssen; denn fast überall sind dieselben Leitblätter zu finden. Der Sandstein, der Kalkmergel, der in vielen Steinbrüchen bei Münzenberg bearbeitet wird, liefert herrliche Abdrücke von Blättern und *Ceanothus* in Menge. In den Werken bei Laubach erscheinen nicht bloß die Nüfse, sondern auch Bäume 90 Fufs lang, oft ganz flach elyptisch geprefst. Alle Arten von Ahorn, die in Oenigen oder an der Züricher Hohen Rhone vorkommen, finden sich auch in Salzhausen; ja Hr. Braun hat hier sogar Weinbeeren entdeckt, Rosinen mit Kernen, und Weinlaub daneben.

Auch bei Kalten Nordheim auf der Ostseite des Rhöngebirges enthalten die dortigen Schichten noch die gleichen Pro-

ducte; jedem, der hier vorkommenden Blätter könnte man ein ganz gleiches von Münzenberg oder von Oeningen beilegen.

Selbst die bestimmende Fächerpalme, die *Flabellaria*, ist diesem Becken nicht fremd. Ein ausgezeichnetes Blatt dieser Art von Münzenberg, wird von Hrn. v. Klipstein in Giessen in seiner Sammlung verwahrt.

5. Das Nieder-Rheinische Becken. Einige Meilen oberhalb Bonn tritt der Rhein aus den Engen hervor, die Gebirge weichen auf den Seiten zurück, und nun werden sie an ihren Abhängen vom Tertiargebirge umsäumt; die Braunkohlenschichten welche hier bei Roth, bei Hardt und am Stöschchen benutzt werden, haben eine sehr große Menge von Blättern und Pflanzen geliefert. Andere wieder erfüllen die Braunkohlen von Friesdorf oder von Muffendorf auf der linken Rheinseite, oder die trachytischen Tuffe und Sandsteine vom Quaegstein und von der Ofenkühle im Siebengebirge. Es ist daher sehr erfreulich, daß durch diese Producte ein so scharfsinniger Botaniker als Hr. Otto Weber zu genauen Untersuchungen, Beschreibungen und Abbildungen veranlaßt worden ist, die wir in den nächsten Dunkerschen palaeontologischen Heften zu erwarten haben. Er hat hier 144 Arten von Pflanzen bestimmt, unter denen, wie er glaubt, sich volle 63 neue Arten befinden. Es sind wie gewöhnlich Baum- und strauchartige Gewächse, die sich in viele Geschlechter, und diese wieder in viele Familien vertheilen. Zu 110 bei Roth gefundenen Baum- und Straucharten gehören schon 58 Geschlechter, und zu diesen 40 Familien. Das ist eine erstaunliche Mannigfaltigkeit der Formen, wie sie jetzt in diesen Gegenden vergeblich gesucht wird. Aber ungeachtet dieser Menge von Geschlechtern und Familien im Verhältniß der Arten findet Hr. Weber dennoch nicht weniger als zehn Arten von Eichen, sieben Arten von *Laurus*, fünf Arten von *Daphnogene*, von denen *Daphnogene cinnamomeifolia* auch hier die gewöhnlichste ist, vier Arten von *Dombeyopsis*, nicht weniger als neun Arten von *Acer*, fünf Arten von *Ceanothus*, endlich sieben Arten von *Iuglans*. Auch *Flabellaria* die Fächerpalme erscheint zu Roth wie bei Muffendorf. Daher ist auch hier die Übereinstimmung mit Oeningen, dem Vergleichspunct aller dieser Floren ganz offenbar. Sogar die americanische *Chelydra* hat sich

hier gefunden. Da sie etwas von der von Oeningen abweicht, hat sie Hr. v. Meyer *Chelydra Decheni* genannt. (Jahrb. für Min. 1851. 674.

Aber das Siebengebirg, so hoch und ausgedehnt es auch sein mag, hat sich mitten durch diese Braunkohlenschichten einen Weg aufwärts gebahnt; die Braunkohlen, der Sandstein und seine Blätter werden von den aufsteigenden Trachytdomen auf die Seite geschleudert und mit den trachytischen Reibungsglomeraten vermengt. Mitten zwischen den Kegeln erscheinen noch Blätter, dieselben, wie sie in den unverletzten Schichten vorkommen, aber auf solche Art von Trachyttuff umhüllt, daß man sie selbst als aus dem Innern hervorgebracht ansehen könnte. Eine so wunderbare überraschende Erscheinung, durch welche das Auftreten und die Bildung des ganzen Trachytgebirges der Jetztwelt so nahe gerückt wird, ist so auffallend, daß es die ganze Genauigkeit und den Scharfblick des Hrn. v. Dechen erforderte, um die Thatsache über alle Zweifel zu erheben.

Nur am Rande, am Ende der Cöllnischen Bucht ist es uns vergönnt, von den Blättern auf die Bäume zu schliessen, die Braunkohlen hervorgebracht haben. In der Mitte der Bucht verschwinden fast alle Reste die dahin noch leiten könnten. Zwischen Rhein und Erfft läuft ein merkwürdiger Damm viele Meilen weit herab; oben ist er etwa eine Viertelmeile breit. Der sehr bekannte Tunnel bei Cöln hat ihn durchschnitten. Dieser Damm gehört ganz dem Braunkohlengebirge, und viele Gruben und Werke liegen deshalb an seinem Abhang zerstreut. Aber noch haben die Braunkohlen dieses Dammes keine anderen Producte geliefert, als nur allein die merkwürdigen cocosähnlichen Palmenfrüchte *Burtonia Faujasii*.

Offenbar sind hier die vegetabilischen Reste, die Bäume selbst, zu weit in das offene Meer geführt worden. Sie sind zerstört, und die zerstäubten Bäume mit den Thon und Sand-schichten, von denen sie bedeckt werden, haben sich in der Mitte des Golfs abgesetzt, wie das noch gegenwärtig in allen Meerbusen geschieht, da wo die Bewegung von beiden Rändern her sich aufhebt, und eine der Absetzung günstige Ruhe hervorgebracht wird. Der Damm endigt sich bei Bedburg an der

Erffft, und tiefer am Rhein ist dann Nichts mehr vom Tertiärgebirge gesehen worden.

4. Das thüringisch-sächsische Becken. Die Braunkohlen liegen in der Mitte dieses Kessels, zwischen Altenburg, Leipzig und Zeitz sichtlich in der Mitte eines fast gänzlich umschlossenen Meeres, allein wahrscheinlich doch schon zu weit von dem pflanzentragenden älteren Gebirge entfernt, als daß sie selbst noch Pflanzenreste aufweisen könnten. Nur in der Nähe des Unterharzes erscheinen Blätter auf das Neue. Ein mit großer Thätigkeit betriebenes Alaunwerk zu Bornstedt bei Eisleben benutzt eine Braunkohlenschicht, die Blätter in Menge enthält. Ihre Aufzählung würde nur eine Wiederholung von Oeningens sein, was auffallend die durch Hrn. Prof. Gernar in Halle veranstaltete vortreffliche Sammlung dieser Blätter in dem Universitätsmuseum zu Halle beweist. Auch hat sie Hr. Dr. Andreae beschrieben. Andere Gruben dieser Gegend haben ebenfalls der urweltlichen Flora treffliche Beiträge geliefert. Im quarzigen Sandstein bei Lauchstedt zeigt sich *Ceanothus polymorphus* und *Daphnogene cinnamomeifolia* nicht selten, und aus den Mergelschichten über den Braunkohlen bei Stedten sind für die Hallische Sammlung herrliche Exemplare hervorgegangen, von einer *Pecopteris*, von *Flabellaria* der Fächerpalme, von *Juniperus baccifera*, *quercus furcinervis* und *cuspidata*, *Juglans costata* und mehreren anderen, auch bei Rosmäslers abgebildeten Blättern. In den Gruben bei Artern und Voigtstedt erscheinen fast nur allein fremdartige Zapfen von Nadelhölzern, von Abietinen, und demgemäß zeigt sich auch die innere Structur dieser harzigen Hölzer, wie sie von dem Forstrath Hartig mit so vieler Genauigkeit untersucht und beschrieben worden ist. (Botanische Zeitung 1848. 168.)

5. Die Böhmisches Braunkohlen-Niederlage. Sie ist von allen deutschen die kleinste, dabei aber doch die zusammenhängendste und die mächtigste. Von Teplitz bis jenseit Eger sind die Schichten dieser Gebirgsbildung ununterbrochen fortsetzend, und bei Kutterschütz ohnweit Bilin wird ein Flöz bebaut, das volle neunzig Fufs mächtig ist. Eng umschlossen, südlich vom böhmischen Transitionsgebirg, nördlich vom Erzgebirg haben die Schichten an Höhe gewonnen, was sie an Ausdehnung

nicht erreichen konnten. Ihr Pflanzenreichthum ist durch die schönen Abbildungen des Prof. Rosmaesler sehr bekannt geworden, und ohnerachtet sie nur auf Altsattel bei Ellbogen beschränkt sind, geben sie doch ein Bild der Ablagerung bis über Eger hinaus. Hr. Rosmaesler hat sich mit der Benennung „*Phyllites*“ für diese Blätter begnügt. Kühner tritt Hr. Constantin von Ettinghausen auf, und glaubt zu zeigen, daß bei Bilin in Abdrücken fast zwanzig Geschlechter erscheinen, die lebend nnr in australischen Wäldern und in Ostindien gesehen werden. *Ceanothus*, *Daphnogene*, *Iuglans* und *quereus* bleiben doch auch hier noch die gemeinsten, und verstatten durchaus keine Trennung von der sonst über ganz Deutschland verbreiteten Braunkohlenbildung. (conf. Reufs. in deutsche Geol. Ges. III. 1. 50.) (1)

6. Das Schlesische Becken. Dem thätigen Prof. Goepert verdanken wir die Kenntnifs einer großen Menge über ganz Schlesien zerstreute Orte, welche Braunkohlen aufweisen können. (Karsten Archiv. 1850. 23. B. 458.) Vom Bober bis tief in Ober-Schlesien erscheinen sie in fast fortlaufender Reihe. Doch hat Hr. Goepert sich mehr mit den Nadelhölzern beschäftigt, *Piniten* und *Taxiten*, als mit Laubbäumen, ohnerachtet auch Blätter in Menge in seiner reichen Sammlung sich finden. Oberschlesische Braunkohlen führen unmittelbar nach der Gegend von Krakau zum Salzstock von Wieliczka, und was man vor zwanzig Jahren noch für Träumerei gehalten haben würde, Blätter, Muscheln und Infusorien beweisen auf gleiche Weise, daß sogar die Steinsalzmasse von Wieliczka nur der Braunkohlenformation oder dem mittleren Tertiairgebirge zugerechnet werden kann. (Unger in Haidingers Mittheilungen VI. B. 1850. p. 2.) Hr. Foetterle erzählt, daß tiefer in Galizien zu Zolkiew bei Glinsko (Lemberg) und an anderen Orten die Braunkohlen des Salzthones von einer bis zwei Klafter mächtigen Schicht bedeckt werden, welche die Muscheln des Leithakalkes

(1) Die Königl. Sammlung zu Berlin besitzt eine Platte von Bilin, auf welcher ein Zweig sich verbreitet mit mehreren kleineren Zweigen und vielen Blättern vom langgespitztem *Ceanothus*; in welchen die Länge wohl sechsmal die Breite übertrifft. — Ein treffliches Stück.

und des Tegels enthält. *Trochus patulus*, *Natica epyglottina*, *Mitra scrobiculata*, *Cerithium Latreilli*, *Buccinum reticulatum*, *Pectunculus insubricus*. (Geol. Reichsanstalt I. 88.) Eine wichtige Beobachtung, durch welche die Lagerung der Braunkohlen völlig festgestellt wird.

7. Das Norddeutsche Becken. Von älteren Gebirgen entfernt, verräth sich die Natur norddeutscher Braunkohlen nur durch die Natur und durch die microscopische Untersuchung der Hölzer aus denen sie bestehen. Blätter finden sich in ihnen nicht mehr. Auch hat schon seit lange Hr. Beyrich bemerkt, dafs überhaupt, wo Muscheln in diesem Becken die Flötze bedecken, oder nur in ihrer Nähe vorkommen, organische Producte in den Braunkohlen verschwinden, und er hat überzeugend, die Ursache in der Entfernung von eingeschlossenen Gewässern gesucht, in denen nur allein Blätter sich erhalten haben würden, Muscheln aber nicht gelebt haben könnten.
